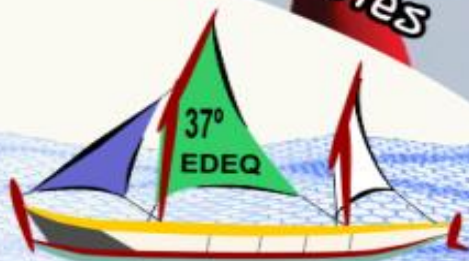


37º Encontro de Debates

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."



sobre o Ensino de Química

9 e 10 de novembro de 2017

REALIZAÇÃO



Curso de Química Licenciatura



E-book

Aline Machado Dorneles
Edi Morales Pinheiro Junior
Maria do Carmo Galiazzi
(Organizadores)



Disponível em: <http://www.edeq.furg.br/images/ebook/37edeqebook.pdf>



Obrigado pela presença!

Comissão organizadora

Aline Machado Dorneles
Edi Morales Pinheiro Junior
Maria do Carmo Galiazzi
(Organizadores)

**E-book do 37° Encontro de Debates sobre o Ensino de
Química: EDEQ - 37 anos: “Rodas de Formação de
Professores na Educação Química**



Rio Grande, 2018

E562e Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (37 : 2017 : Rio Grande)

E-book do 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química : EDEQ – 37 anos: rodas de formação de professores na Educação Química , 09 e 10 de novembro de 2017 [recurso eletrônico] / Aline Machado Dorneles, Edi Morales Pinheiro Junior e Maria do Carmo Galiuzzi (organizadores). – Rio Grande : Ed. da Furg, 2018. 1310 p.

Modo de acesso:

<http://www.edeq.furg.br/images/ebook/37edeqebook.pdf>

ISBN: 978-85-7566-532-9

1. Ensino de química 2. Educação química 3. Formação de Professores I. Dorneles, Aline Machado II. Pinheiro Junior, Edi Morales III. Galiuzzi, Maria do Carmo IV. Título

CDU:37:54

Catálogo na fonte: Bibliotecária Vanessa Dias Santiago – CRB10/1583



Coordenação

Profa. Dra. Aline Machado Dorneles - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE MSc. Edi Morales Pinheiro Junior - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Comissão organizadora

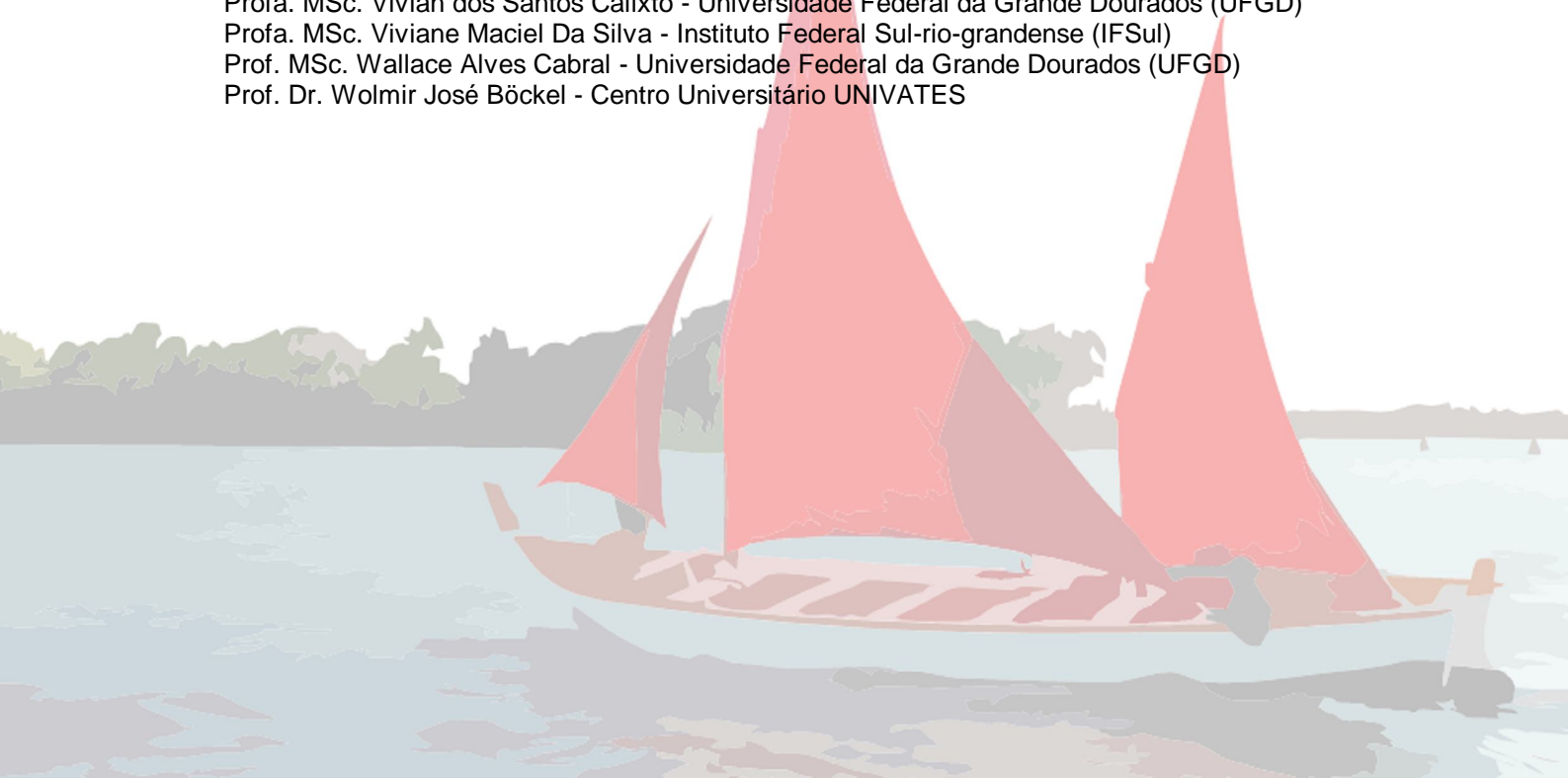
Acad. Afonso Borges Castro - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Alessandra Gomes da Costa - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Álisson Aline da Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Amanda Pinho Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. MSc. Ana Laura Salcedo de Medeiros - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
MSc. Ana Lícia de Melo Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Ana Luísa Queiroz Silva Santos - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Ana Luiza Alves Constantino - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Andreia Rosa de Avila de Vasconcelos - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Andressa Santos Dutra - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Awdrei Paula Amâncio de A. Machado - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Bárbara Duarte Correa - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Bruna Apolinario Dias - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Bruna Coimbra Pedroso - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Bruna Penny de Barros - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Bruna Rogério de Abreu - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Bruni Salete Maboni - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Camila Mariani Caravaca - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
MSc. Carlos Augusto Barbosa da Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. Dr. Carlos Francisco Ferreira de Andrade - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Lic. Carolina Dupont Ruales - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Cassiane Oro - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Cássio Henrique Henn - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. MSc. Cezar Soares Motta - E.E.E.M. Marechal Mascarenhas de Moraes
Lic. Cristiane da Cunha Alves - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Daiana Rebeca L. Bawer - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE MSc. Daniel Pereira da Costa - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Daniel Soares Marinelle - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Diego de Morais Mafra - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE Esp. Douglas Severo Silveira - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Eduarda Marques Lopes - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Esp. Flávia Moura de Freitas - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Lic. Francieli Martins Chibiaque - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Gabriel da Rosa Nunes - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Giovani Miranda Barros - Apoio/Jantar comemorativo EDEQ - 37 Anos
Acad. Glaycilane Gomes de Deus - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Greyce Layne Zepka da Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Izadora Soares Barboza - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. Dra. Jaqueline Ritter - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. José Antonio Fernandes Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE José Vanderlen Veigas Miranda - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Julian Miranda da Cosa - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE MSc. Juliane Marques dos Santos - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Juliê Silveira da Costa - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Karina Lotz - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Larissa Gabina da Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Larissa Ramos Dias da Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Laura Hahn Halmenschlager - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Lenon Medina Ferreira - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Acad. Lisliane Kickofel - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE Esp. Luis Fernando Moreto Tusnski - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Luiz Fernando Nascimento de Oliveira - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Maicon de Souza Dias - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Maria Alice Passos Nogueira - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Maria Madalena Machado Andrade - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Marinalva Cardoso dos S. Heinemann - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. Dra. Marlene Rios Melo - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Mikaele Botelho - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. Dr. Moacir Langoni de Souza - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Mônica Grazielle Heinemann - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Nichole Osti Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Lic. Nycollas Stefanello Vianna - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Paloma Konzgen Maciel - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. MSc. Patrícia A. Zanotta - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Acad. Raiane Emanuelle Lino de Assunção - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE Grad. Ricardo Rodrigues de Oliveira - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Rodaika Prado Ghellere - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Sidnei Lopes dos Santos - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Simone Santos Soares - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Valéria Machado Siqueira Cavalheiro - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
TAE Esp. Vanderson Oliveira da Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Verônica Sena Ayres - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Victor Ramon Mendonça Leite - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Acad. Yoander Farlley Laeber Justesen - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Comissão científica

Prof. Dr. Ademar Antonio Lauxen - Universidade de Passo Fundo (UPF)
Prof. MSc. Ademir de Souza Pereira - Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Prof. Dr. Alessandro Cury Soares - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Profa. Dra. Aline G. Nichele - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Profa. Dra. Aline Machado Dorneles - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. Dra. Alzira Yamasaki - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Profa. Dra. Amélia Rota Borges de Bastos - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Profa. Dra. Ana Carolina Araújo da Silva - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
MSc. Ana Licia de Melo Silva - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. Dra. Ana Luiza de Quadros - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Profa. Dra. Andréa de Moraes Silva - Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
MSc. Andrei Steveen M. Rodríguez - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Profa. Dra. Andréia M. Zucolotto - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Profa. MSc. Anelise Grünfeld de Luca - Instituto Federal Catarinense (IFC)
Profa. Dra. Angela Carine M. Figueira - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Prof. Dr. Attico Inacio Chassot - Rede em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)
Profa. Dra. Belmayr K. Nery - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)
Profa. MSc. Bruna Roman Nunes - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Prof. Dr. Bruno de S. Guimarães - Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Profa. Dra. Camila Aparecida Tolentino Cicuto - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Profa. Dra. Camila Greff Passos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Prof. Dr. Carlos Ventura Fonseca - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
TAE Dra. Caroline da Ros Montes D'oca - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. MSc. Cezar Soares Motta - E.E.E.M. Marechal Mascarenhas de Moraes
Profa. Dra. Daniele Colembegue Da Cunha Vanzin - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Profa. MSc. Danielle Monteiro Behrend - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. MSc. Débora Piai Cedran - Universidade Estadual de Maringá (UEM)

TAE MSc. Edi Morales Pinheiro Junior - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. Dr. Edson Luiz Lindner - Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAP-UFRGS)
Prof. MSc. Ehrick Eduardo Martins Melzer - Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Profa. Dra. Elisângela Matias Miranda - Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Profa. Dra. Eva Teresinha de O. Boff - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ)
Prof. Dr. Everton Bedin - Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)
Profa. Dra. Fabiane de Andrade Leite - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
Prof. Dr. Fábio André Sangiogo - Universidade Federal de Pelotas (UFPeI)
Prof. Dr. Jackson Luís Martins Cacciamani - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
Prof. Dr. James Rogado - Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)
Profa. Dra. Jaqueline Ritter - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. MSc. Joel Ricardo de Souza Cardoso - Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)
Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Profa. Dra. Judite Scherer Wenzel - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
Prof. MSc. Julio Murilo Trevas dos Santos - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
TAE Dra. Láis Basso Costa Beber - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Dra. Leidy Gabriela Ariza Ariza - Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC)
Prof. Dr. Luís Alberto Echenique Dominguez - Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul)
Profa. Dra. Maira Ferreira - Universidade Federal de Pelotas (UFPeI)
Profa. Dra. Mara Elisa Fortes Braibante - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Prof. Dr. Marcelo Möller Alves - Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul)
Profa. MSc. Márcia Von Frühauf Firme - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Prof. Dr. Márcio Marques Martins - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Prof. Dr. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro - Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul)
Profa. Dra. Maria Celina Piazza Recena - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)
Profa. Dra. Maria Do Carmo Galiazzi - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Profa. Dra. Marlene Rios Melo - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. Dr. Maurícus Selvero Pazinato - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Prof. Dr. Maurivan G. Ramos - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)
Prof. Dr. Moacir Langoni de Souza - Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Prof. MSc. Murillo Sotti da Silva - Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Profa. Dra. Olga Maria S. Ritter - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Profa. MSc. Patrícia A. Zanotta - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
MSc. Paula Del Ponte Rocha - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Profa. Dra. Renata Hernandez Lindemann - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Prof. Dr. Robson Simplicio de Sousa - Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)
Profa. Dra. Rosana Franzen Leite - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Profa. Dra. Rosângela Inês Matos Uhmman - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
Profa. Dra. Solange Wagner Locatelli - Universidade Federal do ABC (UFABC)
Profa. Dra. Tania Denise M. Salgado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Profa. MSc. Tânia do Carmo - Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Profa. MSc. Vivian dos Santos Calixto - Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Profa. MSc. Viviane Maciel Da Silva - Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul)
Prof. MSc. Wallace Alves Cabral - Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Prof. Dr. Wolmir José Böckel - Centro Universitário UNIVATES



Sumário

| | |
|--|-------------|
| 1 Programação | 09 |
| 2 Apresentação | 13 |
| 3 Temas em debate | 14 |
| 4 Rodas de formação | 81 |
| 4.1 Sala 01/Aprendizagem | 82 |
| 4.2 Sala 02/Criação; Criatividade e Propostas Didáticas | 159 |
| 4.3 Sala 03/Criação; Criatividade; Propostas Didáticas e Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) | 236 |
| 4.4 Sala 04/Educação Ambiental (EA) e Aprendizagem | 303 |
| 4.5 Sala 05/Ensino | 377 |
| 4.6 Sala 06/Ensino e Educação do Campo | 447 |
| 4.7 Sala 07/Experimentação | 507 |
| 4.8 Sala 08/Experimentação | 578 |
| 4.9 Sala 09/Formação de Professores | 654 |
| 4.10 Sala 10/Formação de Professores | 735 |
| 4.11 Sala 11/Formação de Professores e Experimentação | 813 |
| 4.12 Sala 12/História e Filosofia da Ciência e Currículo | 884 |
| 4.13 Sala 13/Inclusão e Linguagem e Cognição | 947 |
| 4.14 Sala 14/Materiais Didáticos | 1015 |
| 4.15 Sala 15/ Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula | 1086 |
| 4.16 Sala 16/Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula | 1160 |
| 4.17 Sala 17/Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); Saberes e Cultura; Linguagem e Cognição; e Espaços Não-Formais | 1235 |
| Contatos | 1310 |

☞ **Para visualizar o tema em debate e/ou trabalho completo desejado, no menu de pesquisa, do seu leitor de *.pdf, digite o nome de um dos Autores e/ou parte do nome do título e finalize a pesquisa.**

1 Programação

09 de novembro - Quinta-feira

08 h - 12 h - Credenciamento.

Local: Centro Integrado de Desenvolvimento Costeiro (CIDEC - Sul) - Campus Carreiros/Rio Grande-RS - *Hall* de entrada

09 h - 10 h - Abertura.

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 1

10 h - 10 h 30 min - Atividade cultural.

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 1

10 h 30 min - 12 h - Conferência de abertura.

Princípios gerais para a reforma dos cursos de licenciatura nas universidades brasileiras

Prof. Dr. Julio Emilio Diniz Pereira (UFMG)

Mediadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 1

13 h 30 min - 15 h 10 min Minicursos - 1ª parte.

Oferecidos por Professores das Instituições do Ensino Superior, por Professores da Rede da Educação Básica e alunos da Pós-Graduação

Local: Informado no painel geral, no CIDEC - Sul - *Hall* de entrada

16 h - 16 h 30 min - Intervalo.

Local: CIDEC - Sul - *Hall* de entrada

16 h 30 min - 18 h - Mesas redondas (MR).

MR 1 - *As experiências formativas nas Licenciatura de Química*

Prof. Dr. Ademar Antonio Lauxen (UPF)

Profa. Dra. Joanez Aparecida Aires (UFPR)

Profa. Dra. Maria Inês Petrucci-Rosa (UNICAMP)

Mediadora: Profa. Dra. Renata Hernandez Lindemann (UNIPAMPA)

Monitoras: Lic. Carolina Dupont Ruales (FURG) e Lic. Cristiane da Cunha Alves (FURG)

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 2

MR 2 - *A comunidade de Educação Química: perspectivas e história na formação de professores de Química*

Prof. Dr. Attico Chassot (REAMEC)

Profa. Dra. Elisa Prestes Massena (UESC)

Mediador: Prof. Dr. Moacir Langoni de Souza (FURG)

Monitores: Lic. Daniel José Puente Chacón (FURG) e Esp. Flávia Moura de Freitas (FURG)

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 3

MR 3 - Contribuição da abordagem histórico cultural na Educação Química

Profa. Dra. Belmayr Knopki Nery (UNIJUÍ)

Profa. Dra. Jaqueline Ritter (FURG)

Prof. Dr. Otavio Aloisio Maldaner (UNIJUÍ)

Mediadora: Profa. Dra. Jaqueline Ritter (FURG)

Monitores: Lic. Francieli Martins Chibiaque (FURG) e Lic. Nycollas Stefanello Vianna (FURG)

Local: CIDEC - Sul - Sala Estuários

18 h - 19 h 30 min - Apresentação das sínteses dos Pré-Encontros.

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 1

19 h 30 min - 20 h - Atividade cultural.

Duo de trompete e violão, da Big Band - FURG

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 1

20 h 30 min - Jantar comemorativo.

EDEQ - 37 Anos

Cardápio: Anchova assada, farofa, pão e salada

Local: CTG Mate Amargo - Av. Itália, 1.532/Vila Mate Amargo/Rio Grande-RS (Próximo ao Campus Carreiros, da FURG)

21 h - 21 h 30 min - Atividade cultural.

Invernada Xiru - CTG Farroupilha da FURG

Local: CTG Mate Amargo - Av. Itália, 1.532/Vila Mate Amargo/Rio Grande-RS (Próximo ao Campus Carreiros, da FURG)

10 de novembro - Sexta-feira

08 h - 10 h - Minicursos - 2ª parte.

Oferecidos por Professores das Instituições do Ensino Superior, por Professores da Rede da Educação Básica e alunos da Pós-Graduação

Local: Informado no painel geral, no CIDEC - Sul - *Hall* de entrada

10 h 30 min - 11 h - Intervalo.

Local: CIDEC - Sul - *Hall* de entrada

11 h - 12 h - Exposição das atividades do PIBID/Química e lançamentos de livros.

Livro - Reflexões e Debates em Educação Química: Ações, Inovações e Políticas

Organizadores: Bruno Dos Santos Pastoriza, Fábio André Sangiogo e Veridiana Krolow Bosenbecker

Livro - Área de Ciências da Natureza: Formação de Professores, novos ciclos e outras epistemologias

Autora: Fabiane de Andrade Leite

Livro - O Professor em Formação no Processo de Ensinar e Aprender ao Avaliar

Autora: Rosangela Inês Matos Uhmman

Livro - *Processos de recontextualização de políticas públicas em práticas educacionais: novos sentidos para a formação de competências básicas*

Autora: Jaqueline Ritter

Local: CIDEC - Sul - Asa norte

11 h - 12 h - Rodas de conversa com pesquisadores da Educação Química.

Profa. Dra. Elisa Prestes Massena (UESC)

Profa. Dra. Maira Ferreira (UFPEl)

Profa. Dra. Marlene Rios Melo (FURG)

Local: CIDEC - Sul - Asa norte

13 h 30 min - 14 h 45 min - Temas em debate (TD).

TD 1 - *As reformas curriculares de Licenciaturas e a prática como elemento integrador ao aprendizado e à profissionalização*

Profa. Dra. Ana Carolina Araújo da Silva (UFSC)

Profa. Dra. Anelise Grünfeld de Luca (IFC)

Profa. MSc. Nicole Glock Maceno (UDESC)

Mediadora: Profa. MSc. Márcia Von Frühauf Firme

Monitoras: Lic. Carolina Dupont Ruales (FURG) e Lic. Francieli Martins

Chibiaque (FURG)

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 1

TD 2 - *Princípios da pesquisa em sala de aula: as unidades de aprendizagem e as narrativas de professores de química*

MSc. Fabiana Pauletti (PUCRS)

MSc. Lorita Aparecida Veloso Galle (PUCRS)

MSc. Carla Melo da Silva (PUCRS)

Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos (PUCRS)

Mediadora: Profa. MSc. Patrícia Anselmo Zanotta

Monitores: Lic. Cristiane da Cunha Alves (FURG) e Lic. Nycollas Stefanello

Vianna (FURG)

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 2

TD 3 - *Vivências e possibilidades da experimentação na educação em química*

Profa. Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto (IFRS)

MSc. Fernanda Alves Ponticelli (UFRGS)

Lic. Lúcia Maria de Araújo Quevedo (UFRGS)

Esp. Joice Abramowicz (UFRGS)

Mediador: Prof. Dr. Jackson Luís Martins Cacciamani

Monitoras: MSc. Ana Licia de Melo Silva (FURG) e Esp. Flávia Moura de

Freitas (FURG)

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 3

15 h 30 min - 18 h - Rodas de formação.

Apresentação dos trabalhos completos inscritos em grupos

Local: Informado no painel geral, no CIDEC - Sul - *Hall* de entrada

17 h 30 min - 18 h 30 min - Reunião dos Coordenadores dos EDEQs.

Local: CIDEC - Sul - Sala Ilhas

18 h 30 min - 19 h - Intervalo e atividade cultural.

Movimento Coral da FURG

Local: CIDEC - Sul - *Hall* de entrada

19 h - 19 h 30 min - Sessão de encerramento.

Indicação do 38º EDEQ

Local: CIDEC - Sul - Auditório Oceano 1

2 Apresentação

O Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) é um dos eventos tradicionais do campo da Educação em Ciências, no Brasil. Presente desde 1980 e realizado anualmente, é um evento itinerante entre instituições de ensino no estado do Rio Grande do Sul. A 37ª edição do EDEQ foi realizada na cidade do Rio Grande, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), nos dias 09 e 10 de novembro de 2017.

O EDEQ reúne pesquisadores, professores e estudantes de cursos de graduação em Química, especialmente licenciandos, professores e alunos da Educação Básica. O 37º EDEQ teve como tema “EDEQ - 37 anos: Rodas de Formação de Professores na Educação Química”, com a proposição de constituir espaços de partilha de conhecimentos e experiências vividas na sala de aula de Química, e assim, nos dias do evento favoreceu o fortalecimento da área da Educação Química, como modo de valorizar e reconhecer o papel da docência em Química nas Escolas da Educação Básica do estado do Rio Grande do Sul e na universidade.

O evento contou com a participação de 450 pessoas, com a realização de palestras, mesas redondas, temas em debates, 25 propostas de minicursos, 163 trabalhos completos e apresentados na modalidade comunicação oral. O 37º EDEQ consolidou sua importância e reconhecimento por pesquisadores, estudantes e professores, proveniente de diferentes instituições de ensino superior e da rede de educação básica do Rio Grande do Sul e estados vizinhos.

Ao Rodas de Formação oportunizou a divulgação das pesquisas e experiências educativas na Educação Química e na Educação Ciências. Como também, constitui um espaço de fortalecimento de políticas públicas na formação de professores de Química, como modo de valorizar e incentivar a escolha pela profissão.

A temática do 37º EDEQ buscou possibilitar à comunidade um espaço de reencontro, de conversa, de partilha de experiências e de estabelecimento de parcerias. Aliado à temática geral, as linhas temáticas do evento visaram o diálogo entre si e com o plano geral das atividades propostas, de modo a promover debates e socialização de trabalhos pelo contato entre professores pesquisadores já experientes, professores atuantes no ensino básico, professores formados recentemente, alunos de graduação, alunos de ensino médio, membros de sociedades científicas, autores e editores de livros, dentre tantos outros sujeitos que dos EDEQ participam.

A publicação dos trabalhos completos apresentados no 37º EDEQ, vista como espaço de socialização das produções dos educadores químicos, é uma etapa importante e um compromisso da comissão organizadora. Agradecemos a participação e colaboração de todos integrantes da Comunidade da Educação Química e convidamos para a leitura desse e-book.

Comissão organizadora

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

3 Temas em debate



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

As reformas curriculares de Licenciaturas e a prática como elemento integrador ao aprendizado e à profissionalização

Ana Carolina Araújo da Silva (PQ)¹ – ana.araujo.silva@ufsc.br

Anelise Grünfeld de Luca (PG)². anelise.luca@ifc.edu.br

Nicole Glock Maceno (PG)³. nicolemaceno@gmail.com

¹Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Blumenau – Rua João Pessoa, 2750, Bairro Velha – SC.

²Instituto Federal Catarinense – Rodovia BR 280, km 27, s/n - Câmpus Araquari, Araquari - SC, 89245-000.

³Universidade do Estado de Santa Catarina, Rua Paulo Malschitzki, 200, Zona Industrial Norte - Joinville, SC.

Palavras-chave: Prática como componente curricular, Formação de professores, Licenciaturas, Ensino de Química, Reformas, Currículo.

Área temática: A formação de professores de Química em Rodas de Formação em Rede.

Resumo: Neste texto discutimos a noção de prática como componente curricular para as reformas e ressignificações curriculares de cursos de licenciaturas, além do interesse no aprendizado e na profissionalização docente. Os textos balizam-se em duas problematizações: (1) definições sobre a prática como componente curricular na legislação educacional atual e (2) problematizações a partir das *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada* (BRASIL, 2015).



TEXTO 1

As reformas curriculares de Licenciaturas e a prática como elemento integrador ao aprendizado e à profissionalização

Nicole Glock Maceno (PQ). nicolemaceno@gmail.com.

Universidade do Estado de Santa Catarina, Rua Paulo Malschitzki, 200, Zona Industrial Norte - Joinville, SC.

A prática profissional como formação e produção

Os projetos curriculares de formação docente como orientam os documentos oficiais devem ter como principais objetivos a profissionalização de professores, a melhoria da qualidade dos processos de ensino empreendidos nos ambientes de aprendizagem e a inovação educacional. Várias propostas explicitam o interesse na articulação entre os conhecimentos e o exercício como forma de significação e de desenvolvimento profissional. Neste sentido, almejam que a formação no âmbito da graduação explore a relação entre processos diversificados: os de ensino, de aprendizagem, avaliativos, pedagógicos, curriculares e outros, nos quais permitem também a integração entre os processos mentais e os vários contextos culturais, históricos, sociais e institucionais.

A necessidade da prática como componente curricular (PCC) é destacada no contexto atual de reformas em cursos de Licenciaturas, por meio das *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada* (BRASIL, 2015). A referida diretriz situa a prática como social, como oportunidade de valorização das experiências formais e informais de ensino, como vínculo imprescindível entre Universidade e escola e como aprendizado sobre as diferentes necessidades educacionais. Com isso, se faz necessário que o licenciando tenha diversas oportunidades de exercício profissional, com atividades formais e não formais e que integrem seus conhecimentos conceituais, ontológicos, epistemológicos, científicos, experienciais e de outras naturezas.

As reformas curriculares envolvem as decisões sobre a escolarização e a formação das humanidades. Nesta perspectiva sobre a prática, enfatiza-se o reconhecimento de quatro aspectos: a experiência, a coletividade, a integração e a avaliação.

A experiência integra as diversas práticas educativas formais e não formais que possuem orientação ao trabalho. De acordo com Lidar e Östman (2009), é possível compreender o papel de uma situação de aprendizado juntamente com as experiências pelas quais o estudante vivencia. A experiência contextualiza, atualiza e confere significado ao indivíduo, uma vez que ele responde às questões envolvidas numa experiência. O processo dinâmico pelo qual o acadêmico pode vivenciar no âmbito da academia integra *situação* e *experiência* como dimensões que conferem sentido. Em outras palavras, é necessário considerar as experiências próprias pelos quais o indivíduo participa com os vários artefatos, instrumentos simbólicos e outros participantes, não como uma memória passiva que carrega o



histórico do passado, mas sim como orientação para os eventos do presente e do futuro, com influência e condicionamento de eventos posteriores (ibidem, p.695).

Sobre a coletividade, reconhece-se a necessidade do compromisso social da universidade. Neste caso, se constitui como espaço de formação e produção de conhecimentos e espera-se que as atividades desenvolvidas visem a consolidação de propostas e projetos com maior impacto possível para o benefício público. Com isso:

Os elementos constitutivos da identidade docente são desenvolvidos e ampliados nos cursos de licenciatura dentro de uma historicidade do acadêmico que abrange tanto o seu percurso enquanto aluno bem como a sua preparação para a atuação na Educação Básica. A prática pedagógica configura-se, então, como parte integral da formação educacional nestes cursos e desse modo, os planos de ensino e os currículos aplicados objetivam o incremento e a qualificação dos conhecimentos a partir da inserção nos contextos escolares (MACENO, 2016, p.83).

Diversos projetos e ações têm sido desenvolvidos nas universidades com vistas à integração com as escolas, mas também com outros espaços em que a comunidade esteja presente. Por isso, uma formação interdisciplinar é almejada, pautada na indissociabilidade entre a teoria-prática e entre o ensino, extensão e pesquisa. Desta forma, parte-se do pressuposto que a aprendizagem é significada nos contextos de ação por processos, interações e práticas de comunicação que permitam ao licenciando a gradativa inserção no universo da docência (MACENO, 2016, p.83).

Além disso, são diversas as políticas educacionais, leis e debates que têm destacado a relevância de um ensino com relação estreita à realidade dos estudantes, uma vez que a formação centrada na memorização e na fragmentação do conhecimento tem se mostrado pouco para uma educação integral dos sujeitos. É preciso pontuar que as políticas educacionais correspondem às estratégias, programas, projetos, ações e encaminhamentos intencionais por parte do Estado e que buscam atender às reivindicações e às necessidades sociais. Quando tais políticas são arraigadas de tal forma entre a população, beneficiando-a e levando à diminuição das desigualdades sociais, elas tornam-se públicas. Desse modo, políticas ditas públicas independem de mandato, mas sim se perpetuam como parte da vivência dos sujeitos. Com isso, muitas orientações e programas voltados à docência têm buscado qualificar cada vez mais a formação dos licenciandos para a necessária profissionalização.

A avaliação também é um elemento relevante para a prática, por constituir-se como conceito necessário às atividades escolares e permitir contínuas apreciações e reflexões sobre o trabalho. E com isso:

Tanto para a avaliação bem como para o ensino a terceira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Ministério da Educação do Brasil, 1996) destaca que o objetivo principal da educação escolar é a formação do estudante para o exercício da cidadania e para o trabalho, sendo a avaliação parte do processo, e por isso, precisa ser contínua, com a prevalência da qualidade sobre a quantidade e o escopo na melhoria do ensino (MACENO, GUIMARÃES, 2013, p.25).

É inegável a importância das discussões sobre o currículo assim como sobre a avaliação, pois tão "importante quanto à escolha do que deve ser ensinado é saber se os objetivos educacionais foram alcançados" (MACENO, LARA, 2016, p.35-36).



Qualquer resignificação ou reforma curricular tem inerente ao processo as tensões, conflitos e lutas entre diferentes instituições e grupos sociais. Goodson (1995) afirma que os currículos são tradições forjadas, que exige a seleção cultural, e que nem sempre é diversificada. A definição curricular enquanto plano de ação docente e formativa deve incluir atividades que permitam o enriquecimento e a pluralidade cultural. Também deve pautar-se em práticas para o uso e significação dos processos formativos vivenciados nas universidades.

2 Definições sobre a prática como componente curricular na legislação educacional atual

Tais problematizações nos levam a pensar sobre as definições sobre a prática como componente curricular na legislação educacional atual. Muitas orientações destacaram as diferenças entre as práticas de ensino e os estágios curriculares supervisionados e sobre a necessidade da articulação entre teoria-prática. As *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada* (BRASIL, 2015) reafirmam tais aspectos, salientando ainda que a prática como componente curricular visa o exercício profissional, a prática educativa e a ampliação da formação cultural de estudantes.

A prática deve, portanto, ser considerada como uma das formas de organização dos cursos de formação inicial de professores para a Educação Básica. Na referida Diretriz (BRASIL, 2015), são destacadas, por exemplo, a possibilidade de estruturas os currículos também em áreas especializadas, em campos de conhecimento disciplinares ou interdisciplinares. Compulsoriamente, a prática como componente curricular deve totalizar 400 horas e incluída ao longo do percurso formativo do licenciando (ibidem).

Os debates sobre a PPC no âmbito da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) iniciaram em agosto de 2015, com a constituição de uma Comissão representativa. Também foram realizados palestras e encontros em vários núcleos da Universidade para refletir sobre demandas locais. Além das *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada* (BRASIL, 2015), foi discutido o Parecer 02/1025 do Conselho Nacional da Educação (BRASIL, 2015b), que traz destaques complementares às Diretrizes. A respeito da PCC, o parecer (BRASIL, 2015b) acrescenta que ela deve unificar os projetos de formação docente, com práticas que superem a dicotomia entre componente científica e componente pedagógica, orientando que os cursos devem ter componentes curriculares práticos mínimos para a profissionalização. Em 2017, a referida comissão fez a divulgação de uma resolução (SANTA CATARINA, 2015), destacando que os cursos de licenciatura da UDESC deveriam ter os núcleos I, II e III baseados nos sugeridos pelas Diretrizes (BRASIL, 2015), com atividades comuns e definidas *a priori*, conforme destaca o Quadro 1.

Quadro 1: Organização dos núcleos I, II e III para os cursos de Licenciatura da Universidade do Estado de Santa Catarina

| Núcleos da matriz curricular | | |
|------------------------------|--------------------------------------|---|
| I | Núcleo comum das licenciaturas (NCL) | a) 270 h/a de componentes curriculares comuns às Licenciaturas b) 180 h/a de Prática como Componente Curricular c) 486 h/a de Estágio Curricular Supervisionado |
| II | Núcleo de estudos de formação geral | a) 2.376 h/a de componentes curriculares específicos de |



| | | |
|---|---|---|
| | | cada Licenciatura b) 306 h/a de Prática como Componente Curricular |
| III | Núcleo de estudos integradores para o enriquecimento cultural | 252 h/a de atividades teórico-práticas de aprofundamento |
| Carga horária total dos cursos de licenciatura da UDESC | | 3.870 h/a. |

Fonte: SANTA CATARINA, 2015.

Outra definição apresentada em tal resolução (SANTA CATARINA, 2015) foi de bases conceituais comuns no núcleo de formação comum e que apresentariam temas voltados à formação de professores e que deveriam compor as matrizes curriculares das licenciaturas da UDESC, conforme destaca o Quadro 2.

Quadro 2: Bases conceituais para o núcleo I nos cursos de Licenciatura da Universidade do Estado de Santa Catarina

| Temas | Objetivos |
|---|--|
| <i>Escola e Sociedade</i> | Compreender a interdependência entre a escola e a estrutura social, bem como sua função social de sistematizar os conceitos científicos e disseminar a ciência e a cultura. |
| <i>Organização da Escola e Trabalho Docente</i> | Compreender a escola como estrutura organizacional e seu funcionamento diante da legislação e das políticas educacionais vigentes, contemplando também a compreensão das dimensões éticas, políticas e estéticas necessárias para a organização do trabalho docente no que diz respeito aos saberes e fazeres da prática docente e o conhecimento das práticas pedagógicas nas diferentes modalidades de educação: Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação Profissional e Tecnológica, Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação a Distância e Educação Escolar Quilombola. |
| <i>Planejamento Educacional</i> | Conhecer os tipos de planejamento educacional e suas diferentes concepções e implicações na estrutura e funcionamento da escola. |
| <i>Currículo e Cultura Escolar</i> | Conhecer as teorias curriculares e os processos sócio-históricos constitutivos da cultura escolar. |
| <i>Processos de Ensino e Aprendizagem</i> | Conhecer epistemologicamente as diferentes concepções de ensino e aprendizagem considerando as temporalidades humanas: infância, adolescência, juventude, adultez e velhice. |
| <i>Avaliação Educacional</i> | Conhecer os processos de avaliação educacional compreendendo avaliação institucional, avaliação em larga escala e avaliação da aprendizagem. |
| <i>Infância, adolescência, juventude, adultez e velhice</i> | Conhecer as diferentes temporalidades humanas compreendendo suas especificidades de desenvolvimento e aprendizagem. |
| <i>Direitos Humanos e Multiculturalidade</i> | Refletir sobre a diversidade étnico-cultural e suas implicações na sociedade e na organização escolar destacando a importância das demandas por cidadania na contemporaneidade. |
| <i>Tecnologias Educacionais</i> | Refletir sobre o potencial pedagógico de recursos tecnológicos da cultura digital, oportunizando espaços de apropriação crítica, autoral e colaborativa das tecnologias digitais. |

Fonte: SANTA CATARINA, 2015.

As bases conceituais comuns destacadas no Quadro 2 devem ser trabalhadas na perspectiva interdisciplinar, considerando como referência os princípios estabelecidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais específicas de cada área do conhecimento. Os estágios curriculares supervisionados podem apresentar projetos integradores para atender as demandas escolares e não escolares e por



temas comuns que permita a integração do trabalho para a docência e para o contexto da Educação Básica (SANTA CATARINA, 2015).

As discussões e definições das matrizes curriculares da UDESC ainda estão em desenvolvimento, até mesmo porque não possui todas as licenciaturas exigidas para a Educação Básica e apresenta cursos criados recentemente.

3 Problematizações a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada (BRASIL, 2015).

Num contexto de reformas curriculares de Licenciaturas e da prática como elemento integrador ao aprendizado e à profissionalização, muitas inquietações e tensões têm surgido. Em muitos grupos que repensam os currículos, a organização da PCC nas matrizes tem sido operada mais por razões técnicas ou “matemáticas” do que pedagógicas. Também faltam esclarecimentos entre os pares sobre os entendimentos sobre a prática, e faltam estudos sobre como os cursos podem se articular para repensar seus currículos e agir de modo integrado, ainda que em universidades diferentes. Além disso, cabe às universidades refletir sobre como suprir a falta de professores com os novos currículos e quais os impactos das *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada* (BRASIL, 2015) para a instituição e para a formação de professores, uma vez que a obrigatoriedade do cumprimento das 3.200 horas de trabalho acadêmico fez muitos cursos terem uma ampliação de carga horária considerável, com novas fases do curso, a criação de novas disciplinas, a necessidade de professores especializados nas novas temáticas contempladas, a reorganização entre cursos de licenciatura e, conseqüentemente, entre os professores que atuam em diversos cursos. Uma vez que o núcleo I é comum às Licenciaturas, nem todos os Departamentos contam com profissionais para suprir a nova matriz curricular, o que inviabiliza suas contribuições, pelo momento, para o exercício de tal núcleo.

O próprio parecer 02/2015 do Conselho Nacional da Educação (BRASIL, 2015b) destaca a realização de estudos sobre os impactos da Diretriz (BRASIL, 2015), especificamente sobre a jornada do trabalho docente, a jornada do trabalho docente em sala de aula, a duração de hora aula e o número de vezes por semana, a carga horária semanal da disciplina, o número de turmas e a demanda de docente por componente curricular.

Outra questão a ser considerada são como foram escolhidas as disciplinas para compor os núcleos I (*Núcleo de estudos de formação geral*), II (*Núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional*) e III (*Núcleo de estudos integradores para enriquecimento curricular*). Como qualquer organização curricular, dúvidas decorrem sobre como organizar da melhor forma possível os currículos que permitam a formação profissional.

O debate sobre as compreensões da PCC também auxiliam nos contornos dos currículos de Licenciaturas. No caso da UDESC, a resolução (SANTA CATARINA, 2015) destaca que:

Artigo 7º: A prática como componente curricular deverá estar explícita na ementa dos componentes curriculares (disciplinas, módulos, projetos, temas integradores) por meio da seguinte expressão “exercício da docência no cotidiano da educação básica”.



Podemos depreender deste artigo outras problematizações: a prática como componente curricular deve ser oportunidade de compreender o cotidiano escolar ou para contextualizar as práticas e processos que ocorrem nestes espaços, tendo em vista as diferenças entre “cotidiano” e a “contextualização”? Este exercício profissional apresenta um bom acompanhamento por parte dos profissionais da universidade e da escola? Quais têm sido seus efetivos impactos na formação de professores?

Considerações finais

Estas e outras questões se constituem como desafios às universidades. De certo modo, é sabido que a falta de integração entre cursos, entre professores, departamentos e universidades podem prejudicar o desenvolvimento curricular de Licenciaturas, pois podem gerar contribuições isoladas ou até mesmo, apartadas das instituições de Educação Básica. As implicações pedagógicas das Diretrizes (BRASIL, 2015) ainda são desconhecidas, uma vez que o prazo de regulamentação dos cursos de Licenciatura foi prorrogado por mais um ano. Cabe às universidades buscar superar suas dificuldades internas e envolver os professores e demais interessados para repensar seus próprios projetos formativos, além de constituir seus planos de trabalhos, ter sua participação social e articular-se com outras instituições e instâncias governamentais. Também se faz necessárias pesquisas, levantamentos e contratações a despeito das necessidades de professores para diversas áreas, uma vez que apenas a alteração curricular é insuficiente para tornar real um projeto formativo.

Com isso, concluímos que apesar das discussões das comunidades disciplinares apontarem caminhos comuns sobre o que se espera numa formação de professores, as universidades apresentam múltiplos desafios para atender as suas próprias necessidades de ensino. Ainda que as discussões estejam em curso, espera-se que as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada* (BRASIL, 2015) possa contribuir com as escolas e com o trabalho docente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional. Brasília, 1996.

_____. Conselho Nacional da Educação. Conselho Pleno. **Parecer 02/1025 do Conselho Nacional da Educação sobre a Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. Processo n. 23001.000018/2006-09 e 23001.000133/2007-56. Aprovado em 09 de junho de 2015. Brasília, 2015. 61p. Disponível em <file:///C:/Users/udesc/Downloads/parecer_cne_cp_2_2015_aprovado_9_junho_2015%20Diretrizes%20Curriculares%20Nacionais%20para%20a%20Formacao%20Inicial%20e%20Continuada%20dos.pdf> Acesso em 17 Jul 2017. 2015b.

_____. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho pleno. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares**



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, 2015. 16p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&Itemid=30192> Acesso em 12 Jul 2017.

GOODSON, I. **Currículo: teoria e historia.** Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

LIDAR, M.; ÖSTMAN, J.A. A Pragmatist Approach to Meaning Making in Children's Discussions About Gravity and the Shape of the Earth. **Science Education**, Wiley Periodicals, Inc., 2009, p. 689-709.

MACENO, N.G. Os conhecimentos tácitos de acadêmicos na realização dos estágios supervisionados de Química: questões educacionais de professores em situações de prática. In: LAWALL, I.T.; CLEMENT, L. (Orgs). **Relatos e reflexões sobre estágio curricular supervisionado: cursos de Licenciatura da UDESC.** Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2016. p.83-95.

MACENO, N.G.; LARA, M. da S. O processo avaliativo na perspectiva de professores em formação. In: JUSTINA, L.A.D.; LIMA, B.G.T. de; OLIVEIRA, J.M.P. de (Orgs). **Interfaces entre avaliação, aprendizagem e ensino.** Cascavel: Editora EDUNIOESTE, 2016. n.3. (Coleção Ensino de Ciências). p.35-52.

MACENO, N.G.; GUIMARÃES, O.M. Concepções de ensino e de avaliação de professores de química do ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, 2013, p.24-44. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_1_2_ex648.pdf> Acesso em 12 Jul 2017.

SANTA CATARINA. CONSEPE. Resolução n.2/2017. **Define as diretrizes e bases conceituais curriculares para a formação inicial em nível superior dos cursos de licenciatura da UDESC e para a formação continuada em consonância com a Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015.** Santa Catarina, 2017.



TEXTO 2

Prática como Componente Curricular: avanços e desafios a partir da reestruturação dos PPCs das licenciaturas.

Anelise Grünfeld de Luca (PG). anelise.luca@ifc.edu.br

Instituto Federal Catarinense – Rodovia BR 280, km 27, s/n - Câmpus Araquari, Araquari - SC, 89245-000.

Prática como Componente Curricular: considerações a partir de documentos oficiais

O presente texto pretende apresentar considerações sobre a Prática como Componente Curricular (PCC), localizando-a nos documentos oficiais. Em sequência aponta-se as ações elaboradas para o curso de Licenciatura em Química, discutindo os avanços e os desafios na busca da articulação entre a teoria e prática.

A formação inicial de professores no Brasil tem sido discutida e pesquisada nos últimos anos, provocando o surgimento de políticas curriculares nacionais, exemplificadas pelas resoluções CNE/CP 1/2002 e CNE/CP 2/2002 e o Parecer CNE/CP 9/2001, que buscam a reestruturação curricular frente às novas demandas, principalmente no que se refere a desarticulação entre teoria e prática.

Estas propostas curriculares pretendem romper com o modelo anterior, caracterizado pelo predomínio da formação técnica; o que se propõe é a prática como eixo central na formação inicial de professores. Neste sentido, a defesa é que a prática docente aconteça desde os primeiros semestres do curso de formação. O contato com a realidade prática na escola básica, provocaria a discussão sobre questões que devem ser consideradas nas disciplinas teóricas. Na intenção de orientar o processo de ensino e aprendizagem e a formação de professores os documentos oficiais decorrentes de políticas educacionais propõem inovações, sendo uma delas a PCC.

A PCC é pensada como uma proposta para as problemáticas detectadas nos cursos de licenciaturas especificamente no Parecer CNE/CP 9/2001 (BRASIL, 2001). Dentre os desafios, este documento pretende minimizar e/ou superar a desarticulação entre a teoria e a prática. Outras questões relacionadas a esta problemática que são apresentadas no referido parecer, referem-se “ao tratamento inadequado dos conteúdos”.

[...] nem sempre há clareza sobre quais são os conteúdos que o professor em formação deve aprender, em razão de precisar saber mais do que vai ensinar, e quais os conteúdos que serão objeto de sua atividade de ensino. São, assim, frequentemente desconsideradas a distinção e a necessária relação que existe entre o conhecimento do objeto de ensino, de um lado e, de outro, sua expressão escolar, também chamada de transposição didática (BRASIL, 2001, p. 20).

Observa-se neste documento a indicação de que na formação de professores é necessário estabelecer uma relação entre os conteúdos que são desenvolvidos na formação inicial e aqueles que serão ensinados na escola básica. Outro aspecto diz



respeito a “concepção restrita de prática” (BRASIL, 2001, p. 22), enfatizando que a formação inicial está fragmentada em duas partes: uma caracteriza o trabalho na sala de aula e a outra, caracteriza as atividades de estágio. A dicotomia entre a teoria e a prática é que se pretende superar por meio da PCC, conforme o Parecer (BRASIL, 2001, p. 23):

[...] uma concepção de prática mais como componente curricular implica vê-la como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional, como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade profissional.

Ainda este parecer ressalta que a prática não deve ficar restrita ao estágio, mas que todas as disciplinas que compõem a matriz curricular da licenciatura tomem para si a perspectiva de sua dimensão prática objetivando

[...] promover a articulação das diferentes práticas numa perspectiva interdisciplinar, com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão para compreender e atuar em situações contextualizadas, tais como o registro de observações realizadas e a resolução de situações-problema características do cotidiano profissional. Esse contato com a prática profissional não depende apenas da observação direta: a prática contextualizada pode “vir” até a escola de formação por meio das tecnologias de informação – como computador e vídeo –, de narrativas orais e escritas de professores, de produções dos alunos, de situações simuladas e estudo de casos (BRASIL, 2001, p. 57).

Nota-se que o Parecer CNE/CP 9/2001, apresenta algumas sugestões de como articular a PCC nas disciplinas, por meio de atividades problematizadoras, que seriam as “práticas” em suas aulas, como também abordagens contextualizadas de temas trabalhados em sala de aula. Calvo e Freitas (2011, p. 319) salientam que “[...] a definição de PCC já está dada como tal, ou seja, como “componente”, ela é “parte” do currículo; não podendo, portanto, deixar de ser contemplada; ou melhor, não pode ser ignorada”. Os autores ainda ressaltam que a PCC tem “[...] função mediadora, interdisciplinar e articuladora das diferentes práticas assim como deve se articular com a teoria”.

A partir da aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN/ 2001) para a formação de professores, houve a necessidade de reestruturação dos currículos ampliando assim o espaço destinado a prática que, anteriormente como Prática de Ensino, determinavam 300 horas, e que conforme a Resolução CNE/CP 2/2002 passa a exigir 800 horas, considerando 400 horas destinadas ao Estágio Supervisionado, iniciando a partir da segunda metade do curso e mais 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC), distribuídas ao longo do curso.

A Resolução CNE/CP 02/2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada, ratifica as 800 horas destinadas a PCC e ao estágio supervisionado, enfatizando que “[...] deverá ser garantida, ao longo do processo, efetiva e concomitante relação entre teoria e prática, ambas fornecendo elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessários à docência” (Art. 13, § 3º).



Prática como Componente Curricular: processo de constante reflexão

Percebe-se que todos os documentos oficiais referenciados, declaram a importância da PCC e defendem a formação para o exercício integrado e a indissociabilidade entre teoria e prática. O que se questiona é como a PCC está sendo viabilizada ou não nos cursos de Licenciatura. Neste sentido Manrique e Perentelli (2008, p. 11677) estabelecem importantes debates; de acordo com esses pesquisadores

Querer refletir sobre saberes que favorecem e fortalecem a atividade docente e pensar na prática como elemento articulador da formação de professores exige um exercício constante de reflexão sobre a problemática entre teoria e prática, como também na busca de alternativas para equacioná-la, no sentido específico de aprender a refletir e posicionar-se no caminho para a compreensão dos problemas e necessidades, dando sentido às idéias, à teoria e à prática.

Desta forma, pensar e planejar a PCC no Plano Pedagógico do Curso de Licenciatura requer a reflexão permanente sobre a relação entre teoria e prática. Pereira em suas análises argumenta que “[...] o rompimento com o modelo que prioriza a teoria em detrimento da prática não pode significar a adoção de esquemas que supervalorizem a prática e minimizem o papel da formação teórica” (2011, p. 216). Faz-se necessário então uma constante vigilância no sentido de que

[...] não basta o domínio de conteúdos específicos e/ou pedagógicos para alguém se tornar um bom professor, também não é suficiente estar em contato apenas com a prática para se garantir uma formação docente de qualidade. Sabe-se que a prática pedagógica não é isenta de conhecimentos teóricos e que estes, por sua vez, ganham novos significados quando diante da realidade escolar (PEREIRA, 2011, p. 216).

Calvo e Freitas (2011) em suas pesquisas analisaram as respostas de formadores de um curso de Licenciatura a respeito da PCC, buscando identificar como ela é implementada ou vivenciada em sala de aula. Alguns aspectos podem-se considerar aqui para uma discussão mais específica: os formadores não têm clareza quanto ao que seja a PCC e uma boa parcela deles não as cumpre; ainda é um desafio contemplar uma formação prático-teórica que articule a formação inicial e a escola básica. Outro ponto a considerar é o conceito de transposição didática entendido no trabalho da PCC e finalmente as ações coletivas necessárias para que os formadores tenham maior envolvimento e comprometimento na formação inicial de professores.

As considerações apresentadas na pesquisa de Calvo e Freitas (2011) indicam que a implementação da PCC nos cursos de Licenciatura ainda merece estudos, entendimentos e práticas efetivas por parte dos formadores.

Prática como Componente Curricular: avanços e desafios no Curso de Licenciatura em Química

A PCC no Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense é desenvolvida ao longo de todo o curso, numa perspectiva de articulação entre as disciplinas e os semestres, visando inserir o estudante no contexto profissional.



Desde o início do curso no ano 2011, a PCC foi pensada em disciplinas pré-determinadas nos semestres. As práticas foram elaboradas considerando a apresentação de seminários, o planejamento e a produção de material didático-pedagógico, a elaboração e simulação de experimentos, pesquisa, produção e reflexão crítica de textos acadêmicos.

A partir da reestruturação do Curso de Licenciatura conforme Resolução CNE/CP 02/2015, foram pensadas, discutidas e implementadas ações que possibilitaram um novo olhar para a PCC. Para tal foi criada a disciplina Pesquisa e Processos Educativos (PPE), um componente curricular do curso de Licenciatura em Química que objetiva a articulação de conhecimentos de disciplinas do semestre corrente. Essa disciplina busca desenvolver práticas reflexivas e contextuais que estabelecem relações entre a teoria e a prática, fomentando a experiência da sala de aula, aliando a teoria ao exercício da prática profissional (PPC, 2017).

A disciplina é organizada em quatro módulos independentes (PPE I a IV), distribuídos na matriz curricular do curso nos semestres 1 a 4, com carga horária total de 90 horas por módulo. Cada módulo terá uma temática principal, a partir da qual serão desenvolvidas atividades de ensino, pesquisa ou extensão, envolvendo temas transversais, voltados para a realidade educacional e a integração com a rede de ensino local. Ao final do programa (carga horária total de 360 horas), o estudante deverá ser capaz de entender a realidade educacional, conhecer as características e os principais problemas da rede de ensino local, além de desenvolver autonomia e pro atividade (PPC, 2017, p. 88).

Esta disciplina também, por meio de suas ações, busca uma maior integração entre o Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari e o sistema de educação básica da região, fortalecendo a colaboração interinstitucional e a inserção dos estudantes de Licenciatura em Química no contexto educacional da região. A integração das diversas disciplinas na PCC contribui para o desenvolvimento de um ambiente colaborativo, estimulando o compartilhamento e a propagação do conhecimento, o qual poderá resultar em inovações na prática pedagógica, bem como em uma formação integral dos discentes e melhor desempenho e competitividade do curso. A seguir apresenta-se no quadro 1: organização da PPE nos quatro primeiros semestres.

Quadro 1: Organização da PPE nos quatro primeiros semestres

| PPE | Ementa | Disciplinas Articuladoras | Produto Final |
|--------|--|--|---|
| PPE I | Conceito de pesquisa. Classificação das pesquisas. Metodologia da pesquisa. Etapas da pesquisa. Elaboração de um projeto de pesquisa. Normas para apresentação – ABNT. | Química Geral e Experimental I, Matemática Fundamental, História da Educação e Leitura e Produção de textos. | Elaboração e Socialização dos Projetos de Pesquisa. |
| PPE II | Transversalidade em Educação: currículo, diversidade e inclusão. | Química Geral e Experimental II, Cálculo Integral e Diferencial I, História e Epistemologia da Química, Filosofia da Educação e Física | Fórum da Transversalidade em Educação. |



| | | Geral I. | |
|---------|---|--|--|
| PPE III | Elaboração de recursos didáticos para a prática de ensino na área da química. | Química Inorgânica I, Cálculo Integral e Diferencial II, Educação Inclusiva, Psicologia da Educação e Física Geral II. | Elaboração e socialização de recursos didáticos. |
| PPE IV | Elaboração e execução de oficinas didáticas envolvendo os conteúdos do Ensino de Química. | Química Inorgânica II, Sociologia da Educação, Física Geral III e Química Orgânica I. | Simpósio de Práticas de Ensino de Química. |

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química – IFC – Campus Araquari.

Nos quatro últimos semestres do curso, a PCC estará presente nas seguintes disciplinas: Gestão Educacional, Didáticas das Ciências, Práticas Metodológicas para o Ensino de Química, Tecnologia de Informação e Comunicação e Políticas Públicas da Educação. Estas disciplinas estarão articulando a PCC com as disciplinas de cada um desses semestres. As ações possibilitadas em cada dos semestres serão apresentadas pela disciplina articuladora em consonância com as demais.

Os avanços observados quanto a PCC, referem-se à estruturação da disciplina PPE nos primeiros quatro semestres do curso. Acredita-se que esta proposta poderá viabilizar a reflexão da prática docente, efetivando ações coletivas para e na escola básica. O estudante estará discutindo e elaborando práticas desde o início do curso, favorecendo a sua atuação quando estiver realizando os estágios supervisionados e promovendo aproximações com a realidade escolar.

Até o presente momento somente a PPE I foi ministrada e finalizada no semestre 2017/1. Os estudantes do primeiro semestre elaboraram 11 projetos de pesquisa, que foram apresentados para uma banca de professores, na intenção de qualificá-los, como possibilidade de aplicação no próximo semestre. Os temas abordados nos projetos foram distintos e significativos para a continuidade do curso e para a reflexão sobre as práticas docentes. Dentre os títulos dos projetos apresentados destacam-se: Razões para escolher ser professor (a): o caso dos (as) estudantes do curso de licenciatura em química do IFC – Campus Araquari; Concepções de qualidade de ensino na visão de professores e estudantes do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari* e Análise de introdução da química em livros de química geral: implicações para o aprendizado dos ingressantes no curso de licenciatura em química.

Possíveis considerações

As propostas aqui apresentadas constituem-se avanços e desafios, considerando os aspectos apresentados por Calvo e Freitas (2011). Ainda os professores formadores não têm clareza quanto ao real sentido da PCC; as ações propostas no Curso de Licenciatura em Química dependem de um maior envolvimento e comprometimento dos formadores com a formação inicial de professores.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Ainda se pondera que a proposta aqui apresentada de PCC para o curso de Licenciatura em Química está em curso, e que somente a PPE I foi finalizada no semestre 2017/1; os resultados que foram obtidos até o momento são positivos. Os avanços sinalizados no texto também se constituem desafios para os formadores, tendo em vista a superação da desarticulação entre teoria e prática, da perspectiva interdisciplinar e contextualizada da PCC.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Relatora: Raquel Figueiredo Alessandri Teixeira. Parecer CNE/CP 9/2001, de 8 de maio de 2001.

_____. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 01/2002** de 18 de fevereiro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

_____. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 02/2002** de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica em nível superior.

_____. MEC/CNE/CP. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015.**

CALVO, Luciana Cabrini Simões. FREITAS, Maria Adelaíde. Prática como Componente Curricular e sua implementação em sala de aula na visão de formadores de um curso de Letras. **Acta Scientiarum.** Language and Culture, Maringá, v. 33, n. 2, p. 315-327, 2011.

MANRIQUE, Ana Lúcia, PERENTELLI, Léia Fernandes. Um estudo sobre a prática como componente curricular em cursos de licenciatura em matemática. Anais do **EDUCERE.** Disponível em www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/737_526.pdf. Acessado 12/07/2017.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DE CURSO SUPERIOR – LICENCIATURA EM QUÍMICA. Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, 2017.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **A prática como componente curricular na formação de professores.** Educação, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 203-218, maio/ago. 2011.



TEXTO 3

A Formação da Identidade Docente: A Prática como Componente Curricular no curso de Licenciatura em Química da UFSC – Blumenau.

Ana Carolina Araújo da Silva (PQ) – ana.araujo.silva@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Blumenau – Rua João Pessoa, 2750, Bairro Velha – SC.

A Formação da Identidade Docente

As discussões teóricas e metodológicas acerca da formação de professores estão presentes nas contribuições de estudiosos como: Nóvoa (1992), Maldaner (2003), Tardif (2012), entre outros. Esses autores têm apontado a escola como *locus* privilegiado de formação e desenvolvimento da identidade do/da professor/professora. Sob essa ótica Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que devemos romper com a concepção de que ensinar uma matéria é um trabalho simples, que basta possuir um nível maior de conhecimentos que os estudantes da Educação Básica.

Nos últimos anos, as diretrizes curriculares para a formação inicial de professores buscaram uma superação da dicotomia entre teoria e prática, entre escola e universidade, entre o pensar e o fazer na profissão docente. O desafio proposto à educação, na atualidade, segundo Nóvoa (1992) está na valorização de paradigmas que promovam a formação de professores reflexivos, assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e participem como protagonistas na implementação das políticas educativas.

A formação inicial docente deve contemplar inúmeros aspectos inerentes à formação do professor, tais como conhecimento do conteúdo a ser ensinado, conhecimento curricular, conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar química, conhecimentos sobre a construção do conhecimento científico, especificidades sobre o ensino e aprendizagem da ciência Química, dentre outros (SILVA e OLIVEIRA, 2009). Portanto, espera-se que a formação inicial possa repensar as relações entre teoria e prática. Para Tardif (2012) a visão que ainda predomina nos cursos é que os mesmos “são vistos como aplicadores dos conhecimentos produzidos pela pesquisa universitária, pesquisa essa que se desenvolve, na maioria das vezes, fora da prática do ofício de professor.” Há muitas críticas, com razão, a esses tipo de formação.

Essa maneira de conceber a formação docente revela-se consoante com o que é denominado, na literatura educacional, de modelo da racionalidade técnica. Nesse modelo, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica com rigor, na sua prática cotidiana, as regras que derivam do conhecimento científico e do conhecimento pedagógico. Os estudantes criticam desde a falta de didática da maioria dos professores do Ensino Superior, passando pela dicotomia das aulas práticas e teóricas, até a falta de transparência dos conteúdos de Química para o ensino secundário e elementar (MALDANER, 2003)



Na tentativa da superação da racionalidade técnica há outro modelo de formação de professores: a racionalidade prática. Nesse modelo, o professor é considerado um profissional autônomo, que reflete, toma decisões e cria durante sua ação pedagógica, a qual é entendida como um fenômeno complexo, singular, instável e carregado de incertezas e conflitos de valores. De acordo com essa concepção, a prática não é apenas *locus* da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados (PEREIRA, 1999, p. 113).

Para Tardif (2012) a formação de uma identidade docente requisita conhecimentos e competências em vários campos:

(...) cultura geral e conhecimentos disciplinares; psicopedagogia e didática; conhecimento dos alunos, de seu ambiente familiar e sociocultural; conhecimento das dificuldades de aprendizagem, do sistema escolar e de suas finalidades; conhecimento das diversas matérias do programa, das novas tecnologias da comunicação e da informação; habilidade na gestão de classe e nas relações humanas, etc.

Diante do exposto, a questão que permeia a nossa discussão é – Como os cursos de Licenciatura em Química vêm discutindo e reelaborando os seus Projetos Pedagógicos de Curso a partir das “novas” diretrizes? Quais são os entendimentos sobre as Práticas como Componentes Curriculares (PCC) nesses cursos de Licenciatura?

As Práticas Como Componente Curricular no Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Blumenau

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química (PPCLQ) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Centro Blumenau foi reestruturado em 2016 e aprovado em 2017. A reformulação vem na perspectiva de atender as necessidades formativas e mudanças nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior legislação que regulamenta os cursos de Licenciaturas.

A construção de um projeto pedagógico se faz a partir de uma equipe capaz de coordenar, pensar, discutir e reestruturar um projeto coletivo implantado inicialmente. Para reestruturação do PPCLQ – Blumenau foi montada uma comissão constituída por uma pedagoga, a coordenadora do curso e três professores. Essa comissão tinha como meta a entrega de um relatório final contendo o PPCLQ. Pensar um projeto de curso envolve estudos de legislação, base teórica e escrita do documento para a análise dos demais docentes. A Resolução n° 2, de 1° de julho de 2015 estrutura os cursos de Licenciatura da seguinte maneira:

§ 1º Os cursos de que trata o caput terão, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas de efetivo trabalho acadêmico, em cursos com duração de, no mínimo, 8 (oito) semestres ou 4 (quatro) anos, compreendendo: I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo; II - 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica, contemplando também outras áreas específicas, se for o caso, conforme o projeto de curso da instituição; III - pelo menos 2.200 (duas mil e



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

duzentas) horas dedicadas às atividades formativas estruturadas pelos núcleos definidos nos incisos I e II do artigo 12 desta Resolução, conforme o projeto de curso da instituição; IV - 200 (duzentas) horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes, conforme núcleo definido no inciso III do artigo 12 desta Resolução, por meio da iniciação científica, da iniciação à docência, da extensão e da monitoria, entre outras, consoante o projeto de curso da instituição.

As 400 horas de PCC é um tema de grande discussão na elaboração e reelaboração de projetos pedagógicos de cursos. A resolução não deixa clara como deve acontecer a inclusão dessas horas nos cursos de Licenciatura. Pesquisas que analisaram as reestruturações curriculares de cursos de Licenciatura a partir da Resolução nº 2, de 19 de fevereiro de 2002 revelam essa preocupação:

A questão das práticas exigidas pelas diretrizes curriculares desses cursos mostra-se problemática, pois ora se coloca que estão embutidas em diversas disciplinas, sem especificação clara, ora aparecem em separado, mas com ementas muito vagas (GATTI, 2010).

As atividades de PCC têm que proporcionar aos estudantes práticas e vivências no âmbito do Ensino. No PPCLQ identificamos que as atividades da PCC:

[...] propõem-se apresentar situações contextualizadas e com diferentes níveis de complexidade, na perspectiva de contribuir para a formação de um profissional crítico e investigativo, capaz de refletir sobre a própria prática e transformá-la. Nesse sentido, busca-se envolver o estudante em atividades práticas inerentes ao desenvolvimento da atividade docente, além de estimulá-lo a produzir subsídios didáticos e pedagógicos voltados ao ensino na área de Química, Educação ou afins. As PCC deverão ter planejamento próprio, tanto no programa da disciplina como no plano de ensino, incluindo as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes e as formas de avaliação.

As PCC no PPCLQ – Blumenau são previstas nas disciplinas dos núcleos de formação geral, núcleo de formação pedagógica geral e núcleo de formação pedagógica específica, constituindo-se um conjunto de dezenove (19) disciplinas, vinte e sete (27) créditos, totalizando 405 horas (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2017). A distinção entre cada núcleo também gerou vários debates na reelaboração do documento. Nesse projeto pedagógico os núcleos são divididos como:

Núcleo de Estudos de Formação Geral: Química Geral; Química Geral Experimental; Pré-cálculo; Química Inorgânica I; Química Analítica; Cálculo I; Geometria Analítica; Química Orgânica I; Cálculo II; Física I; Química Orgânica II; Química Analítica Experimental; Física II; Cálculo III, Química Orgânica Experimental; Termodinâmica Química; Química Inorgânica Experimental; Fundamentos de Química Quântica e Espectroscopia; Análise Orgânica; Óptica; Fundamentos de Cinética e Catálise Química; Química Inorgânica II; Física Experimental; Soluções e Equilíbrio entre Fases; Métodos Instrumentais de Análise I; Métodos Instrumentais de Análise II; Físico-Química Experimental; Química Biológica I; Química Biológica II; Química Ambiental; Mineralogia; Língua Brasileira de Sinais I; Língua Brasileira de Sinais II; **Núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional:** Organização e gestão da Educação, Fundamentos Histórico-Filosóficos da Educação; Psicologia



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Educacional: Desenvolvimento e Aprendizagem; Didática; Educação Especial; Metodologia para o Ensino de Química; Pesquisa em Educação Química; Tecnologias no Ensino de Química; Laboratório de Prática de Ensino em Química I; Laboratório de Prática de Ensino em Química II.

Núcleo de Estudos Integradores para enriquecimento curricular: Escrita Acadêmica na Formação de Professores de Química; Filosofia e História da Química; Educação, Ciência e Tecnologia; Educação, Direitos Humanos e Diversidade Sociocultural; Estágio Supervisionado I; Estágio Supervisionado II; Estágio Supervisionado III; TCC 1 e TCC 2

As disciplinas que contemplam as PCC são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Disciplinas nas quais a PCC estão distribuídas no PPCLQ - Blumenau

| Disciplina | Carga horária total | Carga horária da PCC |
|--|---------------------|----------------------|
| 2ª fase | | |
| Química Inorgânica I | 72 | 18 |
| Organização e Gestão da Educação | 72 | 18 |
| Filosofia e História da Química | 72 | 18 |
| Libras I | 36 | 18 |
| 3ª fase | | |
| Libras II | 36 | 18 |
| Psicologia Educacional: Desenvolvimento e Aprendizagem | 72 | 18 |
| Química Analítica | 108 | 18 |
| 4ª fase | | |
| Química Orgânica I | 72 | 18 |
| Didática | 72 | 18 |
| 5ª fase | | |
| Metodologia para o Ensino de Química | 36 | 36 |
| Educação Especial | 72 | 18 |
| 6ª fase | | |
| Educação, Direitos Humanos e Diversidade Sociocultural | 36 | 18 |
| 7ª fase | | |
| Laboratório de Prática de Ensino em Química I | 72 | 72 |
| 8ª fase | | |
| Soluções e Equilíbrio entre fases | 72 | 18 |
| Tecnologias no Ensino de Química | 36 | 36 |
| Laboratório de Prática de Ensino em Química II | 72 | 72 |
| Química Biológica II | 72 | 18 |
| 9ª fase | | |
| Mineralogia | 72 | 36 |

Na análise do Quadro 4 podemos identificar que a PCC está presente em quase todas as disciplinas do núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional, apenas uma disciplina não apresenta essa carga horária. Portanto, a PCC está presente nas disciplinas que priorizam as discussões



referentes ao ensino, aprendizagem, organização escolar e diversidades sociais e culturais.

A PCC ao proporcionar as suas atividades formativas junto às unidades escolares pode contribuir para que a educação seja de fato democrática e transformadora e que forme cidadãos solidários, preocupados em superar o individualismo gerado pela exploração do trabalho (GADOTTI, 2004).

As PCC's nas disciplinas que visam à formação pedagógica auxiliam na construção de uma identidade docente. Essas disciplinas oportunizam vivências, discussões, reflexões de processos de ensino-aprendizagem entre outras situações presentes em espaços formais, informais e não-formais de ensino. Portanto, possibilita ao futuro(a) docente compreender os diferentes campos de trabalho e as dificuldades em aprendizagem.

Em relação as disciplinas da área de Ensino de Química, todas as disciplinas possuem carga horária de PCC. Essas disciplinas envolvem saberes necessários à prática docente que precisam permear a formação inicial. Segundo Shulman (1986), esses saberes podem ser relacionados como conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico de conteúdo e conhecimento curricular. O conhecimento de conteúdo está relacionado aos saberes específicos da área de formação docente que, no caso da licenciatura em química, são os conteúdos que envolvem os conceitos químicos em seus diversos aspectos epistemológicos.

Nesse sentido, as disciplinas de Ensino de Química inseridas no currículo têm um papel de síntese integradora entre conteúdos de Química e conhecimentos teórico-metodológicos. As PCC's nessas disciplinas são trabalhadas a partir de atividades de monitorias nas escolas, elaboração de materiais didáticos e projetos de extensão. As atividades de Minicursos de Práticas de Ensino de Química (MIPEQ) é um projeto de extensão que está no seu segundo ano de trabalho na Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Blumenau. No ano de 2016, o projeto de extensão MIPEQ levou para as escolas de Educação Básica do município de Blumenau, quarentas (40) diferentes minicursos de práticas de Ensino de Química. Nesse projeto, foram atendidas nove (9) diferentes escolas da Gerência Regional de Educação de Blumenau e aproximadamente 800 estudantes do Ensino Médio. A proposta das atividades é para estudantes do Ensino Médio. Acreditamos que o MIPEQ é uma importante oportunidade de intercâmbio entre a universidade e as escolas de Educação Básica do município de Blumenau e proporciona que as escolas sejam locais de formação de professores.

Considerações

Ao pensar a escola como o lócus privilegiado da formação de profissionais da educação, Candau (1996) ressalta que essa formação precisa apoiar-se numa prática reflexiva capaz de perceber os problemas e propor soluções, mas, especialmente, “que seja uma prática coletiva, uma prática construída conjuntamente por grupos de professores ou por todo o corpo docente de uma determinada instituição escolar”.

Essa concepção de formação de professores apresenta o valor da prática enquanto elemento de análise e de reflexão do professor e vem ao encontro de uma concepção de formação continuada centrada na atividade cotidiana da escola, muito próxima dos verdadeiros problemas dos professores, juntamente com os demais



profissionais, assumindo, portanto, uma dimensão participativa, flexível e investigadora (GARCIA, 1999).

Assim, no curso de Licenciatura em Química da UFSC – Blumenau inferimos que a formação de professores deve evidenciar situações que possibilitem a reflexão e a tomada de consciência dos limites sociais, culturais e ideológicos da própria profissão docente (GIMENO, 2000). Nessa perspectiva, acreditamos que uma formação baseada na prática para superar os problemas da formação inicial distanciada da atual realidade da escola.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Parecer CNE/CP nº 28, de 2 de outubro de 2001.

_____. Resolução CNE/CP Nº 2, de 19 de Fevereiro de 2002. **Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 de março de 2002. Seção 1, p. 9.

CANDAU, V. M. F. Magistério, construção cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1996.

CARVALHO, Anna Maria P. de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Práxis.** 4. ed. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2004.

GARCIA, MARCELO C. **Formação de professores: para uma mudança educativa.** Porto: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

MALDANER, O. A.; A Formação Inicial e Continuada de professores de Química. Ijuí: Unijuí, 2000.

GIMENO SACRISTÁN, J.. **O currículo:** uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2000.

NÓVOA, A.. A formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, ano XX, nº 68, dezembro, 1999.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, Camila Silveira da; OLIVEIRA, Luiz Antonio Andrade de. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. a. In: NARDI, R. org. Ensino de ciências e matemática, Temas sobre a formação de professores. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Centro Blumenau, 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

PRINCÍPIOS DA PESQUISA EM SALA DE AULA: AS UNIDADES DE APRENDIZAGEM E AS NARRATIVAS DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Fabiana Pauletti¹, Lorita Aparecida Veloso Galle², Carla Melo da Silva³, Maurivan Güntzel Ramos⁴

^{1, 2, 3, 4}PUCRS - Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. ^{1, 2, 3}(PG), ⁴(PQ). E-mail: fabiana.pauletti@acad.pucrs.br

Palavras-chave: Pesquisa, unidades de aprendizagem, narrativa de professores.

Área temática: Ensino e formação de professores.

Resumo: Uma das formas de despertar o interesse dos estudantes para a Ciência é mediante a prática da pesquisa em sala de aula. O objetivo deste trabalho é tratar dos princípios da pesquisa em sala de aula, apresentado dois recortes práticos de aulas de Química na perspectiva investigativa. Esse trabalho é fruto de duas dissertações de mestrados, defendidas em 2016 e 2017. Os resultados revelam que a pesquisa em sala de aula estimulam os estudantes para suas aprendizagens. As Unidades de Aprendizagem representam um dos modos de fazer acontecer na prática a pesquisa em sala de aula, privilegiando o questionamento, a construção de argumento e a comunicação. As narrativas dos professores de Química denotam a relevância da pesquisa como método de ensino e de aprendizagem. Entretanto, ainda é necessário maior esforço para implementação de práticas investigativas na formação inicial e continuada dos docentes.



OS PRINCÍPIOS DA PESQUISA EM SALA DE AULA: O CICLO DIALÉTICO

Fabiana Pauletti¹, Maurivan Güntzel Ramos²

¹, ²PUCRS - Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. ¹(PG), ²(PQ). E-mail: fabiana.pauletti@acad.pucrs.br.

Palavras-chave: Pesquisa em sala de aula, Ciclo dialético, Ensino de Química.

Área Temática: Ensino.

Considerações preliminares

Inúmeros desafios para o ensino de Química emergem no contexto hodierno e cabe aos professores encontrar meios de superar esses desafios. Um desses desafios reside na falta de interesse dos estudantes em aprender Química, sobretudo, devido ao modo como esse ensino tem sido praticado. De acordo com Shamsudin, Abdullah e Yaamat (2013), o ensino da ciência não está preparando os estudantes para lidarem com os desafios e as efêmeras mudanças do mundo contemporâneo. Faz-se necessário, pois, introduzir métodos de ensino que demonstrem aos estudantes as vicissitudes do mundo, aproximando o ensino das demandas cotidianas desses sujeitos. A pesquisa em sala de aula pode ser um método de ensino e de aprendizagem que aproxima a ciência dos fenômenos cotidianos e das necessidades que dali emergem, pois esse método visa à investigação das problemáticas do contexto mediante a inserção dos estudantes no processo de pesquisa. Acredita-se que esse pode ser um meio de despertar o interesse nos estudantes e o gosto em aprender ciência. No entanto, essa perspectiva demanda profundas mudanças no modo de ensinar. O conhecimento científico é abordado a partir dos ensejos dos estudantes e do contexto, a fim de despertar neles a curiosidade e o interesse de aprender sobre as temáticas abordadas.

Além de despertar o interesse dos estudantes em aprender Ciências, por meio da prática da pesquisa em sala de aula os professores de Química têm a possibilidade de compreender o conhecimento já construído por esses sujeitos sobre a temática em estudo. Isso é possível, pois os estudantes, ao elaborarem perguntas e questionamentos, manifestam suas dúvidas e interesses, demonstrando claramente o conhecimento já construído sobre a temática. Assim, essa possibilidade possibilita aos professores de Química contribuir na reconstrução do conhecimento dos estudantes.

Ensinar Química mediante a pesquisa em sala de aula é superar modelos de ensino que aspiram tão somente apresentar a enciclopédia de conceitos científicos, que acabam por serem desconexos do contexto e imune às necessidades diárias dos estudantes. Um ensino de Química que possibilite que o conhecimento científico esteja em prol das demandas do meio outorga a legitimidade da instituição escola, bem como das reais aspirações de permitir aos indivíduos condições mínimas de construção e reconstrução de seus conhecimentos.

A inserção da pesquisa como princípio pedagógico é uma recente orientação das Diretrizes Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013). Nesse documento existe o reconhecimento de que a inserção das novas tecnologias e da acelerada



produção de conhecimentos requerem das escolas adaptações às demandas emergentes que consistem em:

[...] transformação das infraestruturas; a modificação dos papéis do professor e do aluno; a influência sobre os modelos de organização e gestão; o surgimento de novas figuras e instituições no contexto educativo; e a influência sobre metodologias, estratégias e instrumentos de avaliação" (*Ibid*, p. 163).

Assim, a orientação da pesquisa como princípio pedagógico pode ser considerada um novo caminho para atender aos contemporâneos desafios postos às escolas e ao ensino de Química. A inserção do estudante no âmago da pesquisa implica, sem dúvida, na ruptura com modelos de ensino por transmissão. Por isso a pesquisa, nessa perspectiva, deve estar presente em toda a educação a fim de instigar "[...] o estudante no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos" (BRASIL, 2013, *ibid*, p. 164). Desse modo, este trabalho tem por objetivo apresentar e discutir os princípios da pesquisa em sala de aula como modo de ensinar e aprender Química.

Princípios da pesquisa em sala de aula

Tendo em vista o desafio posto na introdução deste trabalho é urgente tratar de métodos de ensino e de aprendizagem que despertem no estudante o desejo de aprender ciência. Aproximar os conceitos químicos da realidade e do contexto escolar é também permitir que os estudantes tenham uma educação voltada à formação da cidadania. Santos e Schnetzler (2010) salientam que a escola deve recuperar sua função social a fim de promover uma formação cidadã, pois é também por via da escola que essa formação ocorre. Assim, conhecer os princípios do método aqui apresentado como forma de atender às demandas da sociedade e dos estudantes é fundamental para expandir e incentivar o uso da pesquisa a fim de torná-la atitude cotidiana (DEMO, 2007).

A pesquisa em sala de aula é composta por três princípios, a saber: o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação. Esses princípios aglutinam-se e formam o chamado ciclo dialético da pesquisa. Uma síntese desse ciclo é descrita pelos autores:

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados de ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares deste ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 12, grifo dos autores).

O **questionamento** é o início da pesquisa e compreende uma parte importante da investigação, pois é nesse limiar que os estudantes são estimulados a elaborar perguntas. "É importante que o próprio sujeito da aprendizagem se envolva neste perguntar. É importante que ele mesmo problematize sua realidade" (*ibid*, p. 13). Quando os estudantes formulam questionamentos, eles se dão conta do que sabem sobre o assunto em estudo, e de como as coisas são e de sua realidade.



“Tomar consciência do que somos e do que pensamos é um momento que precede qualquer questionamento” (ibid, p. 14). Não obstante, os estudantes conhecem outras formas de saber por meio da discussão e do diálogo com o professor e com os demais colegas. Destaca-se que a pesquisa em sala de aula pressupõe um trabalho coletivo e interativo entre todos os sujeitos da classe. Essa dimensão social da pesquisa em sala de aula promovida pelo questionamento da realidade possibilita aos estudantes perceber as limitações do seu próprio conhecer e ser, a diversidade do saber e as novas oportunidades investigativas. De acordo com Moraes, Galiazzi e Ramos (ibid, p. 14) é “esse movimento de ver outras possibilidades, contrastando com a consciência do meu próprio ser e conhecer que dá origem ao questionamento”.

Tomar consciência de si mesmo e conhecer por via do questionamento é permitir o aprofundamento do conhecimento existente. É legitimar a condição de sujeito histórico, que participa da construção da realidade, o qual não aceita pura e simples convicções de outrem. “Deixamos de aceitar a realidade simplesmente, tal como imposta por outros, pelo discurso do grupo social em que nos inserimos” (ibid, p. 14). O questionamento amplia as condições do sujeito aprofundar o seu conhecer, pois “questionar é criar condições de avançar” (ibid., 14). No entanto, questionar mobiliza o sujeito para ação a fim de ultrapassar os limites e lacunas antes abertos pelo questionamento. Os autores são enfáticos ao ressaltar que “perceber os limites de uma verdade não produz automaticamente outra. A construção de uma nova síntese passa por um conjunto de ações e reflexões em que gradativamente vai se constituindo uma nova verdade, tornando-se cada vez mais fundamentada” (ibid, p. 15). É nesse movimento que surge o segundo princípio da pesquisa em sala de aula.

A **construção de argumentos** implica na organização de um novo patamar de conhecimento alcançado pelo sujeito. A elaboração de hipóteses faz parte desse movimento que busca novos níveis de conhecer e ser. O questionamento exige planejamento e ações a fim de superar as limitações e lacunas que emergiram da problemática inicial. As hipóteses são uma forma de testar e refutar possíveis alternativas para resolução do problema. É por meio da sistematização e fundamentação consistente das hipóteses que ocorre a construção de argumentos. Devemos nos convencer e convencer aos outros sobre nossas hipóteses. Para aprofundá-las, Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) afirmam que devem ocorrer atividades diversificadas de leitura, discussão, argumentação, análise e interpretação de dados, as quais podem ser no âmbito individual ou no grupo. A organização e estruturação das hipóteses pela escrita é que fundamenta os argumentos. “As novas verdades e os argumentos que as fundamentam precisam ser explicitados, de modo especial por escrito. Isso implica em torná-los mais rigorosos” (ibid., p. 16). A escrita requer do sujeito uma organização mental superior, visto que essa não aceita o senso comum. Conforme Wells (2001) a escrita é muito significativa para a aprendizagem, devido à sua natureza mais abstrata e ordenada, quando comparada com a linguagem falada. Nesse sentido, a construção de argumentos deve ser expressa pela escrita e submetida sucessivamente a apreciações críticas no âmbito do grupo. “Essa produção escrita também precisa ser permanentemente submetida à crítica, à análise de uma comunidade de discurso mais ampla, que pode ser inicialmente o próprio grupo de colegas de aula” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 16). Não há problema se a construção de argumentos envolva movimentos de reescrita, reelaboração e refutação de



hipóteses. Ao contrário, é de importância capital que os argumentos construídos expressem uma nova compreensão, mas esta deve antes passar por movimentos sistemáticos de avaliação a fim de tornar esses argumentos fundamentados e consistentes. Diante desse movimento em espiral, que não apenas requer que o sujeito da aprendizagem reestruture permanentemente seus argumentos mediante a escrita é possível e necessário muitas vezes retornar ao primeiro princípio da pesquisa em sala de aula, o questionamento. É justamente esse movimento em espiral que torna a pesquisa um ciclo dialético.

A **comunicação** é o terceiro princípio da pesquisa em sala de aula e implica na divulgação dos resultados atingidos. A nova compreensão alcançada pelos estudantes mediante a sistemática elaboração, debate, discussão e testes de hipóteses encaminha a pesquisa para novas apreciações críticas. "A construção de argumentos e a comunicação estão estreitamente relacionadas. Constituem-se num conjunto de ações que, mesmo tendo início numa atividade individual precisam ser sempre compartilhadas. Os argumentos necessitam assumir força no coletivo" (ibid., p. 18). A divulgação dos resultados, das novas compreensões atingidas possibilitam a pesquisa a assumir múltiplas perspectivas. Esse princípio de comunicar os resultados pode ser inicialmente no contexto em que ocorreu a pesquisa, mediante a apresentação aos colegas e demais grupos de pesquisa. Essa comunicação no contexto de sala de aula possibilita melhorar a construção de argumentos e a exposição dos mesmos pela escrita. Pode-se, ainda, obter-se várias versões até que a versão final seja produzida. "A comunicação final vai assim sendo refinada e aperfeiçoada, ocorrendo no mesmo movimento sua validação por um grupo cada vez mais amplo" (ibid., p. 18). Quando a divulgação dos resultados do trabalho ocorrer para grupos externos a investigação é que a pesquisa é de fato validada. É tão somente pela apreciação crítica que ocorre o avanço do conhecimento científico. Afinal, essa é a essência da pesquisa: construir e reconstruir conhecimentos e permitir que cada vez mais esses conhecimentos cheguem a um número maior de pessoas. Colocar os resultados da pesquisa à crítica revela ainda a maturidade do pesquisador, visto que o conhecimento é constantemente modificado graças aos avanços científicos decorrentes de novas compreensões atingidas ou novas descobertas. Neste sentido, a validação do conhecimento consiste na aceitação, pelo próprio sujeito, do conhecimento recém reconstruído como verdades transitórias por meio do olhar do outro (RAMOS, 2008).

É importante salientar que o resultado da pesquisa nunca é definitivo e final, apenas compreende avançados níveis de compreensão sobre a investigação realizada. Sendo a pesquisa em sala de aula um processo cíclico e em espiral pode a comunicação dos argumentos construídos requerer ao pesquisador uma reformulação do questionamento. Desse modo, os princípios da pesquisa em sala de aula fundem-se e estão interligados, ocasionando, sucessivamente, a necessidade contínua de pesquisa e da abordagem de questionamentos emergentes, os quais carecem de novos resultados, novos argumentos.

Discussão e resultados dos princípios da pesquisa em sala de aula

Os três princípios que compõe a pesquisa em sala de aula sintetizam um método que possibilita a inserção do estudante no processo de ensino e de aprendizagem. Tornar a investigação o modo de ensinar e de aprender pode ser sim um meio de envolver os estudantes, tornando-os de fato sujeitos de sua



aprendizagem. Quando o processo de ensino e de aprendizagem em Química é conduzido por métodos que não consideram os conhecimentos já construídos pelos estudantes, acabam por excluí-los do processo, minimizando o interesse para a aprendizagem.

A inserção de práticas investigativas no ensino de Química pode ser uma alternativa para superar esses obstáculos impostos. Sendo o questionamento o primeiro princípio da pesquisa em sala de aula não convém que apenas o professor formule perguntas. Essas, ao contrário, podem ser elaboradas pelos estudantes e discutidas no âmbito do grupo, buscando construir consensos. Nesse primeiro princípio, é fundamental que todos os sujeitos da sala de aula se envolvam no ato de perguntar. Ao professor de Química cabe fomentar um ambiente de ensino em que as perguntas dos estudantes sejam discutidas, compreendidas e tornem-se objetivo de investigação. Freire e Faundez (1985, p. 46, *grifo nosso*) alertam sobre isso, ao afirmar: “[...] o que o professor deveria ensinar – porque ele próprio deveria sabê-lo – seria, antes de tudo, ensinar a perguntar. Porque o início do conhecimento, repito, é perguntar. E somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário. Bachelard (1996) foi categórico ao afirmar que “[...] todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não há conhecimento científico”.

Não obstante, estudos recentes (GALLE; PAULETTI; RAMOS, 2016; GALLE, 2016) revelam que, inserir o estudante no processo inicial de pesquisa, por meio da formulação de perguntas, desperta o seu interesse e propicia uma gradativa apropriação na linguagem química, bem como promove a complexificação dos conhecimentos. Assim sendo, esse princípio da pesquisa em sala de aula pode ser considerado essencial e deve ser praticado incessantemente durante a investigação. Fomentar ambientes de ensino e de aprendizagem em Química, em que os estudantes podem ser propositores de questões investigativas, pode ser um modo de envolvê-los em suas aprendizagens, porque as perguntas por eles formuladas provêm de curiosidades, dúvidas e interesses particulares, associados ao seu contexto de vida e de relações.

Possibilitar aos estudantes o planejamento, a elaboração e discussão de hipóteses supera qualquer tendência de ensino em que o conhecimento é considerado estático e neutro. É aproximar a ciência do contexto dos estudantes na medida em que o conhecimento científico é expresso por meio de explicações baseadas nas evidências, na elaboração de hipóteses que podem ser testadas e discutidas pelo grupo. Assim os estudantes constroem argumentos numa dinâmica semelhante às atividades dos cientistas (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996). Essa perspectiva de conhecer ou ao menos se aproximar das atividades de um cientista devem ser entendidas de modo que os estudantes percebam e conheçam o processo de produção do conhecimento científico. Não defendemos de forma alguma que a pesquisa em sala de aula tenda à formação de cientistas na Educação Básica, mas é necessário que os estudantes tenham um mínimo de domínio dos modos de fazer ciência, uma das dimensões da alfabetização científica (MILLER, 1983). Ademais, a construção de argumentos requer incessante ação dos estudantes, na busca por repostas, por conjecturas que compreendam uma resolução adequada ao questionamento inicial. Assim, esse segundo princípio também supera concepções que confundem ou minimizam a investigação no ensino simplesmente por permitir que os estudantes manipulem materiais e realizam atividades práticas nos laboratórios de Química (HUBER; MOORE, 2001).



A comunicação dos argumentos construídos nunca é a etapa final da pesquisa. Ao divulgar os resultados da pesquisa para grupos externos à escola as apreciações críticas poderão servir para aprofundar ainda mais a investigação e/ou redirecionar aspectos antes não percebidos. Com frequência, quando se está imerso em um ambiente investigativo não se consegue perceber elementos ou aspectos que podem contribuir sobremaneira para a pesquisa em curso ou mesmo para avançar em novas possibilidades decorrentes da pesquisa efetuada. É devido a esse emblemático papel que a comunicação é tão significativa na pesquisa em sala de aula, do mesmo modo que o questionamento e a construção de argumentos. Esses três princípios fundamentam e propiciam novas oportunidades de investigação das problemáticas do contexto das aulas de Química, promovendo aprendizagens.

Considerações finais

Recorrendo ao objetivo deste trabalho que foi apresentar e discutir os princípios da pesquisa em sala de aula, é evidente que esse método de ensino e de aprendizagem pode fomentar um ensino de Química no sentido de despertar o interesse dos estudantes pela ciência. A aproximação dos processos de fazer ciência, de produzir conhecimentos a partir das dúvidas e curiosidades dos estudantes por meio de perguntas por eles formuladas incentiva e insere esses sujeitos em suas próprias aprendizagens. Compreender como ocorrem os processos de produção e evolução da ciência é preparar os estudantes para lidarem com as demandas emergentes, com vistas a planejar, buscar soluções, meios e estratégias para solução de problemas e dúvidas pessoais. A abordagem dos fenômenos cotidianos oriundos do meio e dos estudantes é um avanço significativo que está no âmago da pesquisa em sala de aula e precisa constantemente ser conquistado no ambiente escolar a fim de fazer a ciência e os conhecimentos científicos terem sentido para os estudantes e para o próprio professor.

Sendo a pesquisa um princípio pedagógico presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais vigentes, é absolutamente necessário que o ensino de Química priorize os princípios da pesquisa em sala de aula, sobretudo porque esse método cria múltiplas oportunidades de construção e reconstrução do conhecimento, além de desenvolver a capacidade de resolver problemas e a autonomia dos estudantes, o que contribui para a sua própria vida em sociedade.

Algumas perguntas são necessárias para promover o debate. Como se pode ampliar a pesquisa como princípio pedagógico no âmbito da escola? De que modo é possível intensificar princípios e modos de pesquisa na formação inicial e continuada de professores? Como romper com as resistências dos professores em relação à pesquisa na escola como modo de ensinar e aprender?

Referências Bibliográficas

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica** - Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.



FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GALLE, L. A. V. **Estudo sobre reconstrução significativa de conteúdos no ensino fundamental por meio de unidade de aprendizagem sobre alimentos**. 2016. 211f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre, 2016.

GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: os interesses dos estudantes manifestados por meio de perguntas sobre a queima da vela. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 18, n. 2, p. 498-516, maio/ago. 2016.

HUBER, R. A.; MOORE, C. J. A model for extending hands-on science to be inquiry based. **School Science and Mathematics**, v. 101, n. 1, p. 32-41, jan. 2001.

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, n. 112, p. 29-48, 1983.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Inquiry and the National Science Education Standards**: a guide for teaching and learning. Washington, DC: National Academy Press, 1996.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. RAMOS, M. G. A importância da problematização no conhecer e no saber em ciências. In: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M. MORAES, R.; MANCUSO, R. **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008. p. 77-90.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2010.

SHAMSUDIN, N. M.; ABDULLAH, N.; YAAMAT, N. Strategies of teaching science using an inquiry based science education (IBSE) by novice chemistry teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. n. 90, p. 583-592. out. 2013.

WELLS, G. **Indagación dialógica**: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación. Barcelona: Paidós, 2001.



UNIDADE DE APRENDIZAGEM: A VIVÊNCIA DA PESQUISA EM SALA DE AULA

Lorita Aparecida Veloso Galle¹, Maurivan Güntzel Ramos²

^{1, 2} PUCRS - Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. ¹(PG), ²(PQ). E-mail: lorita.galle@acad.pucrs.br.

Palavras-chave: Pesquisa em sala de aula, Unidades de Aprendizagem, Ensino de Ciências.

Área Temática: Ensino.

Ponto de partida

Viabilizar a pesquisa em sala de aula tem sido um desafio tanto para os professores quanto para os estudantes, especialmente porque as ideias sobre pesquisa ainda se encontram enraizadas nos pressupostos da pesquisa bibliográfica, na qual um determinado tema ou perguntas são propostas pelo professor e os estudantes devem buscar respostas em livros ou em outras ferramentas disponíveis. Esse modo de entendimento, geralmente, conduz o estudante a apresentar “cópias”, o que contribui muito pouco para a reconstrução do seu conhecimento, considerando que, na maioria dos casos, nem realizou a leitura do material, cuja leitura foi proposta pelo professor. Essa perspectiva de ensino se aproxima da educação bancária (FREIRE, 2014), que concebe o estudante como um mero objeto do processo de aprender, recebendo “depósitos”, seja pelo conteúdo de livros e outras ferramentas, ou ainda pelos conhecimentos transmitidos pelo professor.

Em contrapartida a essa forma de ensinar, a pesquisa em sala de aula privilegia um ensino e uma aprendizagem que desloca o estudante da posição de objeto do processo para o sujeito do processo. Desse modo, promove-se a autonomia e a autoria, bem como se fomenta o interesse dos estudantes em aprender sobre e como fazer ciência. Ademais, descentraliza-se o modo de determinar as ações da sala de aula que passa a ser compartilhado e decidido pelos estudantes, juntamente com o professor. Entre as formas dinâmicas de promover a pesquisa em sala de aula, a Unidade de Aprendizagem (UA) (GALIAZZI *et al.*, 2004; GALLE, 2016), revela-se como uma dessas propostas. Mas como podemos definir uma UA? Quais os pressupostos desse modo de aprender e ensinar?

Pressupostos de uma UA

Uma UA representa um modo de orientação curricular que tem como base a pesquisa (DEMO, 2007; MORAES; GALLIAZZI; RAMOS, 2012), como o principal objetivo de romper com o ensino transmissivo e enciclopédico e superar a organização curricular engessada e pré-determinada pelos programas escolares, orientados, em sua maioria, por meio de livros didáticos, que, frequentemente, distanciam-se dos reais interesses dos estudantes.

A organização de uma UA representa um modo de planejamento, elaboração e desenvolvimento de atividades, estabelecida no âmbito escolar por meio do diálogo. Além disso, a UA contribui para uma maior integração entre as



diversas áreas de conhecimento, promovendo a emergência de ações interdisciplinares. Também, possibilita que os estudantes manifestem seus conhecimentos, construídos ao longo de sua vida e trajetória escolar, possibilitando a complexificação desses conhecimentos. A UA está embasada em um conjunto de atividades organizadas em conjunto pelo professor e pelos estudantes para o estudo de uma determinada temática em particular ou interdisciplinar, com vista ao avanço de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (COLL *et al*, 2000).

Dentre as funções de uma UA está a promoção de aprendizagens que apresentam significado para os participantes. Para isso, a sua organização e desenvolvimento encontram-se fortemente relacionados com condutas da pesquisa, pois o ponto de partida é a problematização do conhecimento pelos estudantes, desenvolvendo um questionamento dialógico e reconstrutivo, no sentido de reconstruírem a argumentação e possibilitar a comunicação, com foco especialmente na fala e na escrita, considerando o papel epistêmico dessas ações. (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012).

Embora uma UA se constitua de modo organizado, mostra-se flexível, pois possibilita que os conhecimentos dos estudantes sejam reconstruídos, levando em conta os seus interesses, desejos e necessidades de aprender. A UA considera alcançar os objetivos relevantes da ação educativa em relação à promoção da capacidade de pensar, resolver problemas e desenvolver a autonomia e a autoria dos estudantes. Nessa dinâmica, o professor e os estudantes trabalham em parceria, pesquisando e organizando as ações que possibilitem a reconstrução de seus conhecimentos (FRESCHI; RAMOS, 2009). Portanto, há a construção de uma relação que rompe com a lógica escolar vigente, na qual o professor é aquele que decide, organiza e desenvolve as ações no âmbito escolar e o estudante apenas executa as atividades. O papel do professor passa a ser de orientador e mediador da reconstrução do conhecimento do estudante (WERTSCH, 1999).

A UA promove a ruptura da lógica escolar que reforça a passividade do estudante fomentando uma educação escolar que permita compreender o que está realizando, e modo a possibilitar uma formação que desenvolva capacidades discursivas e argumentativas. Nesse aspecto, a UA pode contribuir para a construção de significação em relação aos os conhecimentos, pelo fato de promover a vinculação com o contexto social e físico com o processo de ensino e aprendizagem. Ao levar em consideração as aprendizagens já construídas pelo estudante, a UA possibilita a valorização do cotidiano. Assim, é necessário que ao eger as ações propostas no decorrer da UA, o professor tenha a atenção no sentido de promover atividades que permitam aos estudantes sentirem-se representados, por meio de seus questionamentos, seus interesses e suas curiosidades. Desse modo, o ponto de partida de uma UA constitui-se na problematização de uma determinada temática com vista a compreender temas presentes em suas perguntas.

Diversos autores tem se empenhado em explorar o papel das perguntas elaboradas pelos estudantes no processo de ensino e de aprendizagem, no sentido de compreender seus interesses, conhecimentos iniciais e equívocos conceituais sobre um determinado tema. Além disso, as perguntas dos estudantes possibilitam modos de organizar as ações no âmbito da sala de aula, no sentido estimular o interesse em aprender nas diversas áreas do conhecimento (DILLON, 1986; OLIVEIRA, 2008; CHIN; OSBORNE, 2008; TORT; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013; GONZÁLES; FURMAN, 2014; GALLE; PAULETTI; RAMOS, 2016).



Dando seguimento ao desenvolvimento da UA são organizadas ações discutidas em conjunto pelo professor e pelos estudantes, com vistas a construir argumentos para dar conta das respostas aos questionamentos iniciais, reconstruindo desse modo o que os estudantes já sabem sobre a temática em questão. O processo de reconstrução do conhecimento por meio da UA pode possibilitar que o sujeito não só reconstrua conceitos por meio de livros, textos disponíveis na *internet* e outros materiais, mas também reconstrua procedimentos como a leitura, escrita, interpretação, seleção e análise de informações entre outros; além de atitudes como capacidade de trabalhar em conjunto, autonomia, respeito, autocrítica, por exemplo (GALLE, 2016).

Posteriormente, os argumentos elaborados são comunicados ao grupo de participantes para uma análise conjunta com vistas ao diálogo e validação. Esse momento proporciona que os novos argumentos sejam aprofundados e passem a fazer parte do discurso dos participantes. A integração dessas ações podem contribuir para ampliar a criticidade, a criatividade, o debate e diálogo, a produção textual, a argumentação, a comunicação entre os envolvidos no processo. Portanto os momentos da pesquisa em sala de aula (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012) são vivenciados de maneira prática em uma UA.

A seguir, apresenta-se, como exemplo prático de realizar ações de pesquisa em sala de aula, a narrativa do processo de organização e desenvolvimento de uma UA sobre “Alimentos”.

Uma UA sobre “alimentos”

No ano de 2015, foi desenvolvida uma UA sobre “Alimentos”¹, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública estadual. Participaram 20 estudantes, sendo 11 meninos e 9 meninas, com idades médias de 13 a 16 anos. Inicialmente foi proposta pelo professor uma discussão sobre o tema “Alimentos”. Esse foi o momento em que o professor e os estudantes expuseram as suas ideias sobre a temática. A seguir o professor solicitou que os estudantes formassem pelo menos três perguntas que manifestassem as suas dúvidas, interesses e desejos de aprender sobre o tema. Foi proposto um conjunto de 93 questões por parte dos estudantes.

Posteriormente, esses questionamentos foram analisados pelo professor, sendo categorizados e resultando em três amplas categorias: *composição e funcionamento dos alimentos*, que contemplaram perguntas relativas às funções dos alimentos e o desejo de conhecer sobre a sua composição; *benefícios dos alimentos*, contemplando perguntas propostas com o foco nos benefícios de diferentes tipos de alimentos; e *prejuízo dos alimentos*, integrando perguntas nas quais os estudantes manifestaram o desejo em compreender sobre os danos causados à saúde, por uma alimentação inadequada. Com o intuito de promover a participação dos estudantes na organização da UA, após a categorização foram realizadas discussões, momentos em que todos os participantes puderam sugerir ações com a finalidade de encontrar as respostas a essas perguntas.

Na sequência, foram planejadas e desenvolvidas atividades diversificadas, entre elas destacam-se: experimentos, consulta a livros e *internet*, leitura e

¹ O desenvolvimento UA sobre “Alimentos” teve como objetivo compreender de que maneira ocorre a participação desses no processo de reconstrução de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, sendo realizada no componente curricular de Ciências da Natureza.



discussão de textos referentes à temática, seminários, entrevistas, palestras, gincanas, produção textual, elaboração de vídeos, entre outras. Cada atividade e recurso usado tinham por objetivo construir respostas a grupos de perguntas similares. Sendo assim as respostas aos questionamentos iniciais foram elaboradas progressivamente pela ação dos próprios estudantes em atividades diversificadas, organizadas e orientadas pelo professor. Foram priorizadas nesta etapa ações realizadas colaborativamente pelos estudantes, em duplas, trios ou em grupos. Paralelamente à construção dos argumentos, foram realizados diversos momentos de socialização dos aprendizados que permitiram ampliar a capacidade discursiva, autonomia e autoria dos participantes.

Cabe ressaltar, que inicialmente os estudantes se mostraram resistentes ao trabalho, o que é compreensível pelos modos de organização, em geral, vigentes nas salas de aula, nas quais as decisões *do que e como aprender* partem, do professor. Quando um novo modo de organização é proposto aos estudantes, é comum que eles persistam com o comportamento que até então estavam habituados a apresentar. Na medida em que as ações relativas à UA eram realizadas foi possível observar uma maior participação e comprometimento por parte dos estudantes.

O que se pode concluir?

A UA representa uma das maneiras de efetivamente fazer ocorrer a pesquisa na sala de aula, pois privilegia todos os seus momentos: o **questionamento** que é a matéria prima para a sua elaboração e desenvolvimento; a **construção de argumentos**, que ocorre pela ação dos estudantes em atividades que encaminham para a elaboração de respostas aos questionamentos; e a **comunicação**, etapa em que as novas aprendizagens são apresentadas ao grande grupo para apreciações críticas e validação. Esta etapa permite a consolidação das novas aprendizagens bem como estimula a discussão de ideias entre os participantes e o aprofundamento das compreensões alcançadas.

Disponer de alternativas que viabilizam a prática da pesquisa em sala de aula atualmente, passa a ser, além de uma tendência, uma necessidade com vistas a qualificar o ensino e a aprendizagem. É possível estender a prática da pesquisa em sala de aula em todos os campos do conhecimento, proporcionando um ensino e uma aprendizagem que venham a dar respostas às necessidades da sociedade atual, com vista a promover a autonomia social e intelectual dos sujeitos envolvidos.

Para o debate, podem-se discutir questões como: De que modo se pode ampliar a valorização da pergunta dos estudantes nas ações de sala de aula? Como inserir essas questões em ações investigativas?

Referências bibliográficas

CHIN, C., OSBORNE, J. Students Questions: a potential resource for teaching and learning science. **Studies in Science Education**, 2008, v.. 44, n. 1, p. 1-39.

COLL, C. et al. **Os conteúdos na reforma**: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.



- DILLON, J. T. Student questions and individual learning. **Educational Theory** [S.l.], v. 36, n. 4, p. 333-341, 1986.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 8, n. 1, p. 156-170, 2009.
- GALIAZZI, M. C.; GARCIA, F. A.; LINDEMANN, R. H. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2004. p. 65-84.
- GALLE, L. A. V. **Estudo sobre reconstrução significativa de conteúdos no ensino fundamental por meio de unidade de aprendizagem sobre alimentos**. 2016. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre, 2016.
- GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M.G. Pesquisa em sala de aula: os interesses dos estudantes manifestados por meio de perguntas sobre a queima da vela. **Acta Scientiae**. V.18, n. 2, p. 498-516, ago. 2016.
- GARCÍA GONZÁLEZ, S. M.; FURMAN, M. G. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. **Praxis & Saber**, [S.l.], v. 5, n. 10, p. 75 - 91, jul. 2014.
- MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 21-38.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 11-20.
- OLIVEIRA, P. C. B. S. **A formulação de questões a partir de contextos problemáticos: Um estudo com alunos dos Ensinos Básico e Secundário**. 2008. 190 f. Dissertação de Mestrado - Mestrado em Educação, Área de Especialização em Supervisão Pedagógica em Ensino das Ciências. Braga: Universidade de Minho. 2008.
- RAMOS, M. G. A Importância da problematização no conhecer e no saber em ciências. In: GALIAZZI, M. C. et al. (Org.). **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: Editora UNIJUI, 2008. p. 57-76.
- TORT, M. R.; MÁRQUES. C.; SANMARTÍ, N. Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 31.1, p. 95-114, 2013.
- WERTSCH, J. **La mente em acción**. Buenos Aires: Aique, 1999.



PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE A PESQUISA EM SALA DE AULA PRESENTES EM NARRATIVAS: ANÁLISE POR MÔNADAS

Carla Melo da Silva¹, Maurivan Güntzel Ramos²

^{1, 2} – PUCRS - Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. ¹(PG), ²(PQ). E-mail: carlamelosilva2015@gmail.com

Palavras-chave: Pesquisa em sala de aula, Formação de professores, Narrativas em mônadas.

Área Temática: Formação de Professores

Caminho Percorrido na Investigação

Essa pesquisa apresenta a análise por mônadas das narrativas de professores de Química, ingressantes de um curso de Pós-Graduação *scripto sensu* de uma universidade do sul do país, no período de 2012 a 2016. Destaca-se que esse estudo é um recorte de uma dissertação de Mestrado (SILVA, 2017). As narrativas foram construídas após o professor de uma disciplina do referido curso solicitar aos ingressantes na pós-graduação que narrassem uma experiência de sua prática como professor(a) ou estudante, em que a pesquisa estivesse presente. O problema que norteou essa investigação foi: *Quais as concepções sobre pesquisa em sala de aula presentes em narrativas de professores de Química?*

As narrativas dos sujeitos de pesquisa deram origem a mônadas, que “podem ser entendidas como pequenos fragmentos de histórias que juntas exibem a capacidade de contar sobre um todo”. (PETRUCCI-ROSA et. al., 2011, p. 203). Para organizar as mônadas, empregamos as diretrizes sugeridas por Labov (1972) para a produção de narrativas, que objetiva diminuir a sua variabilidade em termos de forma. Após elaboradas, as mônadas foram analisadas tendo por referencial teórico a pesquisa em sala de aula (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012). Produziram-se, assim, relações entre o que os professores concebem por pesquisa em sala de aula por via das mônadas.

A Arte de Contar: Narrativas

Na prática docente, as narrativas podem atuar como uma ferramenta de ‘reflexão’, na medida em que o professor escreve relatos diários de suas percepções e sensações sobre suas vivências do dia a dia em sala de aula. A narrativa é uma forma de linguagem e isso é relevante na pesquisa qualitativa, pois, por meio da linguagem verbal ou escrita do entrevistado, reconstroem-se suas experiências. Clandinin e Connelly (2015, p. 22) sintetizam, referindo:

Educadores estão interessados em vidas. [...] Educadores estão interessados na aprendizagem e no ensino e como esse processo ocorre; eles estão interessados em saber lidar com as vidas diferentes, os valores diferentes, as atitudes diferentes, as crenças, os sistemas sociais, as instituições e estruturas e como eles estão todos unidos para aprender e ensinar.



Ao narrar uma história, estamos nos constituindo pelas experiências que vivenciamos. Portanto, é possível compreender as concepções de pesquisa dos professores ao partilhar suas experiências. Esta investigação considera as narrativas analisadas na perspectiva de Walter Benjamin², que descreve este olhar como “se imprime na narrativa a marca do narrador” (BENJAMIN, 1987, p. 205).

A Análise Narrativa por meio de Mônadas

A palavra mônada surgiu entre os filósofos neoplatônicos que a definiam como um estado de uno, uma unidade. Essa, ao mesmo tempo em que envolve uma multiplicidade, desenvolve o uno a uma série, ou seja, o múltiplo é inseparável das partes e as partes representam um todo. O filósofo italiano Giordano Bruno dizia ser a Mônada: “uma substância simples e única” (OLIVEIRA, 2015, p. 448). O filósofo alemão Gottfried Wilhelm Leibniz, usando o conceito de Bruno, complementou ao escrever “A Monadologia”³, que: “A mônada, da qual vamos falar aqui, não é senão uma substância simples, que entra nos compostos. Simples, quer dizer, sem partes” (SOUZA, 2009, p. 25).

Inspirado em Leibniz, Benjamin (1984, p. 70) descreve a mônada como: “A ideia é mônada – isto significa, em suma, que cada ideia contém a imagem do mundo. A representação da ideia impõe como tarefa, portanto, nada menos que a descrição dessa imagem abreviada do mundo”. O autor, em sua obra “A infância em Berlim por volta de 1900” (*Ibid*, 1987), conta fatos importantes vividos nos seus primeiros anos de vida e o faz por meio de mônadas.

Inspirados em Benjamin, para elaborar as mônadas, nos amparamos no que propõe William Labov⁴. Segundo ele, uma narrativa para ser completa deve incluir seis elementos (*Ibid*, p. 363): 1) resumo (substância da narrativa), em cuja etapa o narrador apresenta de forma sucinta a experiência que será narrada, como uma introdução do que será contado; 2) orientação (tempo, lugar, situação), em que o narrador situa-se no tempo, indicando lugar, situação, envolvidos em sua narrativa; 3) complicação da ação (sequência dos acontecimentos), que consiste na etapa do relato em que o narrador detalha os acontecimentos para que possam ser compreendidos pelos ouvintes e leitores; 4) avaliação (sentido da ação), em que o narrador, ao relatar suas reminiscências, faz uma avaliação do que aconteceu, dando sentido a sua ação; 5) resolução (como foi resolvida a complicação), em que, após relatar o que aconteceu na ação e sua avaliação da mesma, o narrador explica como a resolução da mesma se deu; 6) coda (fim da narrativa), que se trata da conclusão do relato, o fim da narrativa, em que o narrador apresenta suas ideias finais sobre a ação narrada.

Benjamin (1987, p. 200) trata as mônadas como um aconselhar e explica que a verdadeira narrativa tem dimensão utilitária, seja como “um ensinamento moral, uma sugestão prática, um provérbio ou uma norma de vida”.

Portanto, ao ser coerente com o que Benjamin apresenta, evitando explicações sobre o narrado, as mônadas construídas pela lógica de Labov (1972),

² Walter Benjamin (1892-1940), nasceu na Alemanha e foi um crítico literário, filósofo, sociólogo. Associado a Escola de Frankfurt, foi inspirado por autores marxistas e pelo misticismo judaico.

³ A Monadologia ou Princípio da Filosofia foi escrita por Gottfried Wilhelm Leibniz, em 1714.

⁴ Sociolinguista da Universidade da Pensilvânia EUA.



trazem o que de significativo emerge das narrativas, tendo como foco o problema da pesquisa. Para tanto, as mônadas foram aproximadas por semelhanças de sentidos, não visando à categorização, mas a uma forma de ordenar, facilitando ao leitor a compreensão do que é narrado. A essa organização, denominamos amálgama de mônadas.

Amálgama de Mônadas

Na Química, amálgama significa mistura, liga de metais. No sentido figurado, é a denominação dada à mistura de coisas diversas e heterogêneas. A amálgama aqui apresentada consiste no agrupamento das mônadas, de acordo com os seus sentidos, relacionando-as com os pressupostos da pesquisa em sala de aula. Com isso, não temos a intenção de explicar, mas de apontar o que as teorias tratam sobre as situações que as narrativas mostram, no intuito de contribuir com o leitor na significação nas mônadas, partindo de suas experiências e saberes, para que possam servir de base para novos conhecimentos.

A seguir, apresentam-se títulos das amálgamas com as respectivas mônadas. Os nomes dos(as) autores(as) das mônadas são fictícios.

I Reconstrução do conhecimento: objetivo básico da pesquisa

A vivência da pesquisa em sala de aula (Alyssa)

Pesquisa em sala de aula significa uma atuação ativa do aluno em busca de respostas e explicações para problemas, dúvidas e curiosidades naturais ou despertados pelo professor. É o desenvolvimento de métodos, a descoberta de utilizações para determinados conhecimentos e informações. Significa o aluno, inclusive, escolher as perguntas e os problemas sobre os quais ele irá buscar respostas e explicações. Também é pesquisa o desenvolvimento de métodos, a descoberta de utilizações para determinados conhecimentos e informações. No mestrado, estou podendo viver essa metodologia da pesquisa em sala de aula como aluna, tendo a oportunidade de acompanhar como isso pode ser feito, observando o trabalho do professor, a sua postura, as suas propostas, a forma como vai conduzindo as aulas. As informações que são transmitidas são apresentadas sob a forma de um desafio, de um problema, para, só depois, após a reflexão nossa sobre o assunto, ser trazida a resposta. E ela, geralmente, é trazida por nós mesmos e pelos colegas. Esse trabalho de depoimentos (as narrativas), também é uma vivência clara e explícita da educação pela pesquisa. Além de estarmos nos expressando sobre aspectos relativos ao ensino de ciências através da nossa própria experiência, e, nessa expressão, reconstruindo os nossos conceitos e revisando a nossa prática.

A pesquisa como processo integrante do cotidiano do estudante. (Berenice)

A pesquisa parte da contextualização do objeto de estudo, de como o fenômeno está presente no dia a dia do estudante, então, procuro elencar problemas do cotidiano. Fiz a proposição de um trabalho de observação da realidade e levantamento de dados para a problematização. Os estudantes apresentaram o problema da falta de água na escola e do desperdício do líquido na face externa do aparelho de ar condicionado de algumas salas, assim, foi



desenhado um coletor que permitisse a captação de água que, antes, era desperdiçado. Identificado o(s) problema(s), procuro que os alunos levantem hipóteses e finalmente, vamos á procura de respostas que atendam ou não às hipóteses elencadas. Esta pesquisa pode ser bibliográfica, por meio de experimentação, debates, seminários e outros. O reuso dessa agua foi direcionado para os banheiros da escola.

A pesquisa na reconstrução do conhecimento (Clara)

Pesquisa é uma reconstrução do conhecimento. O estudante sempre tem alguma ideia formada sobre quaisquer assuntos trabalhados em aula. Por meio da pesquisa na sala de aula, ele pode comparar o que ele já sabia com o conhecimento novo, e a partir daí reformular suas ideias, reconstruindo seu conhecimento. Ano passado, quando fui trabalhar funções inorgânicas com os alunos, iniciei o conteúdo com um jogo de fichas. O jogo consiste em: a turma é dividida em grupos, e cada grupo recebe um número de cartinhas com fórmulas de sais, óxidos, ácidos e bases. Antes de falar qualquer coisa para os alunos, pedi que eles separassem as cartinhas em quatro grandes grupos, por semelhança. Após, fomos ao quadro, e os grupos contavam para os outros como e por que tinham chegado à conclusão de que aquelas cartinhas pertenciam àquele grupo. Ensinar por meio da pesquisa, é uma estratégia de ensino em que eu gosto bastante, pois acho que quando o aluno reformula seus conceitos ele aprende com maior facilidade. Aqui entra a pesquisa em sala de aula, antes de todo o jogo, perguntei se eles conheciam algum sal, algum ácido, e iniciei com uma conversa assim. Depois pedi que eles escrevessem o que achavam que eram as substâncias: sais, óxidos, bases e ácidos. Durante o jogo eles modificaram suas respostas de acordo com a classificação, e ao final do jogo, após a construção de uma grande tabela no quadro, fui auxiliando eles em cada função e eles reelaboraram os conceitos de funções inorgânicas. Foi uma aula muito interessante, diferente, divertida e proveitosa, pois em apenas dois períodos, a maioria dos alunos entendeu o que eram as funções inorgânicas, e quais as diferenças entre elas.

II A pergunta na pesquisa em sala de aula

Aulas experimentais: geram perguntas e pesquisa em sala de aula (Daniela)

Por meio da pergunta, o professor pode verificar o quanto o estudante aprendeu. A pergunta é formulada na cabeça do estudante e ele utiliza suas próprias palavras para perguntar. Através disso, também é possível conhecer a linguagem do estudante. Durante uma aula experimental sobre ligações químicas, fui questionada sobre o motivo de o leite se “mexer” quando adicionamos detergente. As aulas experimentais sempre, no meu caso, geraram mais perguntas, talvez pelo fato do aluno observar o fenômeno acontecendo. Procurei explicar, utilizando exemplos bem cotidianos, com produtos comuns que temos em casa. Após essa aula notei que eles usavam o conteúdo para tentar explicar vários outros fenômenos semelhantes. Acredito que quando um aluno se sente à vontade para fazer uma pergunta, perante toda a turma, é por que já houve aprendizagem, ao menos a base para formular a pergunta já foi consolidada. A pergunta é muito importante, mostra que o aluno está



interessado em aprender, a partir da pergunta de cada aluno, o professor pode fazer um nivelamento da turma e seguir em frente nos conteúdos ou não.

Na pesquisa, o professor é um ensinante sem deixar de ser aprendiz (Luiza)

Perguntar na sala de aula mobiliza o estudante para buscar respostas e para aprender o que ainda não sabe. Fazer perguntas difere de receber perguntas externas, pois estão envolvidos o conhecimento de partida (conhecimento prévio) e o interesse em conhecer algo que não conhece do sujeito que pergunta. Obtive excelentes resultados com a utilização da pergunta em sala de aula, tanto como professora, quanto como estudante. Como professora, peço que eles façam perguntas sobre certo conteúdo com o objetivo de fazer com que os alunos avancem mais rápido no seu conhecimento. Já trabalhei das duas maneiras: ou pedi que fizessem perguntas sobre um conteúdo já trabalhado, ou sobre um conteúdo ainda não trabalhado. Os estudantes precisam ser desafiados a questionarem seus próprios conhecimentos a partir de um tema, não um conhecimento externo, abstrato, sem relação com eles. O professor, ao utilizar a pergunta em sala de aula, torna-se mediador e provocador dos seus alunos, superando o papel transmissivo e desafiando-se constantemente a utilizar as contribuições e conhecimentos dos alunos para encaminhar sua reconstrução e superação. No meu caso, obtive um rendimento melhor no primeiro caso (conteúdos já trabalhados), pois notei que algumas perguntas não tiveram nenhum nexos ou relação com o conhecimento dos aprendizes. O professor deixa de ensinar no sentido tradicional, para investigar junto com seus alunos. Assume o papel de ensinante, sem deixar de ser aprendiz.

III Significando a aprendizagem com a pesquisa em sala de aula

A pesquisa como possibilidade de superar dificuldades de aprendizagem. (Fernanda)

A pesquisa tem papel fundamental para a construção do conhecimento. Na sala de aula a pesquisa funciona como aprimoramento da estrutura cognitiva. Posso relatar minhas experiências como aluna na pesquisa. Uma disciplina que tive dificuldades durante a minha graduação foi a Química Analítica. O professor era extremamente exigente nos relatórios e provas, o que me fez pesquisar muito. Creio que aprendemos mais, quando temos dificuldades e tentamos superá-las. Acho que superei a grande maioria nesta disciplina, e me senti satisfeita com os meus resultados. O aluno tem o conhecimento pré-disposto, e a pesquisa nesta perspectiva tem a função de ampliar esta rede. A pesquisa de maneira geral é uma manifestação não mecânica de se adquirir saberes, uma forma não programada de se obter o aprendizado. A pesquisa sem dúvida foi essencial, pois me trouxe a realização em ser aprovada na disciplina, e o mais importante, a apropriação do saber.

Pesquisa desenvolve habilidades e competências que permitem novos aprendizados (Gabriela)



É um conjunto de procedimentos que levam o estudante a procurar respostas para um determinado problema. Nesta busca, irá desenvolver habilidades e competências que irão permitir que continuem aprendendo. Na pesquisa o professor é um companheiro do estudante, guiando o trabalho e aprendendo junto. Na 1ª série do Ensino Médio Politécnico, no componente curricular do Seminário Integrado, estou desenvolvendo os projetos de pesquisa com os estudantes. Inicialmente, dividi-os em grupos, os quais escolheram temas de seu interesse e estão construindo seus projetos. Expliquei cada passo e, assim, os estudantes foram organizando as etapas do projeto. Há muita dificuldade em realizar este trabalho, pois a maioria dos estudantes está habituada a receber tudo pronto do professor, na pesquisa são eles que devem construir, sendo apenas orientados pelo professor. Em nosso trabalho, estamos na fase da organização do referencial teórico. É um trabalho bem importante, pois em pouco tempo tenho observado um crescimento muito grande destes estudantes. Procuo em cada etapa fazer com eles socializem com os colegas o que já construíram, assim todos podem opinar e aprender mais, perdendo o medo de se expressarem em público.

IV Autonomia e protagonismo do estudante

A pesquisa como forma autônoma de aprender. (Bernardo)

Na minha concepção, pesquisa em sala de aula deve ser uma das principais ferramentas que o professor deve usar ao planejar aulas. Na disciplina de Tutoramento III da faculdade aprendi a importância do educar pela pesquisa em sala de aula. No decorrer das aulas, fui desenvolvendo uma unidade de aprendizagem junto com a professora com o tema combustível, e fui incorporando na unidade atividades baseadas na pesquisa. Pesquisa em sala de aula é quando o estudante se aprofunda em um determinado conhecimento dependendo mais de sua própria autonomia do que um apoio do professor, fazendo conjecturas e conclusões sobre o objeto de pesquisa, interpretando a importância para a sociedade. Essa estratégia muitas vezes sofre alguma resistência por parte dos estudantes, pois na maior parte das situações vividas dentro da sala de aula eles se comportaram como meros espectadores. Ao aplicar essa unidade na escola, vi a importância do educar pela pesquisa, pois identifiquei que os alunos atingiram todos os objetivos propostos. A pesquisa deve se tornar algo rotineiro para os estudantes, que não seja apenas uma atividade raramente usada.

Protagonismo do estudante mediado pela proposta de pesquisa do professor (Larissa)

A pesquisa na sala de aula significa ter um aluno mais ativo, participativo e acima de tudo questionador, pois é a partir desses questionamentos que se prossegue o aprendizado. Durante a graduação o professor exigiu que observássemos uma vela a queimar. Enquanto isso ele fazia questionamentos e íamos respondendo lentamente. Estávamos construindo um conhecimento tão abrangente que sabíamos muito além de uma queima da vela. O aluno questiona, geram-se argumentos, respostas são procuradas e os resultados são compartilhados. Pesquisa é buscar resultados de um problema inicial e ao final comunicar para outros indivíduos. O professor só foi o mediador ao fazer as perguntas e nós que construímos os conceitos.



Onde Chegamos

A investigação pretendeu responder à seguinte pergunta: Quais as concepções sobre pesquisa em sala de aula presentes em narrativas de professores de Química? As mônadas que tiveram origem nas narrativas dos sujeitos de pesquisa possibilitaram compreender que há nas concepções dos pós-graduandos aproximações com dos pressupostos da pesquisa em sala de aula. Na amálgama I, trata-se da reconstrução do conhecimento, para que isso ocorra de modo efetivo é necessário que se conceba que os discentes na escola ampliam seus conhecimentos, reconstróem a partir de conhecimentos existentes. Portanto, cabe aos professores valorizar os conhecimentos dos estudantes para potencializá-los em sala de aula. Nesse sentido, a pesquisa em sala de aula, como método de ensino e aprendizagem, propõe uma reconstrução constante de conhecimento. Clara afirma: “pesquisa é uma reconstrução do conhecimento”, portanto, uma possibilidade continua de ampliação e complexificação de saberes. Segundo Moraes (2007, p. 25), “aprender é construir o que já foi anteriormente construído, tornando-o mais complexo, mais rico e mais amplo”. Nesse sentido Alyssa, em sua narrativa, percebe que “a vivência da pesquisa em sala de aula como busca das respostas e desafios para a reconstrução de conceitos e revisão de práticas”.

O aprender pela reconstrução requer valorizar o saber do outro, a ideia diferente. Como isso é contemplado com a pesquisa? Pela linguagem escrita ou falada, pois o falar e o escrever permitem aprender a se comunicar e argumentar, que são pressupostos da pesquisa em sala de aula. De um modo especial no ensino de Ciências, essa reconstrução se dá ao “dominar uma nova linguagem, conseguir empregar novas palavras ou usar as antigas com novos significados” (*Ibid.*, p. 30). Ao encontro a essas ideias, Berenice relata: “a pesquisa parte da contextualização do objeto de estudo, de como o fenômeno está presente no dia a dia do aluno”. Assim, a pergunta e a problematização do estudante se mostram importantes como ponto de partida da pesquisa em sala de aula, pois derivam do seu cotidiano e de seus interesses. Fica assim, evidente a potencialidade da pesquisa como método de ensino na Educação Básica, desmistificando o entendimento de que pesquisa pode ser realizada somente por pesquisadores para produzir novos conhecimentos.

A amálgama II, que trata da pergunta em sala de aula, denota que os sujeitos da aprendizagem questionem e esse ato é o ponto de partida para novos saberes. Esses questionamentos estarão latentes nas demais etapas da construção da pesquisa em sala de aula, como a argumentação e comunicação. Nesse sentido, Moraes, Galiazzi e Ramos (2012, p. 13) contribuem referindo que: é importante que o sujeito da aprendizagem se envolva nesse perguntar, que problematize sua realidade. Só assim as perguntas terão sentido para ele [...].”

Nessa proposta, o professor tem a função de mediador e necessita considerar os questionamentos dos estudantes e tê-los por base para organizar o currículo escolar. O enunciado de Luiza também tem relação com este tema: “Fazer perguntas difere de receber perguntas externas, pois estão envolvidos os conhecimentos de partida (conhecimento prévio) e o interesse em conhecer algo que não conhece do sujeito que pergunta”. Por meio do questionar, o estudante se percebe partícipe, que pode mudar e ser modificado e ter condições de avançar (*Ibid.*). O enunciado de Daniela indica tal situação:



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Acredito que quando um aluno se sente à vontade para fazer uma pergunta, perante toda a turma, é por que já houve aprendizagem, ao menos a base para formular a pergunta já foi consolidada. A pergunta é muito importante, mostra que o aluno está interessado em aprender, a partir da pergunta de cada aluno, o professor pode fazer um nivelamento da turma e seguir em frente nos conteúdos ou não.

Entretanto, a pergunta do estudante nem sempre é valorizada. Provavelmente, porque o professor se vê como responsável em transmitir conhecimentos ou, ainda, porque não entende ou não acredita que o estudante seja capaz de propor questionamentos pertinentes e interessantes de serem abordados e usados como matéria-prima da aprendizagem.

A amálgama III trata da significação da aprendizagem com a pesquisa em sala de aula. Nesse sentido, Ramos (2012, p. 35) afirma: "aprender é aprender a argumentar", sendo a argumentação uma etapa do ciclo dialético da pesquisa em sala de aula, o "aprender é argumentar". Portanto, se, ao aprender-se sobre algo implicasse desenvolver a competência de argumentar em relação ao apreendido, essa aprendizagem tem significado para quem aprende. Essa percepção de que o aprender de forma significativa deve estar alicerçado em saberes já existentes, fica evidente na narrativa de Fernanda, quando refere que: "*a pesquisa tem papel fundamental para a construção do conhecimento. Na sala de aula a pesquisa funciona como aprimoramento da estrutura cognitiva*". Como a aprendizagem significativa se dá, principalmente, pelo interesse dos estudantes "*a pesquisa de maneira geral é uma manifestação não mecânica de se adquirir saberes, uma forma não programada de se obter o aprendizado*" (Fernanda).

As mônadas indicam a pesquisa como potencial de aprendizagem significativa, contudo, a relevância do processo está na forma como a proposta é conduzida. Portanto, a mediação do professor e sua disponibilidade nas ações são determinantes para o sucesso ou insucesso dessa abordagem. Isso fica evidente quando Gabriela afirma: "*na pesquisa, o professor é um companheiro do aluno, guiando o trabalho e aprendendo junto. Nesta busca, irá desenvolver habilidades e competências que irão permitir que continuem aprendendo*".

A amálgama IV denota o protagonismo e a autonomia dos estudantes com a pesquisa em sala de aula. Ramos (2012, p.37) considera que a pesquisa em sala de aula "*contribui para a construção da autonomia e da emancipação, tendo princípios éticos como pilar e a argumentação como ferramenta da cultura*".

Nesse sentido, a pesquisa em sala de aula é uma proposta que contempla o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, pelo fato de estimular a investigação, o que os tira da passividade, respeitando seus saberes e tornando-os independente. Isso está presente nos enunciados a seguir:

A pesquisa na sala de aula significa ter um aluno mais ativo, participativo e acima de tudo questionador, pois, é a partir desses questionamentos que se prossegue o aprendizado. [...] o aluno questiona, geram-se argumentos, respostas são procuradas e os resultados são compartilhados. Pesquisa é buscar resultados de um problema inicial e ao final comunicar para outros indivíduos. (Larissa).

A proposta de pesquisa em sala de aula é um método de ensino e aprendizagem adequado às necessidades atuais de tornar o ambiente de sala de aula um espaço acolhedor, motivador, em que o estudante tenha vontade de estar e



que aprenda com significado. *“Deve ser uma das principais ferramentas que o professor deve usar ao planejar aulas”* (Bernardo).

Finalmente, pela análise realizada, pode-se afirmar que a aprendizagem com significado por meio da pesquisa, a valorização das perguntas em sala de aula, a reconstrução permanente do conhecimento e o protagonismo e a autonomia do estudante em suas aprendizagens são indícios relevantes do potencial que a pesquisa tem na formação discente, como método de ensino e aprendizagem.

Para o debate, poderia-se propor as seguintes questões: Como promover em sala de aula a intensificação de ações investigativas que contribuam para dar mais significado às aprendizagens dos estudantes? Por que há resistências por parte dos docentes em tornar os estudantes mais protagonistas de suas aprendizagens?

Referências bibliográficas

- BENJAMIN, W. **Obras escolhidas I: magia e técnica, arte e política. Ensaio sobre Literatura e história da cultura.** 3 ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.
- BENJAMIN, W. **Origem do drama barroco alemão.** São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.
- CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa.** 2. ed. revisada. Uberlândia: EDUFU, 2015.
- LABOV, W **Language in the Inner City.** Philadelphia: University of Pensilvânia, 1972.
- MORAES, R. Aprender ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. **Construção curricular em rede na educação em ciências.** Ijuí: Ed. da Unijuí, 2007. p. 19-38
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V.M.R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para os novos tempos.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 11-20.
- PETRUCCI-ROSA, M. I. et al. Narrativas e Mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo. **Currículo sem fronteiras**, v. 11, n. 1, p.198-217, jan./jun, 2011.
- RAMOS, M. G. Educar pela Pesquisa é Educar para a Argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V.M.R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para os novos tempos.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 21-38.
- SILVA, C. M. **Percepções de professores de ciências da natureza da educação básica sobre a pesquisa em sala de aula presentes em narrativas.** 2017. 75f. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.
- SOUZA, F. L. B. G. **Leibniz: a monadologia e outros textos.** São Paulo: Hedra, 2009.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

VIVÊNCIAS E POSSIBILIDADES DA EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM QUÍMICA.

Andréia Modrzejewski Zucolotto^{1*} (PQ), Fernanda A. Ponticelli² (PG), Lúcia Maria de Araújo Quevedo³ (PG), Joice Abramowicz⁴ (PG). [*andrea.zucolotto@poa.ifrs.edu.br](mailto:andrea.zucolotto@poa.ifrs.edu.br)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre. Rua Cel. Vicente, 281. Porto Alegre, RS. Professora colaboradora Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. Rua Ramiro Barcelos, 2600 Prédio Anexo - CEP 90035-003, Porto Alegre/RS - Brasil.

^{2, 3, 4} Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. Rua Ramiro Barcelos, 2600 Prédio Anexo - CEP 90035-003, Porto Alegre/RS - Brasil.

Palavras-chave: Experimentação, problematização, formação.

Área temática: Experimentação

Resumo:

O presente tema em debate aborda vivências da experimentação capturadas em nossas pesquisas. A partir de aspectos históricos abordamos vivências e potencialidades da mesma, com o objetivo de mapear seu panorama em contextos específicos. Inicialmente relatamos como a experimentação é entendida em algumas disciplinas integradoras e científicas de um curso de formação de professores da área. O segundo texto analisa a compreensão de experimentação de professores coordenadores de alguns cursos de Licenciatura em Química na modalidade a distância, identificando outras de suas facetas, que marcam as falas dos docentes a respeito das suas compreensões acerca da experimentação. O último texto apresenta resultados de uma pesquisa qualitativa na qual investigamos a contribuição da produção de materiais alternativos para experimentação oportunizada pelo PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - na formação docente de licenciandos do curso de Ciência da Natureza do IFRS – Porto Alegre.

AINDA A QUESTÃO DA EXPERIMENTAÇÃO: NOÇÕES E POTENCIALIDADES

Andréia M. Zucolotto¹ (PQ), (PG), Fernanda A. Ponticelli²(PG), Lúcia M. A. Quevedo³(PG), Joice Abramowicz⁴ (PG)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre. Rua Coronel Vicente, 281, Centro Histórico, Porto Alegre/RS – Brasil. Colaboradora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. Rua Ramiro Barcelos, 2600 Prédio Anexo - CEP 90035-003, Porto Alegre/RS - Brasil.

^{2, 3, 4} Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. Rua Ramiro Barcelos, 2600 Prédio Anexo - CEP 90035-003, Porto Alegre/RS - Brasil.

Aspectos históricos da experimentação no ensino de Ciências

A temática experimentação tem sido uma constante preocupação nas pesquisas da área de Ensino de Ciências. O uso de atividades experimentais como



recurso didático nas disciplinas científicas tem atraído a atenção de diversos autores há pelo menos 50 anos (BARRA, 1986; GALIAZZI, 2001; HODSON, 2004; IZQUIERDO, 1999, GIORDAN, 1999, GONÇALVES, 2009). As referidas pesquisas indicam que a realização de atividades experimentais nas escolas da educação básica está intimamente relacionada com a formação inicial e continuada dos professores (GONÇALVES, 2005).

Muitos pesquisadores como Giordan (1999); Rosito (2003); Galiazzi e Gonçalves (2004); Del Pino e Frison (2011) discorrem sobre o papel das atividades experimentais no ensino de Química, sendo consenso o entendimento de que a experimentação é um importante recurso didático. Porém, quais compreensões permeiam essa ideia?

Ao realizar um levantamento histórico da importância e da inclusão das disciplinas científicas nas escolas, é possível sua vinculação ao projeto de desenvolvimento de um país (MOREIRA, 2006, p. 11), uma vez que

são condicionantes para o desenvolvimento científico e tecnológico do país a formação de profissionais qualificados em número suficiente e seu aproveitamento adequado, além do aumento do conhecimento científico e do interesse pela ciência [...] entre os jovens.

Dessa forma, diversos projetos e reformas foram sendo aprimorados ou desenvolvidos ao passar dos anos com o objetivo de incluir os países no “hall” de países desenvolvidos científico e tecnologicamente e em nosso país a mesma intencionalidade ocorreu. Nesse contexto de mudanças permanentes, é possível afirmar que o papel da experimentação, se modificou em consonância com os discursos aceitos em cada época. As diferentes concepções de experimentação vigentes na história do ensino de ciências do Brasil estão relacionadas, diretamente, com a introdução de projetos de ensino nas escolas com a influência dos resultados de pesquisas da área de ensino ou Educação em Ciências desde a década de oitenta.

Apesar de muitos professores concordarem com essa premissa defendida por pesquisadores, são distintas as justificativas que os levam a adotar a experimentação como recurso no desenvolvimento das disciplinas científicas. Estudos indicam a experimentação entendida como: motivação para os alunos, ensino de técnicas de laboratório, aprendizado do conhecimento científico e aprendizado dos métodos científicos e de atitudes científicas, bem como a promoção de ideias em grupo (HODSON, 1994).

A experimentação entendida enquanto motivação pode ser problematizada, pois, segundo pesquisadores (HODSON, 1999; GONÇALVES, 2009; ROSITO, 2000), nem todos os estudantes se sentem motivados da mesma forma frente a atividades práticas propostas. Nem todos os aspectos do trabalho de laboratório atraem e motivam igualmente a todos os alunos. Isso dependerá da faixa etária dos alunos (HODSON, 1994). A motivação também pode estar relacionada à dimensão psicológica, pois quando a atividade experimental se mostra aberta às possibilidades de erro e acerto acaba “provocando questionamentos e valorizando os conhecimentos iniciais dos alunos que precisam ser enriquecidos” (GONÇALVES, 2005, p. 46). Concorda-se com Gonçalves (2005), que mesmo estando a experimentação relacionada em alguma medida com a motivação, essa deve estar vinculada à aprendizagem, “pois muitas vezes os alunos não estão motivados



porque aprendem por meio de experimentos, mas sim por estarem realizando algo que é muito diferente do que normalmente caracteriza a sala de aula de Química" (GONÇALVES, 2006, p. 224). Assim sendo, a experimentação não é garantia de motivação nem mesmo de aprendizagem.

Já a experimentação destinada ao desenvolvimento de habilidades de laboratório é defendida por alguns professores. Segundo esses, as atividades experimentais teriam como objetivo desenvolver nos alunos habilidades manipulativas para o laboratório e de técnicas de investigação que são consideradas importantes para futuros cientistas e técnicos. Contudo, diversos autores (GALIAZZI, 2001; HODSON, 2004; GONÇALVES, 2005) defendem que a aquisição de tais habilidades não se justifica, pois poucos serão os estudantes que seguirão a carreira científica e, para os que não a seguirem, tal habilidade não será utilizada em sua vida diária. Dessa forma, é consenso entre os pesquisadores de que se deve desenvolver, em sala de aula, apenas as habilidades necessárias para a realização da atividade proposta.

A Experimentação entendida como garantia de aprender o conhecimento científico e possibilidade de vivenciar os métodos científicos está arraigada à ênfase no "método de descoberta" desenvolvida e inserida nos anos 60 nas escolas brasileiras, adotando um método que pressupunha que a melhor forma de aprender ciências era seguir um modelo que descrevesse atividades científicas, em um ensino centrado no aluno, baseado em aprendizagem por pesquisa e descoberta, vinculadas com ideias indutivistas (HODSON, 2004). Acredita-se no potencial da experimentação como meio para provocar a reflexão do aluno e de problematizar situações que conduzam sim à construção de conceitos, mas de modo distinto daquela noção de que garantiria aprendizagem.

Outra crítica identificada por pesquisas anteriores referem a presença da experimentação nos currículos das disciplinas de ciências com o objetivo de evidenciar a forma de trabalho dos pesquisadores, criando e reforçando o imaginário de que os mesmos estão restritos ao laboratório, realizando atividades estritamente demonstrativas e comprobatórias de teorias ou conceitos. Ao trabalhar dessa forma, os professores favorecem o desenvolvimento de uma visão dogmática de ciências e uma imagem estereotipada desses profissionais, como cientista isolado do mundo e sem vontades próprias (GALIAZZI, 2001; HODSON, 2004; GONÇALVES, 2005).

Muitas atividades práticas realizadas atualmente nas aulas de Química ainda seguem um roteiro do tipo "receita de bolo", modelo que tem sido questionado pelos pesquisadores, pelo fato de se seguir orientações restritas nas quais estão definidas os reagentes e a forma de conduzir a atividade, inclusive os momentos em que o aluno deverá tomar nota de algum acontecimento, de realizar medições e até mesmo observar um fato ocorrido.

Para Giordan (1999), a experimentação tem papel importante na construção do conhecimento científico, não apenas pela atividade experimental, ou seja, pela observação dos fenômenos, mas devido às pesquisas e investigações que envolvem a atividade prática, provocando desacomodação e reflexão acerca das ideias prévias dos alunos e a possibilidade de construção de conceitos. Tal, como definido os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2000), o conhecimento químico é dinâmico em constante construção, não devendo ser tratado apenas como a transmissão de conhecimentos prontos, isolados e acabados. Assim, acredita-se que a experimentação tem papel importante para a



aprendizagem quando possibilita aos estudantes desenvolverem sua capacidade investigativa e argumentativa.

A experimentação assumida como um espaço para a formulação de perguntas, a reflexão sobre as evidências e sobre erros e resultados pode desenvolver atitudes científicas, nas quais as atividades experimentais devem favorecer ao aluno visualizar os conceitos trabalhados, propiciando discussões no grupo, com postura aberta e livre de preconceitos, de forma a evitar o distanciamento do aluno das disciplinas de Ciências.

Acredita-se que o desenvolvimento da experimentação nas salas de aulas de Química em sua potencialidade proporciona discussões e problematizações de um tema ou experimento pelos estudantes, a qual auxilia o aluno na construção do conhecimento, baseado nas observações e medições do experimento, acertos ou erros, e nas argumentações e discussões em equipe acerca do problema em questão.

A educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente. [...] a educação problematizadora coloca [...] a exigência da superação da contradição educador-educandos. Sem esta, não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível (FREIRE, 2005, p. 78).

Com isso propõe-se que se deve abandonar o uso do experimento apenas como uma forma de reproduzir ou comprovar teorias ou como forma de o professor “apresentar” aos alunos o conhecimento pronto, mas a experimentação pode ser um espaço em que o aluno é colocado frente a questionamentos e desafiado a utilizar o experimento para resolver problemas, investigando, envolvendo-se, questionando, desenvolvendo as habilidades de comunicação e de manipulação dos aparatos de laboratório. Nesse sentido, o aluno assume o papel principal na construção do seu próprio conhecimento, deixando de ser apenas um ouvinte e coadjuvante e tendo no professor o suporte e as orientações necessárias.

Porém, cabe ressaltar, como salienta Borges (2009, p. 102), que o processo de investigação por parte do aluno não ocorre de forma imediata, mas de forma gradual, por isso as atividades investigativas devem ter o caráter de dificuldade crescente, isto é, o aluno deve iniciar com atividades mais simples para que, futuramente, possa trabalhar com problemas mais sofisticados e dentro desse modelo elaborar todo o processo de investigação.

A partir desse enfoque, considera-se que a realização da atividade experimental não pressupõe a adoção de um roteiro tradicional - do tipo “receita de bolo” - pois dessa forma lhe seria tolhido o caráter de investigação e de resolução de problemas, passando novamente o aluno à figura de mero observador (ROSITO, 2000; FERREIRA, 2010). Isso não se opõe ao uso de orientações, guias que indiquem alguns caminhos para o desenvolvimento das atividades propostas, considerando que uma “abordagem investigativa implica em [...] planejar investigações, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados” (FERREIRA, 2010, p 102), mas principalmente explorar a experimentação como um tempo e espaço para questionamentos, argumentação, debates em torno dos conceitos em estudo.



Além disso, segundo Gonçalves (2005), o trabalho em grupo, proporcionado pelas atividades experimentais, favorece a possibilidade de espaço para o aluno constituir-se questionador, autônomo, responsável, com respeito à opinião dos colegas. Esses trabalhos realizados, tendo na leitura um apoio, favorecem o enriquecimento dos argumentos utilizados nos questionamentos relativos à situação problematizada.

Acredita-se nas atividades experimentais centradas em um questionamento, vinculado a um conhecimento prévio do aluno, não sendo restrita à aplicação de teorias como muitas vezes é adotado no ensino de Química. Assim, a atividade experimental pode ser proposta em diferentes momentos da abordagem conceitual.

Apesar das inúmeras pesquisas acerca desse tema ainda cabe questionar como a experimentação tem sido desenvolvida em sala de aula. Nossas pesquisas se propõem a mapear o panorama da experimentação e estão em desenvolvimento.

Cabe questionar como o professor tem vivenciado a experimentação em seus cursos de formação inicial? Entende-se que oportunizar ao licenciando uma formação condizente com as premissas defendidas atualmente para a abordagem da atividade prática pode consolidar práticas inovadoras no ensino de ciências.

A Experimentação e o desenvolvimento de potencialidades

Em pesquisas anteriores, identificamos o uso da experimentação como um recurso complementar no ensino de Química, uma vez que contribui para as aulas tornarem-se mais dinâmicas, mobilizando os estudantes para que não sejam meros espectadores no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, essa interação promovida pelas atividades experimentais entre o aluno e seu objeto de estudo contribui para o desenvolvimento de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais (OLIVEIRA, 2010, POZO; CRESPO, 2009), proporcionando condições para que a aprendizagem ocorra significativamente.

Cada atividade experimental pode promover uma gama de competências a serem desenvolvidas pelo aluno. Acredita-se que oferecer uma diversidade de atividades práticas a partir de um determinado conteúdo, envolvendo ações distintas contribui para o aprimoramento de sua atitude procedimental. Quando essas propostas são realizadas em grupos, também favorecem o desenvolvimento da autonomia, a socialização entre os pares e a capacidade argumentativa na busca por respostas, seja na articulação de ideias ou na promoção de iniciativas.

No que se refere ao desenvolvimento de saberes conceituais, a experimentação pode ser coadjuvante para a construção de conhecimentos, para a aprendizagem significativa de conceitos e, para a compreensão de fenômenos. A experimentação não garante a abstração necessária para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, mas os elucida e demonstra aquilo que a teoria só descreve. Por envolver diferentes habilidades em sua prática, pode atingir a compreensão de um maior número de alunos, visto que, o aprendizado para cada indivíduo ocorre de maneira distinta.

Quanto ao desenvolvimento de habilidades procedimentais, as atividades experimentais colaboram para que os alunos possam se apropriar de procedimentos necessários para o laboratório, mas que vão além desse local. As habilidades ali desenvolvidas podem reverberar no seu cotidiano.



Em relação aos saberes atitudinais, a experimentação contribui para a socialização de ideias, respeito ao coletivo e promovem o raciocínio lógico por meio do aprimoramento da habilidade de questionar e argumentar (GALIAZZI *et al* 2001).

Segundo Oliveira (2010), as atividades experimentais desenvolvem a autonomia na medida em que auxiliam na tomada de decisões e no desenvolvimento da iniciativa pessoal; aprimoram a capacidade de trabalhar em grupo, pois requerem respeito à opinião de seus pares; desenvolvem a habilidade de observar e registrar informações, contribuindo para produção escrita; estimulam a criatividade na resolução de problemas, na proposição de hipóteses e na análise dos fenômenos estudados e contribuem para compreensão da natureza da Ciência e suas relações com a tecnologia e sociedade.

Assim, no que envolve o ensino de Química em sala de aula, as atividades experimentais podem contribuir tanto para construção do conhecimento do aluno, quanto para o desenvolvimento do professor. Para o aluno, essas atividades são um recurso cujo objetivo é auxiliá-lo a desenvolver a complexidade relacionada à aprendizagem dos conceitos e principalmente a correlacioná-los com os fenômenos que os circundam a cada dia. Para o professor permitem aperfeiçoar suas competências e habilidades relativas à prática docente, pois o planejamento desse tipo de atividade exige reflexão acerca de seus objetivos e metodologias.

A Experimentação num curso de Licenciatura em Ciências da Natureza

No curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química do IFRS – *Campus* Porto Alegre, temos privilegiado a experimentação para além da tradicional abordagem em disciplinas científicas. O currículo do curso prevê o estudo e a vivência da experimentação nas componentes integradoras (denominadas Unidade de Aprendizagem Integradora - UAI), as quais abordam esse recurso nas suas potencialidades.

Nessas unidades integradoras são realizadas atividades experimentais e são ainda planejadas e discutidas propostas viáveis para a educação básica. São analisados o potencial integrador das mesmas, investigando com os futuros professores quais conceitos as atividades práticas englobam, quais dúvidas podem suscitar (em si próprios e em seus futuros alunos), quais relações se estabelecem. Os licenciandos vivenciam a experimentação, buscando construir caminhos para sua utilização nas escolas em que atuarão. Assim, os pressupostos teóricos que orientam a adoção desse recurso didático são problematizados e se reflete porque se escolhe determinada atividade no contexto de estudo de conceitos científicos. A análise dos erros experimentais e as possibilidades de debates que dessas situações emergem são exploradas ao tratar do planejamento da experimentação, ou seja, a experimentação é um objeto de estudo no currículo do curso.

Para a concretização desse debate não somente as componentes integradoras pensam a educação em ciências, pois se sabe que as componentes curriculares pedagógicas não dão conta de desconstruir saberes arraigados a partir das vivências nas disciplinas científicas. Portanto, disciplinas de conhecimento específicos da área do curso voltam seu planejamento para oportunizar a construção de conceitos fundamentais por meio da experimentação, privilegiando os mesmos pressupostos teóricos defendidos para a Educação Básica.

Cabe ressaltar que cada professor tem seu espaço de criação a partir das ementas construídas coletivamente e aprovados para o curso, com diferentes



compreensões sobre a temática. Nesse sentido, o que apresentamos são algumas ações que nosso grupo de pesquisa vem desenvolvendo e aprimorando no referido curso nas disciplinas em que atuamos.

Uma prática constante que temos adotada tem sido o uso da experimentação para construção de conceitos científicos desde o início do curso, mesmo nas disciplinas de primeiro semestre. Numa dessas disciplinas, muitas vezes, adota-se a aula prática como ponto de partida para o estudo de conceitos fundamentais e para a problematização de ideias prévias consolidadas que precisam ser questionadas junto aos licenciandos. Essas questões são o mote para a discussão e para a construção de conceitos considerados básicos nas disciplinas científicas, tais como a noção de massa, tempo, distância, entre outras grandezas e conceitos que mesmo na graduação precisamos consolidar, uma vez que precisamos considerar as dificuldades apresentadas pelos discentes no que diz respeito aos conceitos básicos de ciências e de Química.

Em nossa experiência temos escolhido vivências práticas nas quais os alunos de início de curso são desafiados, por exemplo, a criarem padrões e unidade de medidas para problematizarmos a necessidade da adoção de um sistema internacional de medidas. Nesse contexto os alunos se deparam com situações-problemas e encaminham alternativas para a padronização de medidas, conceito fundamental para a construção de conceitos específicos tais como: densidade, concentração de soluções, estequiometria, entre outros. Essas vivências em grupos proporcionam aos licenciandos oportunidades de práticas pedagógicas e espaços de criação, uma vez que nem sempre se dispõem de equipamentos e tecnologias, sendo necessário construir alternativas pensando no contexto escolar.

Assim, as atividades experimentais, como prática pedagógica, tornam-se um bom recurso para o ensino de Química, principalmente quando vinculada à problematização dos temas propostos e desvinculada do padrão comprobatório que há muito lhe foi arraigado no que tange a apreensão dos conceitos.

Observando esses aspectos, a experimentação ainda pode ser considerada um campo fértil para pesquisa em diferentes contextos como, por exemplo, a educação à distância na formação de professores e com a produção de materiais alternativos como discutiremos nos textos subsequentes.

Referências Bibliográficas

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, 1986. Disponível em: <http://digitalcommons.sacredheart.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1045&context=cad_fac>. Acesso em: 09 de mai. 2017.

BORGES, R. M. R.; SILVA, A.F.D.; DIAS, A.L.M. Ciência, Cultura e Educação na História dos Centros de Ciências no Brasil. *Anais do VII Enpec*, 2009, Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1678.pdf>>. Acesso em: 09 de mai. 2017.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio) Parte I – Bases Legais– Brasília: MEC/SEF, 2000. 126 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 09 de mai. 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D.; Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.1 n.1 p. 36-50 ago/dez. 2011. Disponível em:

<<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1585/769>>

Acesso em: 09 Mai 2017.

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; OLIVEIRA, R.C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Química Nova na Escola, V. 32, n2, p. 101–106, 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf>. Acesso em: 11 de mai. 2017.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 40 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.; A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova*, v.27, n.2, p.326-331, 2004. Disponível em:

<http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf>.

Acesso em: 11 Mai 2017.

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência e Educação*, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>>. Acesso em: 11 de mai. 2017.

GIORDAN, M.; O papel da experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*. n° 10, p. 43 - 49. NOVEMBRO 1999. Disponível em:

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 11 Mai 2017.

GONÇALVES, F.P. A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química. 2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) — Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Quimica/teses/problmat_atv_exper_tese.pdf>. Acesso em: 12 de mai. 2017.

_____. O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) — Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:

<<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File>

/outubro2011/quimica_artigos/dissert_fabio_goncalves.pdf>. Acesso em: 15 de abr. 2013.

GONÇALVES, F.P. MARQUES, C.A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química. *Investigação em Ensino de*



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Ciências, v.11, n.2, p. 219-238, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID151/v11_n2_a2006.pdf>. Acesso em: 11 de mai. 2017.

HODSON, Derek. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, v.12, n.3, p.299-313, 1994.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciências experimentales. Enseñanza de las Ciencias, v.17, n.1, p.45-60, 1999. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21559/21393>>. Acesso em: 09 de mai. 2017.

MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. Inclusão Social, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, 2006. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/viewFile/29/51>>. Acesso em: 10 de mai. 2017.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G., *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*, 5ª Ed., Porto Alegre: Artmed, 2009

OLIVEIRA, J. S .R.; Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. Acta Scientiae. v.12,n., p.139-153, Jan/Jun 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31> >. Acesso em: 09 Mai 2017.

ROSITO, B. A.; O Ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (ORG) *Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 195-208

ROSITO, B.A. O ensino de ciências e a experimentação In: *Construtivismos e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas / organizado por Roque Moraes – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. 203 p.* Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=IWIsPQqz6MgC&pg=PA5&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 de mai. 2017.

A EXPERIMENTAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DOS COORDENADORES DE CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA DAS REGIÕES NORTE, NORDESTE E CENTRO-OESTE DO BRASIL

Fernanda A. Ponticelli¹(PG) *, Andréia M. Zucolotto²(PQ)
***fe.ponticelli@hotmail.com**

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. Rua Ramiro Barcelos, 2600 Prédio Anexo - CEP 90035-003, Porto Alegre/RS - Brasil.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Curso Licenciatura em Ciências da Natureza: Habilitação em Biologia e Química, Rua Cel. Vicente, 281 – Centro, Porto Alegre/RS.

Delimitando a Pesquisa

Muito se tem discutido sobre o papel da experimentação na formação docente, a exemplo de alguns autores do Ensino de Ciências (Gonçalves, 2009; Galiuzzi, 2004), porém o debate sobre tal tema é ainda incipiente quando se trata da problematização da experimentação desenvolvida no ensino superior na educação a distância. Estudos recentes sobre a experimentação na Licenciatura em Química revelam que as atividades experimentais ainda são muito presentes nas aulas, mas “nem sempre os estudantes conseguem se apropriar dos conhecimentos desenvolvidos nesses experimentos” (Gonçalves, 2009, p. 15).

As pesquisas relativas ao desenvolvimento das atividades experimentais no ensino superior direcionadas para a compreensão da formação inicial e continuada dos professores indica que se faz necessário a problematização da experimentação junto aos formadores de professores, a fim de questionar o paradigma da experimentação vinculada a concepções empiristas (Galiuzzi et al, 2001).

A partir disso e, considerando a recente ampliação de matrículas na rede pública em cursos ofertados na modalidade a distância, a pesquisa teve como objetivo questionar como as atividades experimentais são compreendidas pelos coordenadores de cursos de Licenciatura em Química ofertados na modalidade a distância das regiões brasileiras que apresentavam menor percentual de professores da educação básica que ministram a disciplina de Química com formação superior em Química (identificando regiões com maior demanda por professores na área), sendo essas, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil.

Para tal foram realizadas entrevistas com os referidos coordenadores e, após a sua transcrição, as mesmas foram submetidas à Análise Textual Discursiva. A Análise Textual Discursiva, segundo Moraes e Galiuzzi (2011, p. 11) tem por intenção “reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados”, tendo como processo três etapas: na unitarização foram retiradas das entrevistas palavras chaves que faziam sentido ao propósito da pesquisa; na categorização as entrevistas foram organizadas conforme a leitura das entrevistas foi transcorrendo, tendo como base o conhecimento da pesquisadora, que foi construído pelas leituras sobre experimentação, educação a distância e pelos textos legais; seguido da comunicação, momento em que foram construídos textos descritivos, baseados na interpretação da pesquisadora acerca do tema, permeado pelos argumentos teóricos que fundamentam a pesquisa e a descrição das compreensões de experimentação dos coordenadores de curso investigados emergem desse processo.

As descrições das compreensões de experimentação dos coordenadores de curso investigados emergiram das leituras das categorias originadas a partir da Análise Textual Discursiva das entrevistas, baseadas na interpretação da pesquisadora acerca do tema, permeados pelos argumentos teóricos que fundamentam a pesquisa.

Pelo fato de a Análise Textual Discursiva ser resultado da interpretação de um pesquisador, as categorias e o desenvolvimento dos textos é considerado um processo em constante incompletude, pois a cada leitura e os diferentes novos olhares podem levar a outras interpretações. Desse modo, abaixo são apresentadas



as interpretações das compreensões de experimentação dos coordenadores de curso investigados.

Elucidando

Apesar da principal característica da educação a distância ser a mediação dos processos de ensino e de aprendizagem por tecnologias, nos quais professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente (MORAN, 2002), nenhum entrevistado referiu a utilização das tecnologias para a experimentação nos cursos em questão, ainda que os usem para outros fins, tais como sanar dúvidas, enviar material. Essa ausência contribui para responder à questão de pesquisa, a não anúncio do uso de recursos tecnológicos denota a experimentação concebida como uma atividade presencial.

Por outro lado, não está definido em nenhuma norma, decreto ou legislação, o tempo mínimo de atividades presenciais nos cursos ofertados na modalidade a distância, constando apenas no Decreto 5.622 no artigo 10, § 2º a necessidade da realização de atividades presenciais obrigatórias, “compreendendo avaliação, estágios, defesa de trabalhos ou prática em laboratório” (BRASIL, 2005).

Ainda, segundo o Referencial de Qualidade da Educação Superior a Distância, “a natureza do curso e as reais condições do cotidiano e necessidades dos estudantes são os elementos que irão definir a melhor tecnologia e metodologia a ser utilizada, bem como a definição dos momentos presenciais necessários e obrigatórios” (BRASIL, 2007, p. 7).

Coerente com os aspectos elencados percebe-se nas falas dos entrevistados que a experimentação é articulada a partir dos aspectos legais que orientam a modalidade de EAD, cumprindo um papel presencial no curso e sendo utilizada para compor a nota final do aluno na disciplina. Ficando implícita a ausência de atividades práticas no ambiente virtual de aprendizagem nas Licenciaturas em Química ofertadas na modalidade a distância.

Destaca-se também a presença de uma equipe multidisciplinar, definido no Referencial de Qualidade da Educação Superior a Distância (BRASIL, 2007), composta de tutores locais, tutores a distância e professores titulares. Os professores são responsáveis pela seleção e preparação das atividades práticas que serão realizadas nos polos de apoio presencial sob a responsabilidade dos tutores presenciais. Já os tutores a distância atende os alunos através do ambiente virtual de aprendizagem.

Com relação à manutenção de uma cultura da formação em Química discute-se a perpetuação do modelo de experimentação empirista e, como parte de um processo avaliativo. Para todos os cursos de Química, seja ele bacharelado ou licenciatura, existe a necessidade da realização de atividades práticas em laboratórios, como definido no Parecer CNE/CES 1.303 (BRASIL, 2001), indicando que os profissionais formados em Química devem possuir domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios. Ainda, está descrito no Referencial de Qualidade da Educação Superior a Distância (Brasil, 2007, p. 27) que cursos das “áreas do conhecimento científico são fortemente baseadas em atividades experimentais (...), e as experiências laboratoriais configuram-se como essenciais para a garantia de qualidade no processo de ensino-aprendizagem”.

Como forma de garantir que todos os alunos dos referidos cursos de áreas científicas, na modalidade a distância, tivessem acesso as aulas práticas, ficou



definido no art. 1º, §1º, IV do Decreto 5.622 (Brasil, 2005) que a educação a distância deverá compreender obrigatoriamente momentos presenciais destinados a atividades em laboratório de ensino.

Além disso, se tem defendido a importância da experimentação no ensino de Química por diversos autores, pois a experimentação tem o papel de instigar a discussão, a pesquisa e a problematização de situações problemas (Ferreira, Hartwig, Oliveira, 2010; Guimarães, 2009). Nas entrevistas realizadas foi possível constatar a ocorrência de atividades experimentais em todos os cursos estudados, seguindo as mesmas orientações para os cursos presenciais, ou seja, segundo o coordenador entrevistado, a grade curricular do curso EAD é a mesma do curso presencial, as aulas práticas ocorrem em atividades presenciais.

Ao fazer uso da mesma grade curricular dos cursos de Licenciatura em Química presencial e a distância, as IES não estão levando em conta as diferenças existentes entre a educação a distância e a educação presencial. Segundo Peters (2003, p. 47) "cada vez mais o ensino expositivo e a aprendizagem receptiva terão que ser substituídos por aprendizagem autônoma autorreguladora, e a interação virtual vai cada vez mais substituir a interação face a face". Desse modo, a educação a distância necessita de alunos que sejam autônomos, responsáveis e questionadores, características essas que poderiam ser utilizadas para romper com a ideia errônea de uma experimentação empirista.

O que ainda pode ser discutido é a realização de diversas atividades práticas sequenciais em um único dia de aula presencial, como descrito por outro coordenador de curso, que explicita a realização das atividades práticas, que ocorreriam no decorrer do semestre uma vez por semana nos cursos presenciais, sendo realizadas em apenas dois encontros presenciais para o curso EAD. Muito se tem discutido a respeito dos tradicionais roteiros de aula prática, isentos de problematização seguindo o tradicional método científico, quem dirá se os mesmos forem realizados em "bateladas", o que esperar desses alunos quanto à aquisição de conhecimento? Novamente perpetua-se a crença da função comprobatória da experimentação.

Ainda podemos constatar na fala dos entrevistados que muitos professores permanecem fazendo uso de cronogramas nas atividades práticas, um roteiro pré-determinado, contendo os passos da realização das atividades, tais como adição de doses de reagentes, observação, controle de dados e registros dos fenômenos observados.

A reiterada menção aos roteiros, no entanto, coloca em evidência outro aspecto criticado pelas pesquisas sobre experimentação, aquelas que expressam uma visão simplista sobre a experimentação (Gonçalves, 2009), sendo muitas dessas vinculadas às ideias empiristas, ou seja, de que a experimentação tem a função de comprovar a teoria. Ou seja, replica-se o modelo tão criticado nas pesquisas sobre experimentação, não há diferença entre as formas de ensino, seja presencial ou a distância.

A experimentação na formação de professores dos cursos a distância se destaca como um campo fértil para mudanças frente aos atuais desafios relatados pelos coordenadores de curso entrevistados, uma vez que a discussão sobre a experimentação na formação inicial dos professores de Química, e na ação docente dos professores dos cursos de Licenciatura em Química, está presente nas pesquisas contemporâneas de ensino de ciência, tendo como objetivo romper com a visão e o discurso simplistas sobre a experimentação.



A necessidade de as IES's se adequarem ao proposto nessas pesquisas é discutido pelos coordenadores, de modo a atender as necessidades atuais da educação básica, a qual tem por objetivo a formação de cidadão críticos e conscientes. A necessidade de realizar experimentos nas aulas de Química está vinculada ao "senso comum" de que a Química é uma ciência experimental, seguida de métodos rigorosos de observação e controle de resultados. As pesquisas atuais na área do ensino de Ciências defendem que a experimentação deve ter caráter investigativo, vinculando os conteúdos das atividades práticas com situações reais do cotidiano do aluno.

Além disso, problematizar a experimentação na formação de professores pode ser uma forma de superar o caráter ilustrativo dado à experimentação, bem com a ideia errônea de que para se fazer experimentação são necessários laboratórios estereotipados nas escolas, com reagente e equipamentos sofisticados, pois a realidade das escolas da educação básica é bem diferente da imaginada nas aulas dos cursos de Licenciatura em Química.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Brasil, 2001), os cursos vigentes ainda estão focados em conteúdos informativos em detrimento dos conteúdos formativos, isto é, quando as atividades práticas são desenvolvidas com o objetivo de adquirir habilidade de manipulação de equipamentos pretende-se apenas desenvolver conteúdos informativos, ao passo que, ao problematizar a experimentação pretende-se promover a apropriação de conteúdo formativo.

Desse modo, defende-se a necessidade de desenvolver novos modelos para os cursos superiores de formação de professores, que priorizem a importância do estudante na construção do conhecimento, em que o professor deixe o papel de "ensinar coisas e soluções", passe a ser "ensinar o estudante a aprender coisas e soluções" (Brasil, 2001, p. 2).

O que se discute não é a seleção dos experimentos pelo professor da disciplina, mas o fato de o mesmo entender que a atividade prática tem por função auxiliar o entendimento de um componente teórico, pois, segundo Galiazzi (2004, p. 237) "em todas as observações são as teorias que possibilitam uma interpretação e não o contrário. É preciso aprender a observar, porque toda observação é feita a partir das teorias do observador, mesmo que implícitas". Desse modo a atividade prática deve ser fundamentada na sua função pedagógica, na construção do conhecimento através de uma experimentação problematizada e fundamentada teoricamente.

Ficaram explícitos os entendimentos dos coordenadores quanto à necessidade de problematização da experimentação nos cursos de formadores de professores e, ainda, a necessidade de realizar atividades práticas que possam ser adaptadas nas escolas da educação básica. Salienta-se, porém, a necessidade da efetivação desse discurso, de modo a evitar a perpetuação de uma experimentação empirista, baseada no uso do método científico.

Considerações Finais

O desenvolvimento de um país está diretamente relacionado com o desenvolvimento sociocultural e científico de seu povo, e para que isso possa ocorrer se faz necessário que todos tenham acesso à educação até os seus níveis mais elevados. Desse modo, o governo, por meio da educação a distância tem por



objetivo garantir a todos os cidadãos acesso aos níveis mais elevados de ensino, sanando as necessidades de um mercado em constante crescimento.

Como forma de garantir uma educação de qualidade a todos os cidadãos, o governo definiu, por meio das políticas públicas e de legislações, a necessidade de formação de um contingente maior de professores, e ainda, segundo o Plano de Desenvolvimento da Educação, "as áreas prioritárias serão Física, Química, Biologia e Matemática, nas quais se nota a menor presença de professores em exercício com formação específica" (Brasil, 2013, p. 17).

A formação de professores de Química por meio da educação a distância apresenta algumas especificidades, no que tange a ocorrência das atividades práticas. Muitas pesquisas atuais discutem a necessidade da problematização da experimentação na educação básica, mas ainda é pouco discutida na educação superior, mesmo diante da sua importância na formação docente e seus reflexos na educação básica. Pois perpetua nos formadores de professores a ideia de experimentação com cunho expositivo e da necessidade de um laboratório estereotipado para a sua realização.

Ao investigar a percepção dos coordenadores dos Cursos de Licenciatura em Química ofertados na modalidade a distância pode-se concluir que a experimentação é entendida enquanto o atendimento às normas orientadoras vigentes, como manutenção de uma cultura dos cursos de Química e ainda como um campo fértil para mudanças. No que diz respeito ao atendimento às normas orientadoras se destacam a ênfase no papel presencial da experimentação, seu condicionamento à estrutura física e sua organização estabelecida por uma equipe multidisciplinar. Com relação à manutenção de uma cultura da formação em Química discute-se a perpetuação do modelo de experimentação empirista e, como parte de um processo avaliativo. Por fim, a experimentação na formação de professores dos cursos a distância se destaca como um campo fértil para mudanças frente aos atuais desafios relatados pelos coordenadores de curso entrevistados.

Contudo, os coordenadores de cursos se mostram abertos a discussões no que tange a necessidade de problematização da experimentação na formação de professores e a necessidade de adequar as aulas práticas à realidade do aluno, para que o mesmo possa assim, adequá-las às necessidades da educação básica.

A necessidade da problematização da experimentação na educação básica e na formação de professores é uma necessidade urgente, se faz necessário romper com as visões estereotipadas de uma experimentação empirista para que seja possível utilizá-la em toda a sua potencialidade. Desse modo, acredita-se na educação a distância como um modelo para romper com as visões simplistas de experimentação e possibilitar o desenvolvimento de alunos mais autônomos e críticos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o artigo 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 2005. Acesso em 30 set., 2013, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.303/2001 – Estabelece as Diretrizes Curriculares



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDECQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Nacionais para os Cursos de Química. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 07 dez. 2001. Acesso em 29 de nov., 2014, <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>.

BRASIL. Parecer CNE/CP 9/2001- Diretrizes Curriculares para Formação de Professores. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 jan. 2002. Acesso em 29 de nov., 2014, <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>.

BRASIL. Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas. Ministério da Educação, 2007. Acesso em 27 de set., 2013, <http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>.

BRASIL. Referencias de Qualidade para a Educação Superior a Distância. – Brasília: MEC/SEED, 2007. Acesso em 12 de jan., 2013, <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>.

FERRERIA, L.H.; HARTIWIG, D.R.; OLIVEIRA, R.C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Química Nova na Escola, V. 32, n2, p.101 – 106, 2010. Acesso em 15 de abr., 2013, http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, F.P. A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na Licenciatura em Química. Química Nova, v.27, n.2, p.326-331, 2004. Acesso em 15 de abr., 2013, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000200027&lng=pt&nrm=iso

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. Ciência e Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Acesso em 15 de abr., 2013, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>.

GONÇALVES, F.P. A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química. 2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) — Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Acesso em 14 de ago., 2014, <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Quimica/teses/problmat_atv_exper_tese.pdf>.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. (2011). Análise Textual Discursiva. 2 ed. Ijuí: Editora Ijuí.

MORAN, J. M. O que é educação a distância. Universidade de São Paulo. 2002. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/moran/dist.htm>>. Acesso em: 03 out. 2013.

PETER, O. (2002) A educação a distância. São Leopoldo: Unisinos.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



O PIBID e a produção de materiais alternativos para experimentação: contribuições para a formação docente de licenciandos de Ciências da Natureza do IFRS - P. Alegre

Lúcia Maria de Araujo Quevedo¹(PG)*, Andréia Modrzejewski Zucolotto²(PQ)

*lucia.mquevedo@gmail.com

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. R. Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo-Porto Alegre/RS

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS. R. Cel Vicente, 281, Porto Alegre/RS.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. R. Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo-Porto Alegre/RS.

O Ensino de Ciências e o uso de materiais alternativos na experimentação

O Ensino de Ciências por meio de atividades experimentais com o uso de materiais alternativos tem sido amplamente discutido por pesquisadores da área nas últimas décadas (GALIAZZI, 2001; GONÇALVES, 2009).

O uso de materiais alternativos na experimentação está relacionado com diferentes argumentos. Entre eles, porque corroboram com a reutilização de resíduos, promovendo a conscientização à preservação ambiental; pela precariedade das instituições de ensino público e devido a facilidade de manipulação pelos alunos.

Para definir esses materiais para esse trabalho optei pela denominação comum encontrada nos referenciais, que o caracteriza como: material para a substituição de outro tradicional, "de baixo custo, de fácil aquisição" (Gonçalves e Marques, 2006) e não necessariamente reciclável.

A realização de atividades experimentais, independente dos materiais utilizados favorece tanto aos alunos, quanto ao professor. Contudo, os materiais alternativos, por possuírem baixo custo, encontrarem-se em locais de fácil acesso no comércio, ou derivados de resíduos domésticos; quando incorporados nas atividades experimentais, podem auxiliar na prática docente, tanto pela facilidade de manuseio, quanto pela exiguidade de um local adequado para a atividade (DIAS et al, 2011).

As atividades experimentais podem contribuir como um recurso complementar as aulas, auxiliando o aluno construção do seu conhecimento. Mas, o que implica ao professor em sua formação docente, desde a pesquisa, o preparo, a manipulação, a substituição de alguns materiais e o planejamento de uma atividade experimental? Que potencialidades estes procedimentos promovem em sua formação docente? Quais os limites encontrados para a aplicação destas atividades em um ambiente escolar? E, qual a contribuição da produção de materiais alternativos para a experimentação na formação de professores de Ciências da Natureza?

Nesse escopo, surge o Programa institucional de bolsas de iniciação à docência - PIBID - que tem por objetivo central fomentar a formação docente.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado para fomentar e estimular novos licenciandos para a prática docente, com a finalidade de colocar o estudante das instituições de ensino superior diante de algumas situações que ele encontrará durante a sua prática profissional (SILVA et al, 2014, p. 283).



Tal programa busca viabilizar a inserção dos licenciandos no ambiente escolar promovendo o desenvolvimento de habilidades necessárias para suprir as demandas encontradas, tais como, o desenvolvimento de atividades experimentais.

Assim, essa pesquisa procurou compreender como a produção de materiais didáticos alternativos para o Ensino de Ciências em atividades experimentais realizadas por licenciandos no PIBID contribuíram para a formação de professores de Ciências da Natureza do IFRS/Porto Alegre.

Caracterizando as ações Metodológicas

Essa pesquisa possui caráter qualitativo, e se utilizou do estudo de caso, que Lüdke, (1986, p. 18), define como aquele que “se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, em um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”.

Para definição dos entrevistados, primou-se por licenciandos que tivessem participado do PIBID/ IFRS e que tivessem produzido materiais alternativos para atividades experimentais, a amostra definiu-se em nove licenciandos.

Assim, procurou-se verificar no *corpus de análise*: como foi identificada a necessidade de adaptação de materiais didáticos alternativos para a experimentação; como se desenvolveu o processo de elaboração dos materiais e dificuldades encontradas; a avaliação do uso dos mesmos; suas concepções a respeito das atividades e, como a produção de materiais alternativos no PIBID contribuiu para a formação docente. Para tanto, utilizou-se como aporte teórico a análise textual discursiva - ATD - (MORAES e GALIAZZI, 2011).

Da análise das entrevistas emergiram quatro categorias: (I) “Sensibilização promovida pelos primeiros contatos com o ambiente escolar”; (II) “licenciandos como investigadores na produção de materiais didáticos e em experimentos adaptados”; (III) “o repensar dos licenciandos acerca de suas concepções de atividade experimental” e; (IV) “contribuição para formação docente e perspectivas na prática docente”. Para identificar as falas dos participantes neste trabalho, elas receberam destaque em *itálico*.

A sensibilização promovida nos primeiros contatos com o ambiente escolar

Conforme os entrevistados, a aproximação com as escolas e oportunidade de trabalhar com materiais alternativos em atividades experimentais, foi promovida ao longo da graduação; nos cursos e bolsas de ensino, extensão e/ou pesquisa, promovidos pelo IFRS, mais significativamente nos estágios e no PIBID.

Estas oportunidades, vivenciadas no cotidiano escolar pelos licenciandos, proporcionaram reflexões acerca das dificuldades encontradas na realização de atividades experimentais. As circunstâncias constatadas provocaram uma sensibilização à produção de materiais alternativos para a experimentação com o intuito de amenizar o cenário encontrado que foi vivenciado durante a sua participação no programa de incentivo à docência, “[...] eles surgiram de uma demanda da escola em que eu trabalhava no PIBID”, que permitiram a inserção dos mesmos no ambiente escolar: “[...] foi um momento que a gente começou a conhecer as escolas”. E lá a gente viu que não tinha tantos recursos assim, e vimos que os laboratórios, eles eram precários, e “[...] foi muito interessante utilizar os materiais alternativos justamente pra suprir esta demanda”.



Coerente com esses diálogos, Gonçalves (2009, p. 37), fala da situação em que se encontram os laboratórios no ensino básico: “caracterizam-se pela quase ausência de laboratórios nas escolas, notadamente as públicas”; e que podem interferir na realização de atividades experimentais: “com frequência, professores afirmam que não desenvolvem atividades experimentais, porque na sua instituição não tem um laboratório [...] com vidrarias, reagentes e aparelhos eletrônicos convencionais”. Uma das sugestões para superar esse problema é o planejamento de atividades experimentais com materiais alternativos e de baixo custo (Id, 2009, p. 11), o que é referendado nas falas dos licenciandos como uma maneira de transpor este cenário:

“[...] se tu quer fazer atividade experimental, inevitavelmente em algum momento, tu vai ter que usar material alternativo, porque por mais que tu tenha o laboratório, tu não vai ter todos os materiais convencionais ali dentro”.

Assim, com a produção de materiais didáticos alternativos para a experimentação, nos diferentes momentos de acolhimento no ambiente escolar, por meio das práticas de ensino, estágios e do PIBID contribuíram para mobilizá-los na busca de alternativas para realização das atividades diante do cenário encontrado.

Licenciandos como investigadores na produção de materiais didáticos alternativos e em experimentos adaptados

Os licenciandos narraram o processo desenvolvido na produção dos materiais alternativos para experimentação e as reflexões vivenciadas.

Assim inicialmente a solicitação partia de um professor da escola, na qual o licenciando era vinculado ou pela própria necessidade por eles percebida após sua inserção no ambiente escolar: “a gente construía o material a partir das demandas das escolas, [...] tudo vem a partir das demandas dos alunos, da necessidade que a gente percebe de tornar aquele conhecimento que é teórico, mais significativo”. Em seguida, eles procuravam no ambiente escolar, as possibilidades viáveis para a realização da atividade e elaboração do material: “a partir dessa demanda a gente analisava quais materiais eram acessíveis nos laboratórios das escolas. Se não tinha disponível, a gente ia atrás”. Essa busca por alternativas, contribuiu para “apurar o olhar” do discente para as possibilidades, tanto no meio escolar, quanto no acadêmico, gerando a ampliação das ações para o coletivo e socialização de ideias.

Após, os licenciandos iniciavam um processo de pesquisa em sites, revistas e/ou periódicos, na intenção de aprofundarem-se no tema a ser trabalhado, a fim de incorporarem-se das possíveis opções de adaptação.

“[...] Pesquisava formas de construir materiais alternativos, [...] nós fomos atrás de artigos, da Química Nova na Escola, entre outros”. “[...] e depois o restante, foram bibliografias do Scielo. E tentando sempre modificar alguma coisa da referência, adaptando pra nossa realidade”.

Outra possibilidade de se inquirir alternativas ocorria através da socialização de ideias no grupo de licenciandos: “procurávamos trocar experiências, falar com algum colega ou com algum professor que já fez ou viu alguém fazer (o experimento), a gente ia conversando e, depois [...] via como elaborava”. Zucolotto,



(2010), salienta a importância da socialização de saberes para a aprendizagem docente:

Conhecer o modo de atuação de outros colegas da mesma área é uma importante possibilidade de aprendizagens, pois permite conhecer alternativas diferentes encontradas. [...] enfim traz uma riqueza de informações, que pode contribuir para a formação docente quando o professor está aberto para tais contribuições e traz o desejo de aprender (ZUCOLOTTO, 2010, p. 115).

Além de apurar o olhar dos licenciandos acerca das possibilidades para a adaptação dos materiais alternativos, a sua produção provocou a criatividade dos mesmos e também contribuiu para o seu desenvolvimento cognitivo, aprimorado pela pesquisa, criação dos mesmos. Esta etapa contribuiu para busca da inovação e conseqüentemente o desenvolvimento de sua autonomia.

“Eu acho que esse olhar do ‘como adaptar’, ele foi bem desenvolvido. Com relação à pesquisa, ao planejamento, eu acho que não só o uso das atividades experimentais em si, ou dos materiais alternativos, mas acho que todo esse processo de elaboração, de investigação das dificuldades, [...], isso vai nos ajudando no sentido de elaborar um produto”.

A testagem após sua produção foi outro processo importante e o desafio provocado por esta etapa contribuiu para que os graduandos adquirissem paciência e persistência em suas ações para alcançar seus objetivos. Esta busca por materiais alternativos que contemplassem os objetivos das suas atividades experimentais contribuiu para instituir de uma conduta investigativa nos licenciandos e auxiliou no desenvolvimento de uma postura reflexiva sobre sua prática, tanto no que se refere tanto à sua aprendizagem, quanto à de seus alunos:

“O processo de elaboração desses materiais, ele foi bem extenso assim, por que tu vai vendo que algumas coisas funcionam, outras não. Mas eu acho que é uma ótima maneira até pra ti aprender, né? Por que tu estuda pra elaborar esses materiais, então não só o aluno aprende, o professor também”.

Além de uma preocupação com relação à aprendizagem, surgiram também nos diálogos reflexões acerca da testagem e aplicação das atividades experimentais com os alunos.

[...] geralmente se aplicava em uma turma primeiramente pra ver como que, como que ia ocorrer no grande grupo, [...] Por que às vezes, como tu faz o teste só com um colega, tu não consegue perceber se aquilo vai ser significativo pro aluno. Por que nós temos uma intencionalidade na hora de testar”.

A compreensão sobre a intencionalidade do professor e a percepção dos alunos na prática docente deve ser uma reflexão constante durante todo o desenvolvimento das práticas de ensino, pois, permitem que o professor se autoavaleie diante da sua prática, contribuindo para desenvolver suas concepções de ensino e aprendizagem diante das possibilidades oportunizadas no desenvolvimento de atividades experimentais.



O repensar dos licenciandos acerca de suas concepções de atividade experimental

Durante a vivência dos licenciandos no ambiente escolar no PIBID, foram narrados que emergiram concepções acerca do ensino e aprendizagem de Ciências que provocaram reflexões sobre tudo que envolve a prática docente. Esses momentos foram oportunizados durante a interação de professores e licenciandos nas reuniões de planejamento das atividades experimentais para que pudessem prever as ações, reverem as abordagens e antecipar as dúvidas. E nesse contexto, o PIBID foi essencial na correlação destes saberes entre professores e licenciandos:

No PIBID a gente tem um espaço muito legal, que é a reunião que a gente faz toda semana. E em conjunto a gente consegue conversar e cada um vai contribuindo com ideias e a gente consegue decidir e formar uma ideia de como montar e como fazer as atividades.

Na sequência de relatos dos licenciandos verificou-se a aplicação de diferentes metodologias no desenvolvimento das atividades

[...] às vezes eu conversava e aí depois eu dava o experimento. Explicando cuidado com isso, cuidado com aquilo, [...], outras vezes, eu dava o experimento primeiro e depois com base no que os estudantes iam falando, respondendo eu ajudava eles a formularem as suas hipóteses.

Nas narrativas, é possível inferir que esses momentos desenvolveram uma postura reflexiva em sua práxis docente. Nesse sentido, Tardif (2014, p. 39) enfatiza que os licenciandos “[...] desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados”. Assim, a práxis contribuiu para promover a segurança na atuação docente, possibilitando aos licenciandos que articulassem novas abordagens em suas práticas de ensino.

Nos diálogos foram percebidas reflexões acerca da maneira de se trabalhar os conceitos científicos: “Então não é só: vamos fazer um experimento por fazer. Não! Tem que pensar no potencial problematizador de como aquilo vai ajudar o aluno a entender o conceito científico”. Logo, percebeu-se que a realização de atividades experimentais contribuiu para internalizar nos licenciandos uma consciência problematizadora, uma responsabilidade com a docência e sobre as práticas de ensino e aprendizagem realizadas com seus alunos

Ao avaliar os materiais alternativos produzidos para suas atividades experimentais, os licenciandos relataram que: “*com relação a resultados sempre deu certo, até porque a gente faz a testagem e não vi diferença entre usar o alternativo e o usual porque os dois tiveram o mesmo resultado no final*”. Entretanto, salientaram a importância dos alunos terem acesso aos materiais convencionais, e da relevância em criarem o seu próprio material. “Usar o material alternativo faz o estudante pensar além, que ele pode desenvolver, criar também”. Fomentar esta pesquisa nos alunos auxilia na instituição de um espírito investigativo e desenvolve a criatividade.

Quanto à aprendizagem os licenciandos inferiram que: “*Em todas as atividades experimentais que eu usei o material alternativo, a aprendizagem, teve um resultado tão significativo como se eu fosse usar um material de laboratório*”. Entretanto, ressalta-se que, somente o material didático alternativo (ou não), não promove a aprendizagem e sim, o modo como a atividade experimental é conduzida.



Os licenciandos narraram a preocupação com o meio ambiente, na medida em que *“muitos desses materiais, são permanentes que, mesmo sendo recicláveis, eles podem ser lavados, reutilizados”* o que corroborou a sua produção.

Quanto às vantagens, disseram que, além da possibilidade de recorrer aos materiais alternativos quando necessário, estes promovem a aproximação da ciência ao cotidiano dos alunos, ao se utilizar de utensílios com os quais eles têm contato no seu dia a dia: *“ talvez aproxime mais usar o repolho roxo para fazer uma experiência de química, ao invés de usar um líquido que eles não sabem o nome ou o que significa. Tipo, indicador de pH”*. Entretanto, apesar dos materiais alternativos proporcionarem esta aproximação da Ciência com o cotidiano do aluno, cabe uma reflexão acerca do papel do professor em promover a interpretação da linguagem científica ao aluno, para que se aproprie dos termos corretos e seja introduzido no campo científico propriamente dito. Logo, se deve primar pela linguagem apropriada, independente da atividade experimental ser realizada com materiais alternativos ou não, para que este tenha conhecimento de que existem termos adequados a ela.

Entre as desvantagens citadas pelos licenciandos, refere-se à fragilidade do material utilizado e por isso torna-se descartável a partir do uso recorrente. Com relação aos limites, eles atentam a formação do professor: *“os limites estão mais na formação da pessoa que vai aplicar. Por que todo o material tem a potencialidade de virar algum kit, alguma aplicação didática, saber improvisar e enxergar eles de alguma maneira diferente”*. Ao indicar esta relação intrínseca, os licenciandos inferem que esses materiais podem contribuir para a formação dentro das possibilidades de ensino e aprendizagem oportunizadas durante a trajetória formativa, mas que para isso a formação deve ser coerente e possibilitar uma visão diferenciada com relação à utilização dos mesmos.

Contribuição para formação docente e perspectivas na prática docente

Quanto às contribuições da produção dos materiais alternativos para a experimentação em sua trajetória formativa, os licenciandos citam principalmente as práticas de ensino promovidas pelo PIBID nas vivências oportunizadas em âmbito escolar. Essas vivências permitiram aproximação com a realidade escolar, auxiliando-os no desenvolvimento de sua práxis, à medida que experienciaram situações em que aprimoraram sua formação docente em relação às atividades experimentais: *“o PIBID foi essencial na minha formação, porque possibilitou um contato com a escola bem mais cedo. Eu tive a possibilidade de vislumbrar que a escola é assim”*.

Conforme os entrevistados, o desafio de pesquisar alternativas diante das necessidades encontradas contribuiu para que os licenciandos desenvolvessem habilidades necessárias à pesquisa, aprimorando sua capacidade investigativa e gerando um novo olhar sobre a prática, além do aprendizado desenvolvido durante todo o processo. Enricone (2006, p. 16), atenta para o potencial de aprendizagem do professor, quando enfatiza que:

Aprender pode ser aprendido, mas o potencial de aprendizagem não se desenvolve automaticamente. O aprender a aprender parte da descoberta da relevância do aprendido e do conhecimento da capacidade de aprendizagem. É o produto de um processo complexo que depende de pesquisa docente, de cultura experiencial, da introdução de inovações no



fazer pedagógico. Tudo isso tem a ver com o aprender a aprender para aprender a ensinar.

Outra contribuição apontada pelos licenciandos promovida pela produção de materiais alternativos para a experimentação por meio das práticas de ensino e pelo PIBID, durante a sua trajetória formativa, se refere ao exercício da docência. As atividades experimentais que envolveram o desenvolvimento desses materiais, realizadas durante a sua formação, promoveram autonomia na articulação de ideias durante sua elaboração. Nesse sentido, os licenciandos expuseram sentirem-se preparados para superar situações em que a realização de atividades experimentais parece não ser possível. Assim, os licenciandos explicitaram perspectivas para sua prática docente com relação à produção de materiais alternativos para a experimentação. Estas apontaram para uma visão diferenciada e aberta a ações inovadoras. Ainda que trabalhar com esse material não seja inovador, pressupõe um docente aberto à pesquisa para alternativas que possibilitem desenvolver habilidades e conhecimentos tanto para si quanto para os seus educandos. E é neste sentido que as atividades experimentais podem contribuir tanto para construção do conhecimento do aluno, quanto para o desenvolvimento do professor.

Considerações Finais

Trabalhar com a produção de materiais alternativos para a experimentação durante as práticas de ensino oportunizadas pelo curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e no PIBID proporcionaram aos licenciandos refletirem sobre a prática docente e tudo o que a envolve no âmbito da pesquisa, manipulação, desenvolvimento e avaliação. Esse processo exige que se “apure o olhar” de modo a sensibilizar-se; exige mobilização, espírito investigativo e criatividade; exige o estudo e o repensar sobre a sua prática, altera concepções e modifica a postura docente. Desta forma, contribuindo para criar nos licenciandos uma postura reflexiva diante de ações, favorecendo a formação de um professor consciente de suas responsabilidades com a sua própria aprendizagem e a de seus alunos.

A produção de materiais alternativos para atividades experimentais definiu-se como um processo relevante para a formação docente em ciências da natureza. Entretanto, torna-se necessário mencionar que não foi o propósito desta pesquisa incentivar a apologia ao uso de tais materiais. Entende-se a necessidade de se fomentar a inserção dos materiais convencionais no ensino básico como um direito do aluno. Contudo, é pertinente buscar alternativas que amenizem o cenário atual da educação. Assim, é considerável o desenvolvimento atividades experimentais que promovam a produção de materiais alternativos para a apropriação do conhecimento relacionado a esse processo, a fim de usufruir das contribuições elencadas pelos licenciandos nessa pesquisa. Acredito que é pertinente saber dosar as atividades experimentais, tanto com relação aos materiais utilizados, quanto às metodologias e abordagens envolvidas. E isto ficou evidenciado nas entrevistas realizadas com os licenciandos.

Logo, foi relevante a reflexão promovida nessa pesquisa sobre as contribuições promovidas pela produção de materiais didáticos alternativos para a experimentação na trajetória formativa dos licenciandos de Ciências da Natureza do IFRS – Campus Porto Alegre, por meio das práticas de ensino e principalmente do PIBID/LCN.



Referências

DIAS, E.C. ; et al. Experimentação com água mineral: Uma proposta para educação em ciências. In: Sintec – Seminário de Educação em Ciências. Rio Grande RS, 2011.

ENRICONE, D.; Dimensão pedagógica da prática docente futura. In: ENRICONE, D. (Org.) et al A docência na educação superior – sete olhares. Porto Alegre. Ed. Evangraf, 2006.

GALIAZZI, M. C. et. al; Os objetivos das atividades experimentais no ensino médio. Ciência e Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>> Acesso: 27 MAIO 2017.

GONÇALVES, F. P. ; MARQUES C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no Ensino de Química; Investigações em Ensino de Ciências – V11(2), p. 219-238, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID151/v11_n2_a2006.pdf. >Acesso em: 6 JUN 2017.

GONÇALVES, F. P. A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química. Tese de Doutorado. UFSC. Florianópolis, p.1-245, 2009.

LÜDKE, M; MARLI E.D.A. ANDRÉ. Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. São Paulo, EDU, 1986.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. Ijuí: Editora Ijuí. 2ª ed, 2011.

SILVA, K. A.; Et al. A Importância do PIBID para a Realização de Atividades Experimentais Alternativas no Ensino de Química. QNEsc. – São Paulo-SP, Vol. 36, Nº 4, p. 283-288, NOV 2014.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 17ªed. – Petrópolis, RJ:Vozes, 2014.

ZUCOLOTTO, A. M. Possibilidades de constituição do educador em química. PUCRS: Porto Alegre, 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, PUCRS, Porto Alegre, RS. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br:8080/dspace/handle/10923/2785>> Acesso em: 11 JUN 2017.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4 Rodas de formação

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.1 Sala 01



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

As principais dificuldades enfrentadas por alunos da Licenciatura em Química no curso noturno do IFSul - Campus Visconde da Graça (IFSUL - CAVG)

Gessiele da Silva Corrêa¹; Eliane Teixeira¹; Luis Alberto Echenique Dominguez²; Ana Paula Moura Guimarães Carvalho³

1 Graduando (IC)

2 Pesquisadores (PQ)

3 Prof. de Ensino Fundamental/Médio (FM)

Gessiele da Silva Corrêa

gessiele.correa@gmail.com; nanytro@gmail.com; luis.aed@gmail.com; anapquimi@yahoo.com.br

Palavras-chave: graduação noturna; formação universitária; esforço integral

Área temática: Aprendizagem

Resumo: Um curso de graduação noturno exige do discente grande empenho e dedicação nos estudos, pois na maioria das vezes os alunos que realizam o curso superior noturno, possuem outras atividades durante os turnos inversos. O objetivo deste trabalho é apresentar as principais dificuldades relatadas pelos alunos do curso noturno de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia campus Pelotas-Visconde da Graça, no seu processo de aprendizagem. Para o levantamento de dados foi aplicado um questionário para esses alunos, que contemplava treze perguntas. Verificou-se que as principais dificuldades enfrentadas por estes alunos foram as disciplinas que envolvem cálculo básico e a dificuldade com a escrita acadêmica.

Introdução

No Brasil, o ensino superior chegou tardiamente, quando comparado com os demais países europeus.

Os primeiros cursos superiores, distinguindo do modelo teológico dos jesuítas surgiram com a criação de cursos de formação profissional em medicina em 1808 (CUNHA, 1999). Desde então o ensino superior, no Brasil, começou a crescer. Com a reforma educativa de 1878 (decreto lei 7.034 de 6 de setembro de 1878) ocorreu o surgimento de escolas noturnas, porém como destaca Paiva (2003, p. 196), isso não foi o suficiente para a expansão da educação de adultos no período noturno.

Segundo Sampaio (2000), no século XX, a partir da década de 1970 houve uma grande oferta de vagas em instituições particulares, pois a rede pública não supria a demanda de inscritos em cursos superiores. Ocasionalmente um aumento na oferta de vagas no período noturno. Essa procura por cursos noturnos pode ser vista como uma inclusão social, visto que pessoas que trabalhavam durante o dia tinham uma oportunidade de prosseguir com seus estudos e assim poderiam almejar uma qualificação profissional (SAMPAIO, 2000).

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



A etapa de formação universitária exige uma série de atividades dos estudantes, muitos dos alunos que buscam um curso de graduação, preferem realizá-la no turno da noite (CARELLI; SANTOS, 1998). Um dos principais motivos desta escolha se dá, na grande maioria das vezes, porque os alunos têm algum tipo de tarefa a ser cumprida durante o dia, seja ela profissional ou pessoal.

A expansão ao acesso em cursos superiores provocou profundas alterações na clientela dos cursos. Segundo Oliveira et. al. (2007), nos anos de 1990 foram significativas as alterações no âmbito da educação superior. Dentre outras, as mudanças na organização acadêmica, nos processos de avaliação, nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação; principalmente a partir de 1995, tiveram o objetivo de promover a diversificação, a diferenciação e a rápida aceleração da oferta de educação superior – essa contribuição, também, veio através do crescimento significativo do setor privado (OLIVEIRA, et. al., 2007)

Sabe-se que a graduação, principalmente o curso de Licenciatura, que é o curso em estudo, exige dos alunos, muita leitura e tarefas extraclasse. De acordo com Morgan e Deese (1980), estudar de forma bem sucedida envolve um esforço integral na busca da aprendizagem. Assim, estudar e manter seus estudos em dia requer do aluno um planejamento de seu tempo, estabelecendo de antemão um plano de estudo para o dia, a semana e até mesmo para o ano letivo (MORGAN; DEESE, 1980)

O tempo para o estudo extraclasse se faz necessário para garantir o desempenho acadêmico, Souza (1993) conclui em sua pesquisa com alunos da Universidade Federal de Maringá que, em relação à dificuldade no desempenho acadêmico dos mesmos, dois são os fatores mais significativos: dificuldades pessoais e falta de tempo para os estudos, apontados por 33,89% dos alunos pesquisados. Esse estudo também demonstra que os alunos que trabalham, quando comparados aos que só estudam, têm menos tempo para se dedicarem aos estudos e com isso enfrentam maiores dificuldades para acompanhar o curso, decorrendo conseqüentemente, um menor rendimento acadêmico (SOUZA, 1993).

Segundo Carelli e Santos (1999), vários são os fatores influenciadores do rendimento acadêmico. Estes autores salientam que uma das características que determina a evolução e realização acadêmica é a ampliação do universo cultural do estudante. No entanto, tal fato não está só relacionado às atividades sistemáticas em sala de aula, como também ao envolvimento em tarefas extra-classe: leitura de textos, resoluções de problemas, envolvimento com pesquisa, entre outras atividades complementares, que favorecem o desempenho acadêmico (CARELLI; SANTOS, 1999).

Tais dificuldades são ainda mais evidentes em alunos do curso superior noturno, visto que para eles a questão da condição de estudo parece conter uma resolução mais difícil, como se refere Andrade e Sposito (1986), que apontam considerações quanto ao fato de que, na condição de trabalhador e aluno, poucas são as oportunidades para crescer intelectualmente, ficando sua formação profissional a desejar. O estudo que realizaram permitiu-lhes observar que esses



alunos enfrentaram problemas em sua trajetória acadêmica e em seu universo existencial, com reflexos em seu desempenho acadêmico e dificuldades orais e escritas (ANDRADE; SPOSITO, 1986).

Diante disto, este trabalho tem como principal objetivo apresentar os resultados de um levantamento de dados, sobre as principais dificuldades relatadas pelos alunos do curso noturno de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia campus Pelotas-Visconde da Graça, no seu processo de aprendizagem.

Metodologia

Para a presente pesquisa, serviram de sujeitos os alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia campus Pelotas-Visconde da Graça, do curso noturno de Licenciatura em Química que cursavam diferentes semestres, totalizando 15 alunos participantes.

Para a coleta dos dados, foi utilizado um questionário com 13 perguntas, com a pretensão de obter informações acerca de:

- ✓ Caracterização dos sujeitos;
- ✓ Ocupação;
- ✓ Escolaridade;
- ✓ Caracterização das escolas frequentadas anteriormente;
- ✓ Disciplinas e número de reprovações no ensino superior;
- ✓ Do tempo e os recursos utilizados para estudar;
- ✓ Principais dificuldades enfrentadas na graduação em termo de aprendizagem e,
- ✓ Quais medidas foram tomadas para superar essas dificuldades.

Resultados e Discussões

Para este estudo, 15 discentes de diferentes semestres responderam ao questionário realizado. Dentre os alunos participantes da pesquisa havia quatro do sexo masculino e onze do sexo feminino, com idades entre 19 e 39 anos, destes, cinco possuem filhos e onze, trabalham, um ou dois turnos por dia, comprovando assim, o que foi descrito por (CARELLI; SANTOS, 1998) e por (SAMPAIO, 2000). É importante salientar que todos os alunos pesquisados obtiveram formação no ensino fundamental e médio em escola regular.

Vale ressaltar que as respostas que não condiziam com o objetivo da pergunta foram excluídas da análise dos dados.

Os licenciados foram indagados quanto á realização de um nivelamento inicial nas disciplinas básicas do curso, pois segundo Silva et al. (2012), os alunos possuem dificuldades de acompanhar o ensino superior devido à falta de conhecimento básico sólido e a deficiência do sistema de ensino fundamental e médio em que os alunos estão inseridos (SILVA et al., 2012). Nesta pergunta, treze alunos responderam que sim e dois alunos responderam que não é realizado um nivelamento nas disciplinas básicas do curso.



Em relação às reprovações, perguntou-se aos alunos se eles reprovaram em alguma disciplina e em qual ou quais. Sete alunos responderam que sim e, oito responderam que não reprovaram, sendo que destas disciplinas as mais citadas foram: física básica I (02), cálculo I (02) e físico-química básica (03). Nota-se que as disciplinas com maior reprovação são básicas do curso de Licenciatura e que envolvem um conhecimento sólido em matemática básica. Essa dificuldade, talvez, pudesse ser amenizada com uma dedicação mais voltada a essas áreas, como foi dito por Morgan e Deese (1980).

Embora a disciplina de cálculo esteja presente no currículo de muitos cursos de graduação, as dificuldades com seu ensino e sua aprendizagem têm representado um problema para estudantes tanto dos cursos de Matemática como para os demais cursos superiores. Os indicadores dessa problemática estão comprovados pelas taxas de reprovação, repetência e abandono das disciplinas de cálculo (CABRAL; CATAPANI, 2003). De forma geral, embora a disciplina exija esforço e dedicação dos alunos, esses expressam muitas dificuldades em compreender os conceitos explorados (FRANCHI, 1993; VILARREAL, 1999).

Também se questionou a utilização de outras fontes de estudo para a complementação do conteúdo visto em sala de aula, como por exemplo, livros e vídeo aulas. Seis alunos responderam que sempre utilizam outras fontes para complementação dos conteúdos vistos em sala de aula, cinco disseram que só utilizam outras fontes quando encontram alguma dificuldade em entender o conteúdo e, cinco alunos relataram que utilizam outras fontes quando precisam realizar algum trabalho acadêmico.

Os autores D'Ydewalie, Swerts e Corte (1983) verificaram que um tempo muito pequeno de estudo, como por exemplo, só para uma leitura, sem possibilidades de revisão, acarreta resultados acadêmicos inferiores, quando comparados a um tempo que possibilita aos alunos a organização da leitura e sua revisão. Por essa razão torna-se importante e necessário a realização de uma revisão do conteúdo e, principalmente, pesquisar o conteúdo visto em sala de aula em outras fontes.

Outra pergunta realizada aos alunos foi em relação às dificuldades encontradas no decorrer do curso de Licenciatura. Neste questionamento dois alunos responderam que tem muita dificuldade na escrita de trabalhos acadêmicos, como já citado, (ANDRADE; SPOSITO, 1986), três disseram que administrar o trabalho e o estudo é bastante complicado, três apontaram que o conteúdo visto na disciplina de cálculo é muito aprofundado e, por não possuírem uma boa base de ensino fundamental e médio acabam tendo muitas dificuldades nesta disciplina e seis alunos responderam que até a realização desta entrevista não encontraram nenhuma dificuldade.

Segundo Marinho (2010), são constantes as queixas de professores universitários (e dos próprios alunos) de que os alunos têm dificuldade na leitura e na produção de textos acadêmicos. Isso alerta para a necessidade de transformar essas queixas em propostas de ensino e de pesquisa (MARINHO, 2010). Como



apontado nos questionários e ressaltado pelo autor acima, alguns alunos possuem dificuldade na escrita acadêmica e isso deve-se a falta de leitura e também a crença de que se aprende a ler e escrever no ensino fundamental e médio. Como o sistema de ensino básico é deficitário (como citado anteriormente) os alunos já ingressam no ensino superior sem possuir o hábito pela leitura e, por consequência, com muitas dificuldades na escrita.

Por fim, os alunos foram questionados se as dificuldades citadas por eles foram superadas e de que maneira eles conseguiram ultrapassar esses obstáculos. Nove alunos responderam que conseguiram superar as adversidades encontradas até o momento do curso, quatro responderam que ainda não conseguiram e, dois disseram que estão superando aos poucos as dificuldades encontradas. A grande maioria dos alunos respondeu que para superar essas dificuldades tiveram que estudar muito, mas citaram também que a ajuda dos colegas e dos professores foi de total importância.

É importante salientar que durante a análise das respostas ao questionário, percebe-se uma preocupação por parte dos professores, que foi muito ressaltado pelos alunos, em realizar um nivelamento no início da disciplina para tentar minimizar falhas provenientes da educação básica.

Conclusão

Verificou-se que as principais dificuldades enfrentadas por alunos da Licenciatura em Química do IFSUL - CAVG foram nas disciplinas que envolvem cálculo e com a escrita acadêmica.

Cabe destacar que os alunos da Licenciatura em Química reconhecem o esforço, por parte dos professores em tentar minimizar as dificuldades e falhas do sistema básico de ensino.

Os dados obtidos nesta pesquisa permitem algumas reflexões acerca de estratégias de ensino e aprendizagem mais adequada para o perfil de alunos que realizam a graduação no período da noite e remete a pensar na possibilidade de oferecer programas complementares aos alunos, para adquirir hábitos de estudo mais adequados a sua formação.

Referências bibliográficas

ANDRADE, Cleide Lugarini de; SPOSITO, Marília Pontes. **O aluno do curso superior noturno: um estudo de caso.** *Cad. pesqui*, p. 3-19, 1986.

CABRAL, Tânia Cristina Baptista; CATAPANI, Elaine. Imagens e olhares em uma disciplina de Cálculo em serviço. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, v. 11, n. 19, 2009.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

CARELLI, Maria José Guimarães; SANTOS, Acácia Aparecida Angeli dos. **Condições temporais e pessoais de estudo em universitários.** *Psicol. Esc. Educ.* (Impr.) [online]. vol.2, n.3, pp.265-278, 1998.

CUNHA, Luiz Antonio C. R. Brasil. In: ORTIZ, Gisela Rodríguez (Org.). **História de las universidades de América Latina.** Vol. 1. México: UDUAL, 1999, p. 179-253.

D'YDEWALLE, Gery; SWERTS, Anne; CORTE, Erik de. **Study Time and Test Performance as a Function of Test Expectations.** *Contemporary Educational Psychology.* vol. 8, pp 55-67, 1983.

FRANCHI, RH de OL. A Modelagem Matemática como estratégia de aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de Engenharia. **Rio Claro**, 1993.

MARINHO, Marildes. A escrita nas práticas de letramento acadêmico. **Revista brasileira de linguística aplicada**, v. 10, n. 2, 2010.

Morgan, C. T. & Deese, J. **Como Estudar.** R.I.; Livraria Freitas Bastos S.A, 1980.

OLIVEIRA, João Ferreira de, CATANI, Afrânio Mendes, HEY, Ana Paula, AZEVEDO, Mário Luis Neves de. **Democratização do acesso e inclusão na educação superior no Brasil.** 2007.

PAIVA, Vanilda. **História da educação popular no Brasil: educação popular e educação de adultos.** 6.ed. São Paulo: Loyola, 2003.

SAMPAIO, Helena. **Ensino Superior no Brasil: o setor privado.** São Paulo: Fapesp/Hucitec, 2000.

SILVA, Josney Freitas; SCHIMIGUEL, JULIANO. O uso das TICS no ensino superior: a integração de diferentes tecnologias à educação estatística. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática.** ISSN 2238-8044, v. 2, n. 1, 2013.

SOUZA, J. T. P. **Estudo do aluno universitário para a construção de um projeto pedagógico.** MEC/INEP. Série Documental em Relatos de Pesquisa, v. 4, 1993.



O ENSINO DE DENSIDADE À LUZ DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Katiele Stefani Zotti (PG)^{1*}, Eniz Conceição Oliveira (PQ)², José Claudio Del Pino (PQ)³

¹katystefani@hotmail.com, ²eniz@univates.br, ³delpinojc@yahoo.com.br

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, mapas conceituais, densidade.

Área temática: Aprendizagem

Resumo: Este trabalho relata parte de uma pesquisa realizada com alunos do primeiro ano do ensino médio sobre o tema densidade, embasada nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa. Utilizou-se mapas conceituais para verificar os subsunçores dos alunos sobre o assunto, e a partir deles elaborar um roteiro de estudos. Ao final da atividade, os mapas conceituais foram reelaborados com o intuito de comparar o avanço das conexões e relações estabelecidas entre os conceitos. Pode-se observar um aumento significativo na compreensão do conceito de densidade entre o mapa inicial e final.

INTRODUÇÃO

O ensino da densidade é considerado muitas vezes um assunto simples e de fácil entendimento, no entanto Rossi et al. (2008) destacam que educadores de química tem encontrado dificuldades para ensinar o conceito de densidade e atrelado a isso, conceitos matemáticos como razão e proporção são fundamentais, porém os mesmos não se consolidam facilmente.

Segundo os autores supracitados, não fica claro que, em Química, a densidade está relacionada com a distribuição das partículas de uma determinada massa contida em um dado volume. Os estudantes até conseguem realizar cálculos envolvendo a expressão matemática da densidade, mas não conseguem resolver questões que envolvam o seu conceito, limitando-se assim a aplicação da fórmula.

Uma das justificativas apresentadas por Silva et al. (2012), diz respeito que a dificuldade de aprender os conceitos relacionados com densidade se deve ao fato da temática ser abordada de maneira que não faz sentido para o aluno, ou seja, não tem um significado. Constantemente fala-se que os assuntos trabalhados precisam ter significados para os alunos e então este, estará pré-disposto e participará no processo de ensino e aprendizagem. Em outras palavras, fala-se muito em aprendizagem significativa.

De acordo com Moreira e Masini (2016), a aprendizagem significativa se dá quando o novo interage com conceitos já disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. Esta ideia foi proposta por David Paul Ausubel (1918-2008).

A ideia de aprendizagem significativa está fortemente ligada ao que se escuta e fala-se com frequência e há bastante tempo: o aluno não é uma tábula rasa, ele traz consigo uma bagagem de conhecimento, e, de acordo com Moreira e Masini

(2016) esta é a ideia central da Teoria da Aprendizagem Significativa; aquilo que o aluno sabe, interfere na forma que ele vai aprender.

Segundo Moreira e Masini (2016, p. 17), Ausubel chama de conceito subsunçor, ou somente subsunçor, aquilo que o aluno já sabe e destaca que “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende.”

Diante deste contexto, fica explícito a necessidade de partir-se do que o aluno sabe, da sua bagagem intelectual, social e cultural para então poder falar-se em aprendizagem significativa, uma vez que “este processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e modificação do conceito subsunçor” (MOREIRA e MASINI, 2016, p. 18). Os autores complementam ainda, que os subsunçores podem ser abrangentes e bem desenvolvidos, ou limitados. Isso dependerá da intensidade em que ocorre a aprendizagem significativa.

Para os autores supracitados, Ausubel define a aprendizagem que não considera as ideias prévias dos alunos, como sendo mecânica, uma vez que as informações não terão interações com as existentes, e nesse caso a nova informação é armazenada de forma arbitrária. A aprendizagem significativa e a aprendizagem Mecânica, de acordo com Moreira (2013), não sugerem dicotomia e sim estão ao longo do mesmo contínuo, como sugere a Figura 1.

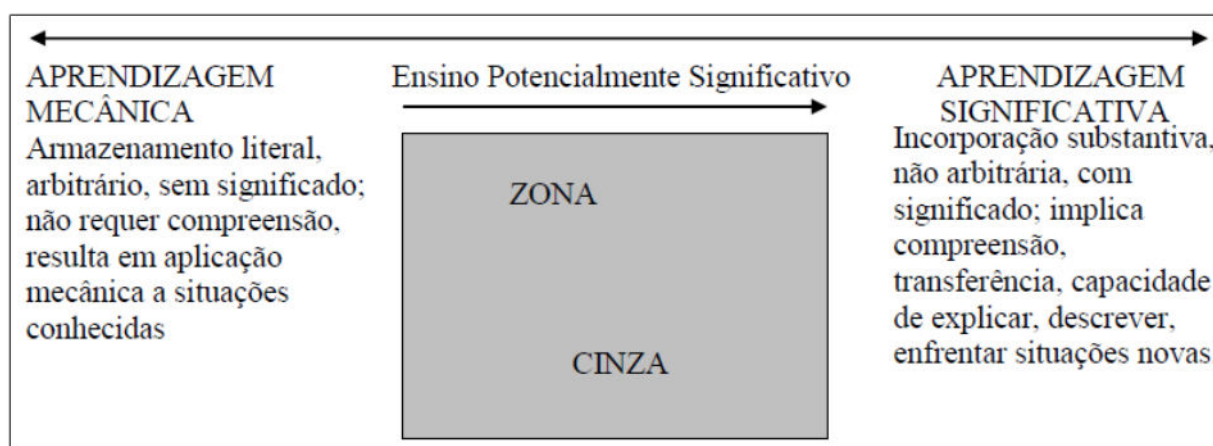


Figura 1 - Visão esquemática do contínuo aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa (MOREIRA, 2013, p. 16).

Na Figura 1, pode-se observar que a aprendizagem significativa não é algo trivial, e o autor propõe alguns esclarecimentos sobre a passagem de uma para outra. Entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, há uma zona cinza, ou seja, a passagem de uma para outra não é automática, sendo assim, o aluno não iniciará o processo de aprendizagem de forma mecânica e no final ele será significativo (MOREIRA, 2013).

De acordo com Moreira (2013, p. 16) outro esclarecimento que deve ser feito, é que “a aprendizagem significativa é *progressiva*, a construção de um subsunçor é um processo de captação, internalização, diferenciação e reconciliação de significados que não é imediato”. Outra ilusão citada pelo autor, é pensar que uma aula “bem dada” e um aluno aplicado é suficiente para a aprendizagem significativa,



uma vez que “o significado é a parte mais estável do sentido e este depende do domínio progressivo de situações-problema, situações de aprendizagem” (Ibid, 2013, p. 16).

Vale ressaltar, antes de dar continuidade na discussão sobre aprendizagem significativa, como os subsunçores se formam. Moreira e Masini (2016, p. 20), colocam que “em crianças pequenas, os conceitos são adquiridos principalmente mediante um processo conhecido como formação de conceitos”, que é caracterizado pela aquisição das ideias por meio de experiências empírico-concretas. Segundo eles, ao atingir a idade escolar, as crianças possuem um conjunto adequado de conceitos que permitem a ocorrência da aprendizagem significativa.

Para que a aprendizagem significativa ocorra, Moreira e Masini (2016, p. 21) abordam que Ausubel sugere o uso de “organizadores prévios”, que são espécies de “pontes” cognitivas e estabelecem as ligações com o que o aluno já sabe e com o que ele deve saber. “Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido” (Ibid, 2016, p. 21). São os organizadores prévios que superam os limites entre o que o aluno sabe e o que precisa saber. Para que os organizadores sejam úteis, de acordo com os autores já mencionados, eles “precisam ser formulados em termos familiares ao aluno, para que possam ser aprendidos, e devem contar com boa organização do material de aprendizagem para terem valor de ordem pedagógica”.

Dando continuidade à discussão proposta sobre aprendizagem significativa, salienta-se que os pressupostos para que ela ocorra são

- a) O material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal (substantiva);
- b) O aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva (MOREIRA e MASINI, 2016, p. 23).

Pela passagem, fica claro que, além do material de qualidade e compreensível para os alunos, é necessário que estes queiram fazer relações e tenham os subsunçores necessários, uma vez que, se a intenção do aluno é apenas a memorização, o processo será mecânico.

Mapa conceitual

Um instrumento frequentemente utilizado, que está associado a aprendizagem significativa, são os mapas conceituais. Os mapas conceituais são ferramentas de aprendizagem, que podem auxiliar o professor a romper o ensino cujo foco é a transmissão e a memorização de conceitos, além do mais, os mapas conceituais, quando aplicados antes de iniciar um novo tópico, podem ajudar o professor a perceber quais são os subsunçores que os alunos possuem, já que “na construção de um mapa conceitual o aprendiz elucida quais os conceitos mais relevantes e quais as suas conexões em um corpo de conhecimento” (TAVARES, 2008, p. 96).



Moreira e Masini (2016), definem mapas conceituais como diagramas que indicam relações entre conceitos. Em outra passagem, destaca que “mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas, de hierarquias conceituais. [...] Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquiza-los” (MOREIRA, 2013, p. 41).

No que tange a construção de mapas conceituais, Moreira (2013), coloca que não há uma regra de figuras (balões, retângulos, elipses, etc.) para traçá-los, ou a obrigatoriedade de uma hierarquia piramidal, no entanto, deve ficar claro quais são os conceitos mais importantes e os secundários. As setas podem ser utilizadas para indicar o sentido de direção dos conceitos.

Assim sendo, não há regras básicas para traçar os mapas. “O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino” (Ibid, 2013, p. 42).

Quando se avalia um mapa conceitual, é importante ter-se em mente que não existe um mapa conceitual correto, de acordo com Moreira (2013, p. 48), “o que o aluno apresenta é o seu mapa e o importante não é se esse mapa está certo ou não, mas sim se ele dá evidências de que o aluno está aprendendo significativamente o conteúdo”. Neste sentido, precisamos analisar as conexões que os alunos conseguem realizar, uma vez que segundo o autor, se o professor mostrar um mapa como sendo o correto, promoverá a aprendizagem mecânica. O autor ressalta ainda

Mapas conceituais são dinâmicos, estão constantemente mudando no curso da aprendizagem significativa. Se a aprendizagem é significativa, a estrutura cognitiva está constantemente se reorganizando por diferenciação progressiva e reconciliação integrativa e, em consequência, mapas traçados hoje serão diferentes amanhã (MOREIRA, 2013, p. 48).

A citação supracitada, é suficientemente sugestiva e demonstra que os mapas conceituais podem ser utilizados para avaliar o progresso do aluno, sendo que pode ser aplicado no início de um novo tópico, identificando assim as ideias prévias, e ao final, onde pode-se constatar a evolução da aprendizagem.

Metodologia

Esta pesquisa é de cunho qualitativo, a qual, segundo Silveira e Córdova (2009, p. 31) “não se preocupa com a representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”. Dentre os diversos caminhos que a pesquisa qualitativa pode seguir, esta baseia-se nos pressupostos do estudo de caso, uma vez que de acordo com Lüdke e André (2013), apesar do caso muitas vezes ser similar a outros, ele é distinto por se tratar de um interesse próprio e singular, possibilitando a interpretação do contexto.

A pesquisa foi desenvolvida com 17 alunos do primeiro ano do Ensino Médio, de uma escola privada do vale do Taquari – RS e ocorreu em três momentos. No primeiro momento, os alunos elaboraram individualmente um mapa conceitual abordando o assunto densidade, que objetivou observar quais eram os subsunçores



que os mesmos tinham a respeito do assunto. A partir deste mapa inicial, elaborou-se um roteiro de atividades as quais utilizou como apoio o simulador "Densidade"¹, que permite a exploração e análise dos efeitos que a massa e o volume possuem sobre a densidade dos materiais. Posteriormente ao roteiro de estudos, os alunos reelaboraram os mapas conceituais. No Quadro 1 pode-se observar resumidamente, as atividades que foram desenvolvidas para o estudo da densidade.

Quadro 1: Resumo das atividades desenvolvidas na abordagem do assunto densidade.

| Encontro | Quantidade de aulas (50 min) | Atividades desenvolvidas |
|----------|------------------------------|--|
| 1º | 1 | Elaboração individual de um mapa conceitual sobre o assunto densidade. |
| 2º | 2 | Roteiro de atividades desenvolvidas com o auxílio de um simulador. |
| 3º | 1 | Reelaboração do mapa conceitual |

A análise dos dados, foi realizada de acordo com Bardin (2016), sendo que o interesse está no que os conteúdos poderão ensinar. Neste sentido, buscou-se analisar a quantidade de relações, conexões e a complexidade dos conceitos entre os mapas conceituais construídos pelos alunos antes e após o roteiro de atividades.

Dos 17 alunos integrantes da turma, 13 elaboraram o mapa conceitual inicial e posterior. A nomeação ocorreu da seguinte maneira: MA1 (mapa conceitual antes do aluno 1) e MD1 (mapa conceitual depois do aluno 1), até MA13 e MD13.

Resultados e discussão

Pode-se observar no Quadro 2, o resumo das relações apresentadas por cada aluno.

Quadro 2: Comparativo entre o mapa conceitual inicial e posterior às atividades.

| Mapa conceitual inicial | Número de relações | Mapa conceitual final | Número de relações |
|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| MA1 | 6 | MD1 | 18 |
| MA2 | 5 | MD2 | 10 |
| MA3 | 9 | MD3 | 29 |
| MA4 | 3 | MD4 | 15 |
| MA5 | 14 | MD5 | 31 |
| MA6 | 14 | MD6 | 17 |
| MA7 | 7 | MD7 | 31 |

¹ disponível no Repositório Digital PheT, sendo que pode ser acessado pelo link https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html.

| | | | |
|------|----|------|----|
| MA8 | 6 | MD8 | 12 |
| MA9 | 7 | MD9 | 12 |
| MA10 | 4 | MD10 | 6 |
| MA11 | 6 | MD11 | 19 |
| MA12 | 8 | MD12 | 21 |
| MA13 | 10 | MD13 | 14 |

Fica explícito no Quadro 2 o aumento significativo no número de relações que os alunos apresentaram nos mapas a partir da construção do roteiro de estudo planejado partindo-se dos subsunçores.

Ao analisar os mapas iniciais dos alunos, percebeu-se que estes utilizaram algumas palavras que remetiam a ideia de densidade, no entanto elas foram apresentadas de forma trivial e sem estar relacionadas aos conceitos. Tal constatação pode ser observada na Figura 2, a qual retrata o MA12. No entanto, em outros mapas conceituais, apareceram concepções mais coerentes com a temática, como por exemplo a definição das grandezas massa e volume, mas mesmo assim, não conseguiram relacioná-las, tampouco como elas interferem na densidade dos materiais.

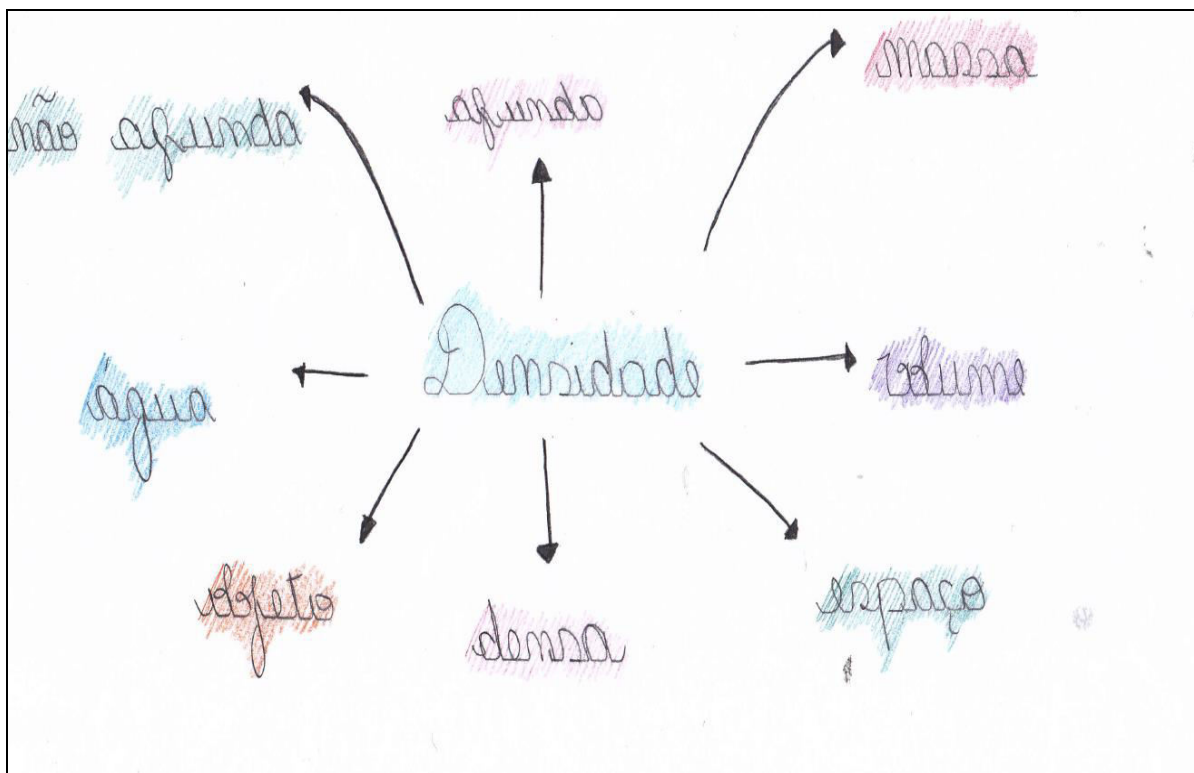


Figura 2 – Mapa conceitual inicial elaborado por MA12

No segundo mapa conceitual, todos alunos apresentaram evolução significativa na quantidade de conexões e relações apresentadas. Na Figura 3, pode-se observar o MD12, que assim como os demais alunos, conseguiu a partir das atividades propostas, conceituar e estabelecer relações massa e volume, demonstrando como essas variáveis interferem na densidade de um material. Fica explícito que o segundo mapa conceitual elaborado pelo aluno está mais complexo que o anterior, podendo assim constatar um avanço dos subsunçores iniciais. Pode-se observar também, que as ideias de "afundam" e "flutuam", que anteriormente eram palavras isoladas, adquiriram sentido e foram relacionadas com a densidade de maneira adequada.

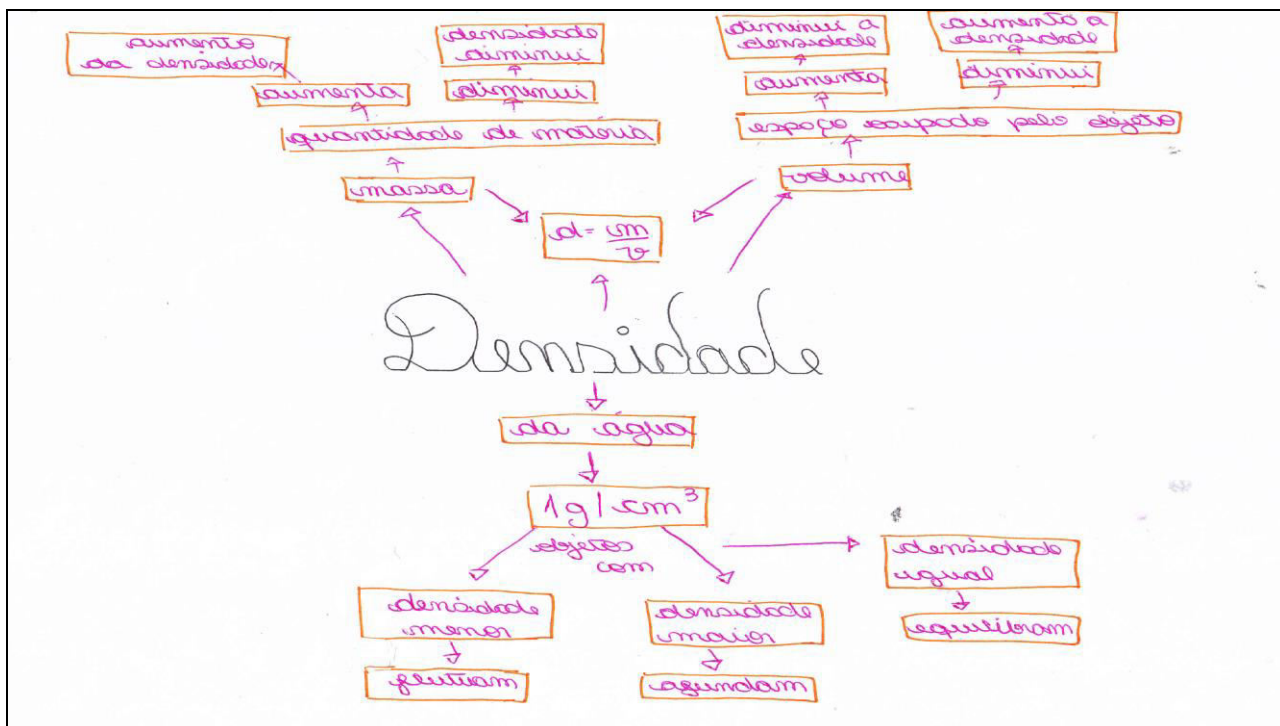


Figura 3 – Mapa conceitual inicial elaborado pelo aluno MD12

Os mapas conceituais tornaram-se um importante aliado no processo de aprendizagem significativa, uma vez que eles, no primeiro momento forneceram informações ao professor de quais os subsunçores que os alunos apresentava sobre a temática. Já no segundo momento serviram como um instrumento que auxiliou na investigação dos avanços conceituais apresentados pelos discentes.

Considerações Finais

A partir das análises realizadas pode-se constatar, que não somente o número de relações entre os conceitos aumentaram, mas também a clareza e a complexidade das ideias. Observa-se que o fato de partir dos subsunçores dos alunos os deixou mais pré-dispostos para a aprendizagem e conferiu significado ao que estava sendo discutido, o que está de acordo com os pressupostos teóricos destacados anteriormente.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

Referências bibliográficas

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1 ed. 3º reimp. São Paulo: Edições 70, 2016.

LÜDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**: organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013. Disponível em: <http://www.faatensino.com.br/wp-content/uploads/2014/04/Aprendizagem-significativa-Organizadores-pr%C3%A9vios-Diagramas-V-Unidades-de-ensino-potencialmente-significativas.pdf#page=41>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 4ª reimp. São Paulo: Centauro, 2016.

ROSSI, Adriana V. et al. Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização. **Química Nova na Escola**, v. 30, 2008.

SILVA Gomes, P. et al. Flutua ou afunda? Visão sobre Densidade de alunos do Ensino de Jovens e Adultos (EJA). **52º Congresso Brasileiro de Química**. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/6/460-13239.html>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

SILVEIRA, Denise Tolfo. CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. Unidade 2 – A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. POA: Editora da UFRGS, 2009.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & cognição**, v. 13, n. 1, 2008.



ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE QUÍMICA RELACIONADO À TEMÁTICA SEMENTES

Letícia Welter (IC)¹, Mara E. F. Braibante (PQ)^{1,2}, Ângela R. Kraisig (PG)²

welterleticia28@gmail.com

¹Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Química, Santa Maria, RS.

²Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS.

Palavras-chave: Estudo de caso, ensino de química, sementes.

Área temática: Aprendizagem.

Resumo: Neste trabalho apresentamos um estudo de caso que versa sobre os constituintes químicos presentes em sementes, intitulado “Cultivo de sementes de Alceu”. O estudo de caso foi desenvolvido durante a disciplina de Instrumentação para o laboratório de Química do curso de licenciatura em Química da UFSM, e foi aplicado em uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública da cidade de Santa Maria, RS. Os resultados obtidos indicam que o estudo de caso foi uma estratégia de ensino que auxiliou os estudantes na interpretação de textos, bem como favoreceu a tomada de decisões e o trabalho em grupo dos estudantes.

Introdução

Assim como o ensino de outras Ciências, o ensino de Química tem se mostrado muito tradicional, pois os alunos não compreendem o motivo de estudá-la, tão pouco seus conceitos da forma que são transmitidos. Visto que a Química é parte integrante do nosso cotidiano, é importante a compreensão dessa Ciência por parte do aluno e o uso da mesma para a solução de problemas reais (FARIA, 2014). Neste trabalho, discutiremos sobre a utilização do método de estudo de casos no ensino de Química, relacionado à temática sementes.

O método de estudo de casos, é uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas ou Aprendizado Centrado em Problemas, também conhecido como *Problem Based Learning* (PBL). Esse método teve origem na Escola de Medicina da Universidade de McMaster localizada na cidade de Ontário no Canadá, no final dos anos sessenta e logo se difundiu por faculdades de medicina de diversos países (SÁ; QUEIROZ, 2009; SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007; PAZINATO; BRAIBANTE, 2014).

A principal característica do método de estudo de casos é que o mesmo está baseado na participação ativa do aluno, o qual é o responsável pelo seu próprio aprendizado. Por isso, o estudo de caso consiste na utilização de histórias sobre situações que são vivenciadas por pessoas, apresentando um problema, que deve ser solucionado. Para que os alunos possam promover a solução do problema, os mesmos precisam estar familiarizados com o contexto envolvido na história, identificar, definir e apresentar uma solução para o mesmo (SÁ; QUEIROZ, 2009).

Além disso, este método busca promover o contato direto com problemas reais, com o intuito de estimular nos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico, sua habilidade de resolução de problemas e a aprendizagem de conceitos da área em questão.



Para que possam ser utilizados estudo de casos no ensino, é necessário que o professor tenha acesso a casos prontos ou que ele mesmo produza. Após o processo de produção dos casos, a etapa posterior é a formulação de questões a seu respeito, sendo que as mesmas devem ser elaboradas considerando os objetivos esperados com a aplicação do caso: os conteúdos científicos que serão estudados, as habilidades, as atitudes que serão desenvolvidas e outros (SÁ; QUEIROZ, 2009).

O estudo de caso apresentado neste trabalho é referente à temática sementes. A escolha dessa temática foi devido à mesma fazer parte constantemente do nosso cotidiano como por exemplo, na nossa alimentação. Optamos em utilizar o método do estudo de caso, pelo fato do mesmo possibilitar debates e discussões entre os estudantes, estimulando a criatividade e a tomada de decisão.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo de caso referente à temática sementes, bem como analisar as implicações da sua aplicação no ensino de Química. O estudo de caso foi elaborado na disciplina de Instrumentação para o Laboratório de Química, a qual faz parte da matriz curricular do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

A temática sementes e a sua relação com a Química

A semente é um órgão que apresenta algumas funções como a dispersão e perpetuação das plantas, sendo essa, uma das principais formas de sua sobrevivência de acordo com algumas condições que podem ser favoráveis ou desfavoráveis, tais como: extremos de temperatura (até certos limites) e de seca. O termo semente é muito utilizado para descrever um óvulo maduro e fecundado, que consiste em um embrião, material reserva e um envoltório protetor (tegumento) (DAMIÃO FILHO; MÔRO, 2001).

Do ponto de vista funcional, as sementes de maneira geral, são compostas por um tegumento (cobertura protetora), que delimita a semente. Esta é constituída por camadas celulares originárias de integumentos ovulares, um tecido meristemático (eixo embrionário). Sendo a parte vital da semente, pois apresenta a capacidade de se desenvolver e formar as raízes e o caule, originando a plântula em condições favoráveis para se fixar no solo e fotossintetizar as substâncias necessárias para o seu desenvolvimento (CORRÊA; SILVA, 2008).

Já o tecido reserva que é constituído por endosperma, cotilédones e, em alguns casos, pelo perisperma. É graças às substâncias que são armazenadas ou acumuladas neste tecido que ocorre a germinação produzindo a energia necessária para se desenvolver e originar a plântula capaz de sintetizar as suas próprias substâncias orgânicas por meio da fotossíntese (CORRÊA; SILVA, 2008).

Existe uma grande relação entre a química e as sementes, podendo-se perceber a partir dos principais componentes presentes no tecido reserva das sementes, os quais são: carboidratos, lipídeos e proteínas. Neste sentido, quando existe uma predominância muito grande de carboidratos em determinadas sementes, ela pode ser denominada de amilácea. O mesmo acontece com as demais substâncias, quando as sementes são denominadas de oleaginosas, significa que as substâncias predominantes são os lipídeos, sendo as sementes com maior quantidade de proteínas chamadas de protéicas. Ainda pode ser encontrado em pequenas quantidades minerais, vitaminas e outras substâncias. (CORRÊA; SILVA, 2008).



Metodologia

Este trabalho foi aplicado em uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino, localizada na cidade de Santa Maria/RS, e contou com a participação de vinte e dois estudantes.

O estudo de caso, apresentado neste trabalho, foi aplicado na oficina "A Química envolvida nas sementes". A elaboração da oficina foi estruturada com base nos três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), sendo eles: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

No primeiro momento pedagógico (PI), os estudantes são desafiados a expor o que pensam. Dessa forma, é realizado um levantamento das concepções dos estudantes sobre o tema em questão, sendo que o principal objetivo é problematizar, fazer com que o estudante sinta necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não possuem. No segundo momento pedagógico (OC), os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados nesse momento, sob a orientação do professor. O terceiro momento (AC) sugere a reinterpretação do problema inicial, tendo como base os conhecimentos adquiridos na organização do conhecimento (OC), sendo que várias atividades podem ser desenvolvidas para que os estudantes estejam aptos a aplicar os conhecimentos adquiridos.

Com base nos três momentos pedagógicos, o estudo de caso intitulado "Cultivo de Sementes de Alceu" foi aplicado no terceiro momento da oficina temática. O caso, narra a história de um agricultor, chamado de Alceu, que cultivava uma grande variedade de sementes como: arroz, feijão, trigo, gergelim, girassol, linhaça, milho e soja. Alceu, viu a propaganda de um programa sobre a composição Química das sementes, porém não conseguiu assistir ao programa, devido à falta de energia elétrica. Como Alceu é uma pessoa muito curiosa e desconhece o que é a constituição química das sementes pergunta a sua filha Maria Eduarda, que explica o que é a constituição química das sementes. Após uma discussão, ambos ficam curiosos sobre os constituintes das sementes que Alceu planta e resolvem pedir a ajuda de Flávia, que é técnica em um laboratório de química, prima de Maria Eduarda. No Quadro 1, está representado o estudo de caso completo.

Quadro 1: Estudo de caso completo

CULTIVO DE SEMENTES DE ALCEU

Num domingo de manhã, o sol ainda não havia aparecido na linha do horizonte, o agricultor Alceu, em sua modesta casa no interior de Santa Maria (RS) preparava a água para o seu chimarrão. Ao ligar a televisão, percebeu que no momento estava sendo transmitido uma propaganda do que seria abordado no programa campo e lavoura. Essa notícia havia lhe chamado atenção, pois seriam apresentadas informações sobre a composição química das sementes. Alceu é agricultor e cultiva uma variedade de sementes, porém desconhece o que é a constituição química das sementes. O programa mal havia iniciado, e faltou energia elétrica na casa de Alceu. Muito curioso com o que estava sendo transmitido, o agricultor resolveu perguntar para sua filha Maria Eduarda sobre a constituição química das sementes.

- Filha, o que significa essa tal de constituição química das sementes? Vi a notícia na televisão, mas faltou energia elétrica e não consegui assistir.

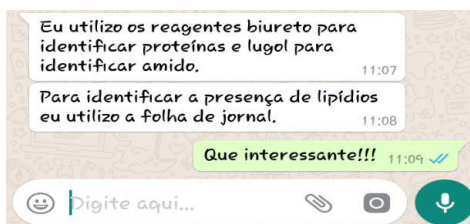
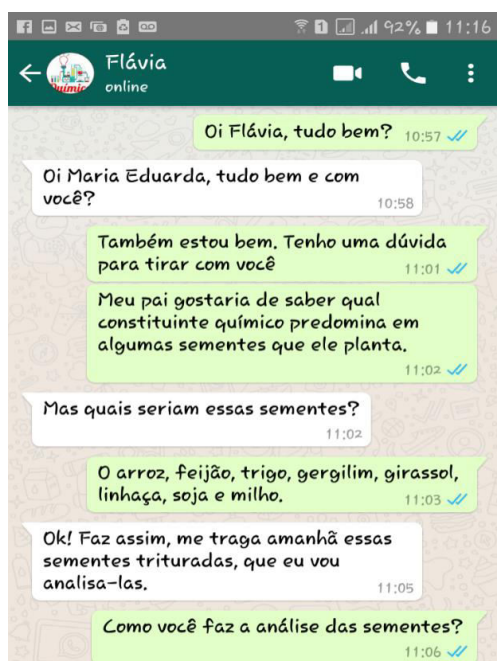
- Pai, constituição química das sementes se refere à composição, ou seja, do que ela é formada, por exemplo, as sementes podem ser constituídas por: carboidratos, lipídeos, proteínas, entre outras. Mas de que sementes você se refere pai?

- Minha filha, estou me referindo as sementes que a gente planta na lavoura. O arroz, feijão, trigo, gergelim, girassol, linhaça, soja e milho. Os componentes que você citou estão em todas as sementes?

- Não sei te dizer pai, mas vou perguntar para a prima Flávia, que trabalha em um laboratório como técnica de química.

- Está bem Maria Eduarda.

Maria Eduarda enviou mensagens por whatsapp para sua prima Flávia.



... e a conversa continua.

- Vocês como ajudantes de laboratório de Flávia, precisam ajudá-la a determinar qual(is) constituinte(s) químico(s) prevalece(m) nas amostras de sementes enviadas por Alceu e sua filha. Com isso, realize os testes de laboratório e envie um relatório para Alceu e sua filha com os constituintes químicos que vocês encontraram presentes nas amostras de sementes.

Questões para guiar a elaboração do relatório:

-Como você identificou os constituintes químicos das sementes?

-Quais foram os constituintes químicos encontrados em cada amostra de semente?



O estudo de caso era constituído por questões que tinham como objetivo auxiliar os estudantes na elaboração do relatório para Alceu e sua filha. Para a resolução do estudo de caso os estudantes foram divididos em cinco grupos e tiveram que executar atividades experimentais, sendo essas importantes para a elaboração do relatório. Para a realização da atividade experimental os estudantes receberam amostras das sementes citadas no estudo de caso, bem como os reagentes lugol e biureto e uma folha de jornal para a identificação dos constituintes químicos presentes nas sementes.

Análise e discussão dos resultados

As respostas dos estudantes ao estudo de caso foram analisadas por meio dos relatórios produzidos por eles. Sendo que os estudantes, para elaboração do relatório basearam-se nas duas questões elaboradas e inseridas no final do caso, a qual favoreceu a escrita dos mesmos. Dessa forma, a partir da primeira questão elaborada, que diz o seguinte: Como você identificou os constituintes químicos das sementes? Verificou-se que quatro grupos mencionaram os reagentes utilizados na identificação dos constituintes químicos (carboidratos, proteínas e lipídeos). Porém, apenas um grupo mencionou sobre a mudança de coloração dos reagentes ou do aspecto da folha de jornal após a realização do teste qualitativo. No relatório, esse grupo descreveu:

Grupo 1: “No tubo de ensaio colocamos biureto, se a cor do reagente mudasse para roxo indica a presença de proteína (1,2,5,6,8) e no copo colocamos lugol se mudasse a cor do reagente para azul forte indica a presença de amido (2, 3, 4, 6 e 8) e no jornal a presença de gordura foi identificada por meio de manchas (1,4,5,6,7)”.

Os demais grupos fizeram menção aos reagentes e a folha de jornal que foram utilizados para a identificação dos constituintes químicos. Os grupos descreveram o nome do reagente responsável por identificar cada constituinte, bem como mencionaram que a folha de jornal foi utilizada para identificar lipídeos (gorduras). Os relatos dos grupos são os seguintes:

Grupo 2: “Para identificar os constituintes químicos das sementes foi utilizado o lugol (para sementes com maior teor em carboidrato), o biureto (para sementes que possuem maior teor de proteína) e o jornal (para sementes com maior teor de lipídeos)”.

Grupo 3: “Lugol identifica o amido, biureto identifica as proteínas e utilizamos jornal para identificar lipídeos.”

Grupo 4: “Utilizamos os reagentes biureto e lugol para observar respectivamente proteínas e amido e a folha de papel para observar os lipídeos”.

Grupo 5: “Utilizando biureto, lugol e uma folha de jornal, em contato com as sementes indicaram respectivamente se havia a presença de proteínas, carboidratos e lipídeos”.

Com relação à segunda pergunta, quais foram os constituintes químicos encontrados em cada amostra?, os estudantes deveriam identificar em cada amostra de semente qual(is) constituinte(s) químico(s) estavam presentes em maior quantidade, para isso, realizaram a atividade experimental. Conforme o relatório, verificamos que três grupos (1, 2 e 3) elaboraram tabelas para registrar os



constituintes químicos encontrados nas amostras de sementes e dois grupos (4 e 5), descreveram o que observaram a partir dos testes.

Os grupos que elaboraram tabelas conseguiram identificar a maioria dos constituintes presentes nas sementes, porém, fizeram algumas confusões, por exemplo, o grupo 2, mencionou que na semente de soja havia proteína e também lipídeos e o teste previamente realizado pelas autoras, foi identificado somente proteínas. Acreditamos que isso pode ter ocorrido, devido à umidade do ar, ou até mesmo podem ter confundido com outra amostra, pois utilizaram o mesmo jornal para todos os testes. Os estudantes do grupo 2 também confundiram a identificação dos constituintes químicos presentes na linhaça e no feijão, sendo que no primeiro mencionaram que havia carboidrato (amido) e no segundo proteínas. Acreditamos que essa confusão pode ter ocorrido, pelo fato dos reagentes utilizados já apresentarem cor, dificultando se ocorreu ou não à mudança de coloração. A seguir apresentamos a Tabela 1 elaborada pelos estudantes do grupo 2.

Tabela 1: Tabela elaborada pelos estudantes do grupo 2.

| Amostras | Reagentes | | | Conclusões |
|-------------|-----------|----------|----------|------------------------------|
| | Lugol | Biureto | Jornal | |
| 1- Soja | Negativo | Positivo | Positivo | Tem lipídeo e proteína |
| 2- Trigo | Positivo | Negativo | Negativo | Tem carboidrato e proteína |
| 3- Milho | Positivo | Negativo | Negativo | Tem carboidratos |
| 4- Arroz | Positivo | Negativo | Negativo | Tem carboidratos |
| 5- Gergilim | Negativo | Positivo | Positivo | Tem lipídeos e proteínas |
| 6- Linhaça | Positivo | Negativo | Positivo | Tem lipídeos e carboidratos |
| 7- Girassol | Negativo | Negativo | Positivo | Tem lipídeos |
| 8- Feijão | Positivo | Positivo | Negativo | Tem carboidratos e proteínas |

O grupo 5, foi um dos grupos que descreveu as observações dos testes realizados com as amostras de sementes, e foi o grupo que conseguiu identificar da melhor maneira os constituintes químicos que estavam presentes em maior quantidade nas amostras de sementes. O relato do grupo 5 foi o seguinte:

Grupo 5: “**Soja:** possui proteína, identificado pela coloração roxa do biureto. **Trigo:** possui carboidrato, identificado pela coloração preta do lugol. **Milho:** possui carboidrato, identificado pela coloração preta do lugol. **Arroz:** possui carboidrato, identificado pela coloração preta do lugol. **Gergelim:** possui proteína e lipídeo, identificado respectivamente com as colorações roxa- biureto e mancha do jornal. **Linhaça:** possui lipídeos identificado pela mancha do jornal. **Girassol:** possui lipídeos, identificado com a mancha do jornal. **Feijão:** possui carboidrato, indicado pela coloração preta-lugol”.

Por meio dos relatórios, percebemos que os estudantes conseguiram de forma satisfatória resolver o estudo de caso, e que não tiveram dificuldades quanto à interpretação do mesmo, sendo assim, os casos elaborados são considerados “estruturados”, segundo a classificação de Sá (2010). Ainda, percebemos durante a resolução do caso, que os estudantes estavam motivados e que o trabalho em grupo foi muito importante, pois permitiu a troca de informações entre os mesmos.



Conclusão

O estudo de caso apresentado neste trabalho sobre a constituição química das sementes, denominado "Cultivo de sementes de Alceu", auxiliou os estudantes na compreensão de conteúdos relacionados principalmente à Bioquímica, no que se refere aos macronutrientes: carboidratos, lipídeos e proteínas.

O caso apresentado neste trabalho deveria ser interpretado e respondido pelos estudantes por meio de um relatório. Como foi possível verificar nos resultados do trabalho, os estudantes conseguiram atingir esses propósitos. Os resultados obtidos por meio do estudo de caso indicam que o mesmo foi uma estratégia de ensino que auxiliou os estudantes na interpretação de textos, bem como favoreceu a tomada de decisões e o trabalho em grupo.

É importante ressaltar, que o estudo de caso desenvolvido durante a disciplina de final do curso de Química Licenciatura, denominada "Instrumentação para o laboratório de Química", contribuiu para a formação acadêmica da autora principal, pois possibilitou o planejamento e aplicação de atividades experimentais, as quais serviram como ferramentas para dinamizar a atividade proposta no ensino de Química.

Referências bibliográficas

CORRÊA, P. C.; SILVA, J. S. **Estrutura, Composição e Propriedades dos Grãos**. In: Juarez de Souza e Silva. (Org.). Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas. 2ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2008.

DAMIÃO FILHO, C. F.; MÔRO, F. V. **Morfologia externa de espermatófitas**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 101 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, A. J.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. 364 p.

FARIA, F. L. de. **O estudo de caso aplicado ao Ensino Médio: o olhar do professor e do aluno sobre essa estratégia de ensino**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. **Ciências e ideias**. Rio de Janeiro. v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.

SÁ, L. P. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de Química**. 2010. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, 2010.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudo de casos em Química. **Química nova**. São Paulo, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. Campinas, SP: Átomo, 2009. 95 p.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Elementos Químicos nos Medicamentos – uma contribuição no processo de ensino e de aprendizagem

Leandro Lampe (IC)*¹, Aline Joana R. Wohlmuth A. dos Santos (PQ)², Fábio André Sangiogo (PQ)³ *leandrolampe@gmail.com

^{1,2 e 3} Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Universitário, Capão do Leão s/n. CEP: 96160-000 – Capão do Leão – RS – Brasil.

Palavras-chave: Oficinas temáticas, Momentos Pedagógicos, Ensino de Química

Área temática: Aprendizagem

O Projeto de extensão TRANSFERE da Universidade Federal de Pelotas busca contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem de química a estudantes de ensino médio, por meio de oficinas temáticas que são planejadas com base nos Três Momentos Pedagógicos e em demandas de professores da educação básica. O presente trabalho aponta os resultados da oficina “Elementos Químicos nos Medicamentos”, implementada em turmas de segundo ano do ensino médio, de uma escola estadual de Pelotas/RS, local onde o Projeto é desenvolvido desde 2014. Os resultados apontam para a intenção da utilização de termos conceituais por parte dos estudantes participantes da atividade nas respostas dadas aos questionários disponibilizados e à boa receptividade da comunidade escolar pelas atividades.

Introdução

As novas práticas e metodologias para proporcionar e oportunizar uma maior aprendizagem nos estudantes, principalmente de ensino médio, são relatos constantes na literatura, sendo que este tema de estudo vem se tornando cada vez mais pertinente entre os ramos da área de ensino, na busca por qualificar o ensino e contemplar o que recomendam os documentos oficiais (BRASIL, 2002, 2012). Desta maneira, buscando auxiliar os estudantes a alcançar esses objetivos, o Projeto de extensão TRANSFERE - Mediação de conhecimentos químicos entre universidade e comunidades (Registro nº 178), vinculado ao CCQFA – Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas vem desde o ano de 2014 atuando em âmbito escolar no sentido de oportunizar uma experiência diferenciada da realidade tradicional em sala de aula, aproximando e aliando o cotidiano dos estudantes às aulas de Química, através de oficinas temáticas. Uma vez que, de acordo com Paviani e Fontana (2009, p.77) “no âmbito educacional, a articulação entre teoria e prática encontra na metodologia das oficinas pedagógicas um recurso oportuno”. O grupo TRANSFERE é formado atualmente por professores da universidade, aluno graduando do curso de Licenciatura em Química, professores de Química da educação básica e estudantes da escola, sendo que este grupo atuou em todas as fases da oficina temática apresentada neste trabalho, desde sua concepção, realização e avaliação.

Desde 2014 até o presente momento foram elaboradas e implementadas quatro oficinas com temáticas diferentes, sendo elas: “Gases no Cotidiano”, “Banho de Sal Grosso”, “Fogos de Artifício” e, por último, “Elementos Químicos nos Medicamentos”

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Conforme já ressaltado na literatura, as oficinas buscam desenvolver de maneira não convencional os conteúdos de química, indo além da utilização de quadro e giz (PRETO, SANTOS, SANGIOGO; 2016), tendo em vista demonstrar a importância e gerar uma motivação nos estudantes para o processo de aprendizagem de Química, por meio da visualização e aplicação prática de conceitos teóricos que estão envolvidos na explicação de fatos sociais, atuais e de grande relevância para a sociedade, como já apontado por Santos, Silva, Andrade e Lima (2013).

Como embasamento e metodologia para a elaboração das oficinas temáticas, o Projeto vem se ancorando na abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Ela consiste, de um modo geral, na problematização inicial do tema tratado, seguida da retomada dos conhecimentos e conceitos tidos como fundamentais para a compreensão do tema num segundo momento e, por fim, o terceiro momento seria, então, a aplicação dos conhecimentos estimulados e desenvolvidos nos momentos anteriores.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar um relato das ações realizadas, ou seja, a oficina "Elementos Químicos nos Medicamentos", buscando analisar as possíveis contribuições para os estudantes em relação ao entendimento do tema numa relação entre química e cotidiano.

Metodologia

A oficina começou a ser planejada ainda no segundo semestre de 2016, para ser desenvolvida em ambiente escolar logo que as atividades na universidade e na escola fossem retomadas, no primeiro semestre de 2017. Com reuniões semanais que ocorreram nas dependências da escola, em turno inverso dos estudantes, envolvendo professores, bolsista e estudantes voluntários, o tema surgiu de uma demanda da escola, sendo julgado pertinente por parte do professor regente de química do segundo ano do ensino médio e, também, por parte dos estudantes, por se tratar de um assunto que desperta interesse e está relacionado ao cotidiano de todos. Ao atender a demanda vinda por parte da sociedade, mais precisamente da comunidade escolar, tem-se uma relação entre Universidade junto à população, com intenção de auxiliar visando a melhoria, a qualificação da atividade, caracterizando assim a extensão universitária Bordenave e Pereira (2015, p. 12). Após delimitado o tema, deu-se início ao preparo do material que seria utilizado na oficina temática. Foram confeccionados *slides* de apresentação do tema e um livreto sobre o conteúdo teórico e roteiro do experimento prático a serem abordados durante a oficina. O livreto também continha alguns endereços eletrônicos de sites educativos e de tabelas periódicas virtuais que poderiam servir como auxílio para estudos posteriores. Segundo Carvalho, Moita e Souza (2011, p.11), as vivências em multimídia, tendem a gerar "a dinamização e ampliação das habilidades cognitivas, devido à riqueza de objetos e sujeitos com os quais permitem interagir; a possibilidade de extensão da memória e de atuação em rede".

Além disso, foram elaborados dois questionários para serem utilizados em momentos diferentes da oficina, sendo que o questionário inicial seria respondido pelos estudantes durante o 1º MP, já o questionário final seria respondido ao final do terceiro momento pedagógico.

Como já citado anteriormente, o Projeto TRANSFERE vem se ancorando nos Três Momentos Pedagógicos para elaborar suas atividades e intervenções na escola. No primeiro momento, busca-se fazer uma problematização inicial com estudantes,



fazendo com que os mesmos sintam a necessidade de buscar novos conhecimentos sobre determinado tema, no caso em questão, sobre os elementos químicos nos medicamentos. Assim, fez-se uso do questionário inicial, com poucas e sucintas questões para serem respondidas pelos participantes da oficina, além do estímulo oral sobre as questões, fazendo com que se sentissem intrigados e estimulados a buscar as respostas durante o decorrer da oficina (Tabela 1). O segundo momento pedagógico objetiva uma retomada dos conhecimentos tidos como essenciais para a melhor compreensão do assunto, sendo que neste momento foram apresentados, de maneira dialogada, os *slides*, com o conteúdo referente aos elementos da Tabela Periódica, à diferença entre período e família, ressaltando alguns elementos presentes em medicamentos, bem como as fórmulas moleculares de alguns medicamentos, a reação de neutralização que ocorre no estômago após a ingestão de leite de magnésia ($Mg(OH)_2$), a diferença entre medicamento e remédio e o correto descarte de medicamentos vencidos ou sem uso. A todo o momento, as colocações feitas pelos estudantes participantes da oficina eram valorizadas e retomadas. Também se utilizou o quadro-negro, para a esquematização de alguns conteúdos e conceitos que foram retomados. Além disso, a oficina contou com a parte experimental (3º MP) que se tratava da identificação de um determinado elemento químico em um medicamento, mais precisamente, foi realizado um teste de caráter qualitativo para identificação de ferro(III) em um medicamento utilizado para se combater a anemia, o sulfato de ferro(II) ou sulfato ferroso. Sendo assim, após a realização do experimento, com a participação ativa dos estudantes, foi entregue o questionário final (Tabela 2) contendo ao total oito questões dentre elas, as quatro primeiras foram de caráter avaliativo da oficina desenvolvida e as quatro últimas referentes a parte teórica do assunto tratado na oficina.

Tabela 1: Questionário inicial.

| Questões |
|--|
| 1. De que são feitos os medicamentos? |
| 2. De que maneira é possível relacionar a química com os medicamentos? |
| 3. Onde são descartados os medicamentos após o vencimento da validade ou quando não são mais utilizados? |
| 4. Qual a diferença entre medicamentos e remédios? |

O registro da oficina ocorreu por meio de fotografias e transcrição da fala dos estudantes, além dos questionários já citados. Embora o presente trabalho não tenha a intenção de analisar a fala dos sujeitos participantes da oficina, o registro tem função importante com vista a gerar uma autoavaliação no desempenho e, conseqüente, melhora nas futuras oficinas do Projeto TRANSFERE. Com a utilização desses registros, mais especificamente estabelecendo uma relação entre as respostas dadas pelos estudantes à questão de número 2 do questionário inicial (Tabela 1) e as questões 2 e 3 do questionário final (Tabela 2), pretende-se apontar o funcionamento deste tipo de atividade a partir dos indícios de aprendizagem constatados após a realização da oficina (VIGOTSKI, 2001). Vale ser destacado, que o Projeto não tem um acompanhamento permanente das turmas, portanto não há como estabelecer ligação com os conhecimentos posteriores dos estudantes, impedindo, assim, que se tenham afirmações sobre a aprendizagem dos estudantes,



por isso, o presente trabalho apenas sugere indícios de melhor entendimento do tema abordado.

Tabela 2: Questionário final.

| Questões |
|--|
| 1. Você gostou da oficina? Por quê? |
| 2. Quais foram os seus aprendizados na oficina sobre os medicamentos? |
| 3. Existe relação entre a química e os medicamentos? Explique. |
| 4. Na sua opinião como foi o desempenho dos bolsistas? () Muito bom () Bom () Regular () Insatisfatório |
| 5. Relacione as colunas da tabela periódica, associando nas alternativas abaixo com o conceito de: A) Família/Grupo B) Período. () nome dado às colunas na tabela periódica; apresenta elementos químicos com propriedades semelhantes e com o mesmo número de elétrons na última camada eletrônica. () nome dado às linhas na tabela periódica; apresenta elementos químicos com o mesmo número de camadas eletrônicas. |
| 6. Cite alguns elementos químicos presentes nos medicamentos. Você consegue encontrar suas posições na tabela periódica? |
| 7. Qual a principal diferença entre medicamentos e remédios? |
| 8. Onde devem ser descartados os medicamentos após ultrapassada a data de validade, ou quando não são mais utilizados? |

Para se estabelecer uma investigação de caráter qualitativo das respostas dos estudantes nas questões grifadas acima, observando-se uma relação com conhecimentos químicos, foi utilizado como metodologia a Análise de Conteúdo de Moraes (1999), buscando seguir as etapas tidas como essenciais pelo autor. Como a análise não apresenta caráter quantitativo, nenhum conceito ou nota foi atribuído às respostas dadas pelos estudantes, nem por parte dos integrantes do Projeto, nem pelo Professor regente da disciplina.

A oficina foi realizada com duas turmas de segundo ano do ensino médio da escola, onde foram contemplados 15 alunos na primeira turma e 12 alunos da segunda turma (as turmas pequenas se devem a ausência, infrequência ou evasão dos alunos no ensino médio). Mantendo o anonimato dos estudantes, as respostas foram codificadas, apresentando as seguintes configurações: 1A, 2A, etc., para os estudantes da primeira turma participante das atividades; 1B, 2B, 3B, etc. para os estudantes da segunda turma.



Resultados e Discussões

A oficina temática envolvendo a relação entre os elementos químicos e os medicamentos, que ocorreu no laboratório da escola. Ela teve boa aceitação por parte dos estudantes, pois os mesmos demonstraram atentos, com interesse e participativos. Isso pode ser justificado pelo tema ser vinculado ao cotidiano, por ser uma atividade diferente das aulas usualmente dadas pela turma e por ser realizada em um ambiente que os estudantes não têm muito contato. A atividade em que se destacou o interesse foi durante a parte experimental da oficina, em que grande parte dos alunos se mostrou interessada em saber o que estava se passando, o que estava ocorrendo na reação química de identificação de ferro(III) no medicamento com sulfato ferroso. O experimento foi realizado de maneira demonstrativa devido ao número de materiais disponíveis para a realização do mesmo. Ao final da atividade, os estudantes foram convidados a realizar o experimento sob orientação do bolsista (Figura 1), tomando todos os cuidados necessários no manuseio de vidrarias, fazendo uso dos EPIs adequados. Durante a realização do experimento, eles questionaram sobre o manuseio dos reagentes e vidrarias, como era feito o descarte dos resíduos gerados e se o medicamento testado reagia da mesma forma em nosso organismo (formando o precipitado marrom avermelhado, característico do hidróxido de ferro(III) ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), após sua mistura com peróxido de hidrogênio (H_2O_2).

A análise das respostas às questões 2 e 3 dos questionários finais se deu na categoria *a priori* em: **CT** "Consegue estabelecer relações entre conhecimentos químicos e medicamentos"; **CP** "Consegue estabelecer de modo parcial relações entre conhecimentos químicos e medicamentos"; **CN** "Não consegue estabelecer relações entre conhecimentos químicos e medicamentos". Em um total de 54 respostas analisadas nos questionários finais, 11 tiveram caráter de **CT**, 11 **CP**, 8 **CN** na primeira turma que participou das atividades, já na segunda turma foram 6 com caráter de **CT**, 8 **CP** e 8 **CN**, sendo que duas questões do questionário final não foram respondidas.

A seguir são transcritas algumas respostas representativas, de acordo com a categoria **CT** verificadas nas questões 2 e 3 do questionário final (QF2 e QF3):

1A - QF2 - "Que eles reagem de formas diferentes dado as substâncias, que remédio é diferente de medicamento, que os elementos químicos do dia-a-dia estão presentes no medicamento e muitas coisas mais."

2A - QF3 - "Aprendi a diferença entre remédio e medicamento, aprendi alguns elementos químicos nos medicamentos e o que acontece quando misturamos algumas substâncias como Fe, por exemplo."

1B - QF2 - "Com as reações químicas por exemplo - o bicarbonato de sódio com a fórmula molecular NaHCO_3 ."

2B - QF2 - "Que os medicamentos surgem de um processo químico, e todos tem uma maneira de tomar."

3B - QF3 - "Sim, medicamento é o resultado de uma união (reação) de vários elementos."

De acordo com as respostas dos estudantes supracitadas é nítida a tentativa de utilização de conceitos e/ou termos conceituais químicos, principalmente nas respostas dadas ao questionário final, o que indica indícios de (re)elaboração conceitual (VIGOTSKI, 2001). Embora que, por vezes, apresentem ideias de certo modo confusas, incompletas ou fazem a utilização de termos de uma maneira inadequada, além de apresentarem erros ortográficos.



Figura 1: Realização do experimento pelos estudantes, com auxílio do bolsista. É importante ressaltar que todos estavam utilizando equipamentos de proteção individual (EPIs) como óculos de proteção, luvas de látex e jalecos de algodão.

A exemplo de uma resposta dada à questão 2 do questionário inicial, por um estudante da primeira turma, *“De varias maneiras, como a maneira de que os elementos da Tabela Periódica apresentam-se em medicamentos.”* que afirma a presença de elementos químicos apresentados na tabela periódica nos medicamentos, apesar de não mencionar nenhum elemento químico, diferente do estudante 1B - QF2 que afirma a possibilidade de relacionar os medicamentos com a química através das reações, citando um composto e apresentando sua fórmula molecular de maneira correta. O estudante 1A - QF2 aponta para a ciência da presença de elementos químicos nos medicamentos, menciona que os medicamentos podem reagir de maneiras diferentes, de acordo com as substâncias que os compõem. Relata também que um dos seus aprendizados na oficina foi a diferença entre remédios e medicamentos, porém não atenta a definir e diferenciar cada um, tendo esta resposta uma semelhança à uma resposta dada à questão 2 do questionário inicial, por um estudante da primeira turma no que diz respeito à presença de elementos químicos nos medicamentos: *“Por medicamentos serem compostos por elementos químicos e reagindo de formas diferentes dependendo de onde são postos”*. Já o estudante 2B - QF2 relata que os medicamentos são gerados a partir de um processo químico, mas não se utiliza de termos científicos como *“reações químicas”*, por exemplo; diferentemente de 3B - QF3, que menciona o fato de medicamentos serem produzidos por reações químicas, apesar de caracterizar reação como *“união”*.

Enquanto na categoria **CP** puderam ser observadas respostas que não apresentam ideias claras, mas apresentam de certo modo uma coerência na explicação dos estudantes, como pode ser observado nas respostas representativas para a as questões 2 e 3 do questionário final transcritas abaixo:

3A – QF3 – *“Sim. Todo medicamento tem elementos químicos e suas reações.”*

4A – QF3 – *“Sim, pois a química faz com que os elementos se juntem fazendo medicamentos.”*

4B – QF2 – *“Aprendi a diferença entre remédios e medicamentos e reação química do Fe.”*

5B – QF3 – *“Sim, pois eles surgem através de um processo químico.”*

De acordo com 4A em QF3, os medicamentos são uniões de elementos químicos, apesar de não fazer menção aos conceitos de ligação química. A resposta de 3A se manifesta de maneira confusa, apesar de mencionar o fato de que os medicamentos apresentam elementos químicos. 4B – QF2 em sua resposta apresenta a ideia da diferença entre medicamentos e remédios, e afirma aprendizados sobre reações envolvendo Ferro (Fe), e o representa de maneira correta. 5B em QF3, também sugere a relação entre a química e os medicamentos



por conta de um "processo químico" que seria responsável pela síntese de medicamentos, mas não remete aos conceitos de ligação química.

Na categoria **CN**, foram enquadradas respostas que não apresentavam, ou nem ao menos tinham menção a conceitos que envolvessem a química. Com exemplo as respostas representativas abaixo:

5A – QF2 – *"Qual é a função, onde se descarta, alguns efeitos, as diferenças."*

6A – QF2 – *"Que eles se diferem de remédios"*

6B – QF2 – *"Aprendi que remédios e medicamentos tem diferença que eu pessoalmente desconhecia."*

7B – QF2 – *"Eu primeiramente aprendi a diferença dos remédios e dos medicamentos e como são manipulados através de exemplos."*

Como pode ser observado 5A em QF2, relata seus aprendizados, mas não cita nenhuma função específica de algum medicamento como forma de exemplo, nem onde se deve fazer o descarte adequado e nem quais as diferenças as quais ele aponta. 6A – QF2 explicita somente que medicamentos se diferem de remédios, assim como 6B e 7B, esse último relata que pode observar essas diferenças através de exemplos, mas não se deteve a explicitá-las em sua resposta.

Com a atividade experimental sendo realizada no grupo escolar, foi perceptível a colaboração entre os colegas, bem como os diversos momentos em que buscavam lembrar os conhecimentos que haviam sido abordados em momentos anteriores, por meio do diálogo entre si, nos dois primeiros Momentos Pedagógicos. Segundo Marcondes (2008, p. 70), atividades como essas tem potencial de "Despertar o interesse e a curiosidade, além de oferecerem uma oportunidade de os aprendizes conhecerem fenômenos científicos, sobre os quais, muitas vezes, já ouviram falar ou aprenderam teoricamente".

Na realização da atividade embasada nos 3 MPs, ressalta-se a participação ativa dos estudantes, bem como a interação e contribuições do professor regente da disciplina de química, durante o desenvolvimento da oficina como algo positivo e de relevância para a continuação e aprimoramento das atividades do TRANSFERE na escola, além de servir como incentivo para o planejamento e a implementação de oficinas com outros temas no decorrer deste e do próximo ano.

Conclusão

Com as mudanças constantes na educação que integram as diferentes metodologias para abordagem de um ensino contextualizado com o cotidiano e com as tecnologias, defende-se que as práticas que contemplam essas questões têm se mostrado de grande significado aos estudantes. Sendo assim, o Projeto de extensão TRANSFERE vem contribuindo e auxiliando estudantes e professores de Escolas Estaduais de Ensino Médio na implementação de oficinas temáticas de modo que o ensino de química escolar seja contemplado e se torne mais atrativo, vinculando o conhecimento químico ao cotidiano. De acordo com os resultados explicitados, percebeu-se as contribuições da oficina no processo de entendimento do tema "Elementos Químicos nos Medicamentos", atingindo assim os objetivos propostos, ainda que alguns estudantes tenham dificuldade de estabelecer relações entre a química e os medicamentos.

Com as respostas dos estudantes, que foram selecionadas de forma representativa, pôde-se perceber relações e indícios conceituais quando os mesmos utilizam termos



conceituais que relacionam elementos químicos com medicamentos (VIGOTSKI, 2001). Além disso, de acordo com os relatos, aponta-se para o interesse dos estudantes na realização da atividade proposta na oficina, principalmente em relação à prática experimental, o que indica seu potencial didático-pedagógico.

O alcance do objetivo proposto no sentido de aprimorar o conhecimento dos estudantes no tema abordado e a boa aceitação por parte da comunidade escolar, estudantes, professores e demais membros da escola, reforça os bons resultados que vêm sendo gerados pelas ações do TRANSFERE na interação entre Universidade e Escola, no sentido de aproximar o estudo de química ao cotidiano, reforçando esta interação e relação.

Referências bibliográficas

BORDENAVE, D. J.; PEREIRA, A. M.; Estratégias de ensino-aprendizagem; **Vozes**, ed. 33, 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. 4 ed., São Paulo: Cortez, 2002.

MARCONDES, M. E. R.; Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v.7, p. 67-77, 2008.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Educação**. v. 22, n. 37, p.7-32,1999.

PAVIANI, N. M. S; FONTANA N.M; Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência; **Conjectura**, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009.

PRETO, C. R.; DOS SANTOS, A. J. R. W. A.; SANGIOGO, F. A. Relatos e percepções sobre o processo de construção e implementação de oficinas em aulas de Química. XVIII ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis, RS. **Anais do XVIII ENEQ** 2016.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**. v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.

SOUZA, R. P de; MOITA, F. M. C. da S. C; CARVALHO, A. B. G; **Tecnologias digitais na Educação**. Paraíba: **EDUEPB**, v.1, ed. 21, p. 22, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



INTERDISCIPLINARIDADE: UMA PROPOSTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Débora Pimentel Pacheco¹, Graciane Marchezan do Nascimento Lopes², Marília Britto Corrêa de Oliveira³, Marcello Ferreira⁴

¹ deborapimentelp@gmail.com (PG)*

² gracimarchezan@gmail.com (PG)

³ marryegeigei@gmail.com (PG)

⁴ martiello@gmail.com (PQ)

UNIPAMPA - BAGÉ

Palavras-chave: Ensino, interdisciplinaridade.

Área temática: Aprendizagem

Resumo: A proposta deste trabalho traz uma abordagem interdisciplinar, entre a radiação solar e o cotidiano da sociedade gaúcha. Os aportes teóricos utilizados foram Vygotsky (no que se refere à mediação com os objetos e a interação entre o meio), Fazenda, Vilela e Mendes (para tratar sobre interdisciplinaridade) e Zabalza para discutir sobre o diário de bordo. Os recursos usados para realizar a avaliação foram os mapas conceituais e o diário de bordo. A intervenção tem por objetivo buscar método interdisciplinarmente referenciado no processo ensino-aprendizagem. A sequência didática desenvolvida partiu de uma situação problema que levou os alunos a acionarem as áreas do conhecimento. A proposta visa verificar que a interdisciplinaridade é uma globalização do conhecimento, por meio de que as disciplinas são secundarizadas em detrimento às articulações potencializadas de conhecimentos dos diversos campos disciplinares, promovendo interação entre alunos e professores, destacando-se como meio de formação dos indivíduos sociais.

Introdução

A proposta consiste na utilização de metodologias e recursos de ensino apropriados ao novo tempo. Forma interdisciplinar e contextualizada com recursos diferenciados dos tradicionalmente utilizados em sala de aula é a proposta deste trabalho. A intervenção pedagógica foi avaliada e baseada na teoria construtivista de Vygotsky, tendo avaliação qualitativa dos dados coletados.

O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver e aplicar um projeto interdisciplinar envolvendo as diferentes áreas do conhecimento. Esse objetivo está baseado na seguinte situação problema "como a radiação solar está inserida na região sul do país?". Visto que foram buscados métodos diferentes para a realização desta intervenção. A avaliação também obteve um viés diferenciado, as ferramentas utilizadas foram os diários de bordos propostos por Zabalza (2004) e os mapas conceituais propostos por Novak (1978).

Aportes teóricos

Os recursos utilizados e a escolha dos métodos de ensino foram subsidiados pelo aporte teórico fornecido pela teoria de Lev Vygotsky. Foi realizada uma revisão em artigos nos quais foram trabalhados projetos interdisciplinares. Para referenciar



os meios escolhidos para a avaliação dos alunos foram utilizados dois autores Zabalza (2004) e Novak (1978) que trazem a ideia de diários de bordo e mapas conceituais respectivamente.

Vygotsky parte do pressuposto que o desenvolvimento do ser humano não pode ser entendido sem referência ao contexto social e cultural no qual ele ocorre. Significa que o desenvolvimento cognitivo não ocorre independente do contexto social, histórico e cultural onde o ser humano está inserido, o processo da aprendizagem ocorre pela mediação. Esse autor afirma que os processos mentais superiores (linguagem e pensamento) têm sua origem nos processos sociais, não se pode entender o desenvolvimento cognitivo do aluno se não avaliar o meio no qual ele está inserido. Porém, não basta somente considerar o meio social, mas como ocorre à conversão das relações sociais em funções mentais, é na socialização que se dá o desenvolvimento dos processos mentais superiores (MOREIRA, 1999, p. 110). Essa conversão só ocorre através da mediação. É pela mediação que se dá a internalização (reconstrução interna de uma operação externa) de atividades e comportamentos socio-históricos e culturais e isso é típico do domínio humano (MOREIRA, 1999, p. 110).

Compreender a questão da mediação é de suma importância porque é através deste processo que as funções psicológicas superiores se desenvolvem. Para Rego (1995, p. 50) "Vygotsky distingue dois elementos básicos responsáveis por essa mediação: o instrumento, que tem a função de regular as ações sobre os objetos, e o signo, que regula as ações sobre o psiquismo das pessoas." Vygotsky faz uma interessante comparação entre a criação e a utilização de instrumentos como auxílio nas ações concretas e os signos, que ele chama de "instrumento psicológico", que têm a função de auxiliar o homem nas suas atividades psíquicas, portanto, internas ao indivíduo (REGO, 1995, p.52). Segundo Vygotsky, a mediação é um processo importante para a aprendizagem, ela pode ocorrer entre professor/aluno ou aluno/aluno. Mas como isso acontece? A aprendizagem ocorre a partir das interações sociais, para Vygotsky a aprendizagem é necessária para que haja desenvolvimento. Para que possamos entender este processo precisamos definir algumas ideias da sua teoria.

Vygotsky identifica dois níveis de desenvolvimento, Nível de desenvolvimento real (NPR) que são as conquistas já consolidadas no indivíduo, funções que ele já consegue realizar sozinho e o Nível de desenvolvimento proximal (NDP) que se refere às capacidades em vias de serem construídas, ou seja, também se refere aquilo que o indivíduo é capaz de fazer, só que mediante ajuda de outra pessoa. Para que o aluno aprenda precisamos agir na NDP, para Vygotsky, o único bom ensino é aquele que está à frente do desenvolvimento cognitivo e o dirige.

O projeto elaborado buscou trabalhar de forma interdisciplinar com uma situação problema colocada para os alunos. Para a construção do projeto buscou-se a visão de alguns autores sobre o conceito de interdisciplinaridade. Trabalhar de forma interdisciplinar está baseado na tentativa de contextualizar as diferentes disciplinas do currículo, buscando desfragmentá-las. A interdisciplinaridade busca fatos da vida pessoal, social e cultural do aluno, isso vem de encontro com a teoria de Vygotsky. É na interação social que o indivíduo aprende e constrói seu aprendizado. O conceito de interdisciplinaridade segundo Vilela e Mendes:

A interdisciplinaridade é considerada uma inter-relação e interação as disciplinas a fim de atingir um objetivo comum. Nesse caso, ocorre uma unificação conceitual dos métodos e estruturas em que as potencialidades



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

das disciplinas são exploradas e ampliadas. Estabelece-se uma interdependência entre as disciplinas, busca-se o diálogo com outras formas de conhecimento e com outras metodologias, com objetivo de construir um novo conhecimento. Dessa maneira a interdisciplinaridade se apresenta como resposta à diversidade, à complexidade e à dinâmica do mundo atual (VILELA E MENDES, 2003, p. 529 apud JÚNIOR et al., 2008, p. 22).

Para Fazenda (2008), a interdisciplinaridade é quando várias disciplinas se reúnem em torno de um objetivo, mas é de suma importância ter uma situação-problema que norteie. De acordo com Fourez (2002) a interdisciplinaridade está baseada em que algumas situações não podem ser explicadas através de uma disciplina particular, elas exigem articulações de diferentes disciplinas. Um exemplo para esse conceito seria a solução de uma pergunta que para ser respondida é preciso acionar diversos pontos de vistas a partir de diferentes disciplinas.

No que se refere à forma de avaliação da aprendizagem desta proposta, foi adotado o uso do diário de bordo, considerado uma ferramenta importante e de grande utilização durante as aulas. Para Zabalza (2004), um aspecto importante quanto ao uso do diário é a reflexão como dimensão constitutiva dos diários, basicamente toda concepção da didática está alicerçada no princípio da reflexão e sua implicação considera o professor e os alunos como agentes conscientes do processo de ensino.

Segundo Zabalza, o diário proporciona o envolvimento do aluno com o que foi observado:

O envolvimento pessoal na realização do diário é, portanto, multidimensional e afeta tanto a própria semântica do diário (nele aparece o que os professores sabem, sentem, fazem, etc. assim como as razões pelas quais o fazem e a forma como o fazem: isso é na verdade o que torna o diário um documento pessoal) como o seu sentido (o diário é, antes de mais nada, algo que a pessoa escreve desde si mesma e para si mesma: o que se conta tem sentido, sentido pleno, unicamente para aquele que é, ao mesmo tempo, autor e principal destinatários da narração). (ZABALZA, 2004, pág.45)

A partir da análise do diário é possível observar o que foi relevante para o aluno durante o processo de ensino-aprendizagem e também o que deve ser revisto, caso o aluno não tenha alcançado o entendimento do conteúdo abordado. Esta atividade proporciona maior motivação e envolvimento dos alunos criando um pensamento crítico.

Outro método de avaliação utilizado foi os mapas conceituais. Estes foram construídos pelos alunos. Segundo Moreira (2005) mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. Eles não são organogramas nem diagramas de fluxo, podem ter construção hierárquica, servem para organizações de conceitos. Os mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los (Moreira, 2005, p.1).

Essa técnica foi desenvolvida por Joseph Novak e colaboradores, na Universidade de Cornell, Moreira diz:

Mapas conceituais são dinâmicos, estão constantemente mudando no curso da aprendizagem significativa. Se a aprendizagem é significativa, a estrutura cognitiva está constantemente se reorganizando por



diferenciação progressiva e reconciliação integrativa e, em consequência, mapas traçados hoje serão diferentes amanhã. (Moreira, 2005, p. 8)

Os mapas conceituais podem ser usados como: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação, organizar uma aula, um conteúdo, um projeto ou como avaliação. Para a construção de um mapa conceitual devem-se seguir alguns passos: identificar os conceitos-chave, ordenar os conceitos, fazer ligações entre os conceitos, o mapa conceitual é estrutural, mas não sequencial. Este é um bom instrumento para compartilhar, trocar, ou relacionar significados. Nesse projeto interdisciplinar o mapa teve duas funções, servindo para organização do projeto e para a avaliação dos alunos.

Metodologia

O projeto elaborado tem caráter interdisciplinar, para tal foi construído em forma de sequência didática. Os professores envolvidos na elaboração do projeto possuem as seguintes formações: Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física. A situação problema visou acionar os seguintes componentes curriculares: Biologia, Física, Química, Geografia, História, Matemática e Português.

O projeto foi aplicado no Instituto Estadual de Educação Oswaldo Aranha, localizado na cidade de Alegrete/RS. A escola está situada no centro desta cidade, sendo esta a mais antiga do município. Possui em média 1500 alunos e 101 professores, contempla as seguintes etapas da educação básica: educação infantil (pré-escola), ensino fundamental e ensino médio. Quanto à estrutura física da escola, a mesma possui dois prédios, conta com sala de recurso especializada para alunos surdos, laboratórios de informática e Ciências, ginásio esportivo, praça com brinquedos, espaço cultural gaúcho, biblioteca ampla e refeitório.

Esta sequência didática foi aplicada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Dentre estes alunos existem três alunos incluídos, tendo como necessidade especial à surdez. A escola dispõe de duas intérpretes de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) que auxiliam os alunos e professores durante as aulas. Essa turma tem como características relevantes: a interação entre os ditos “normais” e os “especiais”, ou seja, todos os alunos estão em constante processo de aprendizado de LIBRAS.

Abaixo estão os resumos dos planos de cada etapa realizada da intervenção pedagógica:

| |
|--|
| Etapa: 1 |
| |
| Tempo: 2 h/a. |
| |
| Objetivo: identificar os conhecimentos prévios. |
| |
| Áreas do conhecimento acionadas: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias. |
| |



Problematização: "De que forma a radiação solar está inserida no cotidiano da sociedade gaúcha?"

Desenvolvimento: apresentar aos alunos o problema central. Propor um mapa mental para identificar o conhecimento prévio. Escrever o problema no quadro, pedir que a turma responda. Entregar para cada estudante o diário de bordo para que eles registrem o que estão aprendendo a cada aula. Realizar uma análise das respostas dos alunos e em sequência, organizar os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento a serem acionadas.

Etapa: 2

Tempo: 6 h/a.

Objetivo: desenvolver alguns conceitos a partir do mapa mental.

Área do conhecimento acionada: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Problematização: "A radiação e suas consequências: onde ela está presente? Como ela age no organismo?". Os benefícios e malefícios da exposição à radiação solar (reprodução das células cancerígenas, influências na pele, influências nas plantas).

Desenvolvimento: aula expositiva com o uso de slides e textos sobre a radiação, as ondas eletromagnéticas, a pele e a absorção de luz pelas plantas. A absorção de luz solar através da pele e as suas consequências será trabalhado com modelo didático.

Avaliação: listas com situações-problemas, construção de um modelo didático, diagramas e atividades no diário.

Etapa: 3

Tempo: 2h/a.

Objetivo: discutir sobre hábitos de exposição à luz solar e o uso de protetores solares.

Áreas do conhecimento acionadas: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.

Problematização: "Como os hábitos da população podem estar relacionados com os índices de câncer de pele?"

Desenvolvimento: a turma será organizada em grupos, cada grupo receberá um artigo com perguntas, este artigo será retirado de jornal ou revista e tratará sobre a incidência do câncer de pele. Após, cada grupo apresentará para a turma o tema



do seu artigo.

Avaliação: Construção de um texto coletivo nos grupos sobre o tema.

Etapa: 4

Tempo: 2 h/a.

Objetivo: relacionar a colonização do nosso estado com os índices de câncer de pele. Construir gráficos sobre os índices de câncer de pele.

Áreas do conhecimento acionadas: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias.

Problematização: Qual a relação entre o câncer de pele e a origem cultural e étnica da região sul?

Desenvolvimento: Será realizado através do trabalho com textos sobre a colonização no RS. Cada grupo receberá um texto e atividades sobre os povos que colonizaram o RS. Realizar pesquisa sobre as características étnicas e culturais dos povos que colonizaram o RS, apresentar este trabalho com slides, construir uma história, construção de gráficos sobre os índices de câncer de pele.

Avaliação: construção de slides nos grupos, construção de gráficos sobre os índices de câncer de pele no RS e atividade no diário.

Etapa: 5

Tempo: 1h/a.

Objetivo: avaliação integradora.

Áreas do conhecimento acionadas: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias.

Problematização: voltar à situação problema inicial, a proposta será a construção de um mapa conceitual que ligue todos os conceitos construídos.

Avaliação: construção de mapa conceitual final.

Discussão da proposta

Durante a realização da intervenção pedagógica, foi apresentado aos alunos o seguinte problema "De que forma a radiação solar está inserida no cotidiano da sociedade gaúcha?". A partir desta pergunta colocada, a proposta interdisciplinar começou a ser implementada na turma. Os estudantes participaram respondendo



oralmente. Algumas respostas foram escritas no quadro de maneira a formar um mapa mental. Através da fala dos alunos e do registro no diário foi possível identificar o conhecimento prévio da turma sobre o problema colocado na aula.

Através da análise das atividades propostas e realizadas anteriormente, foi possível construir a sequência da intervenção pedagógica. Foram colocadas para os alunos as seguintes problematizações "A radiação e suas consequências: onde ela está presente?" e "Como ela age no organismo?". Os alunos anotaram e responderam no diário essas perguntas colocadas no início da aula. Alguns alunos leram suas respostas. A aula foi expositiva e foram usados slides e textos sobre: radiação, ondas eletromagnéticas, absorção dos raios solares pela pele, produção e função da vitamina D e absorção de luz pelas plantas.

Após, cada aluno recebeu uma lista com atividades. Também construíram um modelo didático representando a pele e suas camadas. Esta atividade foi realizada em grupo. Fizeram anotações no diário. Foi possível verificar que alguns estudantes tiveram dificuldades em resolver problemas sobre ondas eletromagnéticas. Sobre a absorção da radiação solar pela pele, os alunos relacionaram a exposição prolongada a luz solar com o surgimento de manchas e doenças na pele. Também reconheceram a importância da luz solar na produção da vitamina D no corpo humano. Sobre o filtro solar (sua constituição e ação na pele), os alunos pesquisaram a sua composição e reconheceram alguns dos seus componentes. A maioria dos alunos não relacionou a luz solar com as atividades das plantas.

Foi problematizado com a turma sobre como os hábitos da população podem estar relacionados com os índices de câncer de pele. Os alunos leram um artigo e discutiram sobre o assunto nos seus grupos. Ocorreu a construção de um texto coletivo nos grupos sobre o problema colocado. Foi possível verificar que a maioria dos alunos da turma não possui o costume de usar filtro solar diariamente, e que quando usado não é comum reaplicá-lo.

Na atividade de leitura sobre a colonização no RS os grupos leram os textos e após começaram a construir slides sobre as características étnicas e culturais dos povos que colonizaram o RS. Fizeram o uso dos netbooks da escola nesta atividade. Cada grupo apresentou seu trabalho através de slides para a turma. Foram apresentações curtas que continham as características principais de cada povo e onde estes se estabeleceram no RS. Alguns grupos colocaram em suas apresentações mapas do país de origem destes povos e dos locais do RS onde os imigrantes se estabeleceram. Foi entregue para cada grupo atividade requisitando a construção de gráficos sobre os índices de câncer de pele no RS. Foi verificado que alguns grupos tiveram dificuldades para confeccionarem os gráficos.

A avaliação individual foi à construção de um mapa conceitual com os conceitos construídos ao longo das aulas. Para a elaboração deste mapa foi colocado para os alunos a situação problema inicial. Através da elaboração deste mapa, foi possível verificar que os alunos reconheceram que a radiação solar é importante para a vida na Terra. Alguns escreveram em seus mapas que as plantas também precisam absorver a luz solar para realizarem fotossíntese (o que não foi mencionado pelos alunos na primeira aula). Todos relacionaram a exposição à radiação solar com o câncer de pele. Mas a maioria não escreveu sobre a relação entre a produção da vitamina D e a absorção de luz solar. Com relação à colonização do RS, os alunos escreveram sobre a origem da colonização no estado. Colocaram que a incidência do câncer de pele é maior em pessoas com pele clara.



Considerações finais

Nesse trabalho nossa maior aspiração foi possibilitar a construção do conhecimento através da investigação, da dialética, da construção de materiais e principalmente da comunicação entre as áreas dos saberes utilizando ciência, tecnologia e sociedade para a construção da cidadania.

Esta estratégia de ensino levou em consideração o conhecimento prévio dos alunos como propõe Ausubel, proporcionando momentos de reflexão e discussão como propõe Vygotsky na mediação e Zabalza no diário de bordo, interligando diferentes saberes na busca da compreensão de diversos aspectos sobre a influência da radiação solar na vida dos seres humanos, levando o aluno a repensar o seu papel na sociedade de acordo com Vygotsky.

Atualmente é exigida do professor uma nova postura frente a tantos problemas socioambientais que afetam a vida das pessoas, trabalhar interdisciplinar e com possibilidades diferentes ações na busca da formação integral do aluno, unindo saberes e discussões na procura de soluções para os diferentes desafios da sociedade.

Referências bibliográficas

FAZENDA, I. et al. **O Que é interdisciplinaridade?** / Ivani Fazenda (org.). São Paulo: Cortez, 2008. 202 p.

FOUREZ, Gerard; MAINGAIN, Alain; DUFOUR, Barbara. **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Coleção Horizontes Pedagógicos/137, Porto Alegre, RS: Instituto Piaget, 2002.

JÚNIOR, A. B. *et al.* **A interdisciplinaridade no contexto da inclusão escolar**. São Paulo, v.8, 2008. Caderno de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento. Disponível em: < <https://goo.gl/Qr27Bt>>. Acesso em: out. 2016.

MOREIRA, M. A. A teoria da mediação de Vygotsky. In: _____. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011. 107-120p.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999. 195p.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Disponível em < <http://moreira.if.ufrgs.br>>. Acesso em: 01/12/2016.

REGO, T. C. **Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. 12 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 1995. 138 p.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2004.



A QUÍMICA E A APARÊNCIA: UMA PROPOSTA PARA A ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA DE CONCEITOS QUÍMICOS.

Franciele Siqueira Radetzke^{*1}, Fabiane de Andrade Leite², Mariana Boneberger Behm³

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), (PG), francielesradetzke@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), (PQ).

³ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), (PQ).

Palavras-chave: Contextualização, Formação Inicial, PETCiências.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: O presente texto apresenta uma discussão relacionada ao curso de formação “A Química e a Aparência” organizado pelo Programa de Educação Tutorial: PETCiências. O referido curso contempla a contextualização de conteúdos que perpassam o componente curricular de Química condizente a aspectos e cuidados com a aparência humana. Os resultados indiciam dois movimentos de contextualização que decorreram da atividade realizada, sendo um indiciado pela professora, ao relacionar as temáticas com exemplos do cotidiano, e o outro em que se evidenciou um processo de (re)construção de conhecimentos pelos licenciandos a partir de exemplos, dúvidas e questionamentos.

Introdução

O presente texto contempla uma discussão acerca da contextualização de conteúdos que perpassam o componente curricular de Química na Educação Básica, relacionando-os com aspectos e cuidados com a aparência humana, desenvolvido em um curso de formação: “A Química e a Aparência”. O referido curso foi organizado pelos bolsistas do Programa de Educação Tutorial- PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo-RS, no ano de 2016. O objetivo foi ampliar, ainda na formação inicial, aspectos que proporcionam (re)pensar o processo de ensinar Química por meio da mediação do professor em em problemáticas que decorrem das vivências dos alunos.

A proposta do estudo acerca do processo de contextualização no ensino está ancorada em nossas vivências em sala de aula por meio do PETCiências, momentos em que, não raras vezes, percebemos que o conhecimento é apresentado de forma fragmentada e isolada dos contextos de produção social, com o objetivo de levar ao aluno, um conhecimento já pronto e organizado (KATO, et al., 2011). Compreendemos que são “precárias as abordagens e entendimentos sobre as necessárias relações entre conhecimentos escolares e científicos, ou entre conceitos científicos e cotidianos em processo de construção do conhecimento” (WIRZBICKI, p. 41, 2016).

Nessa direção, o objetivo do curso foi o de incitar nos licenciandos aspectos atinentes à contextualização no ensino de Química, tendo em vista a compreensão de um contexto de estudo para além do conceitual, ou seja, permear suas implicações também no campo vivencial dos alunos. Cabe destacar, que a contextualização dos conteúdos escolares tem sido defendida por alguns autores (LUFTI, 1992; VIGOTSKI, 2000, 2007; SILVA, 2007; ZANON, 2007, RADEZKE, LEITE, WENZEL, 2016) como uma importante ferramenta na compreensão e significação de conceitos trabalhados em sala de aula. Para Zanon (2007), a



contextualização não implica em “[...] facilitar o processo de ensino e aprendizagem, mas possibilitar que as inter-relações necessárias entre contextos vivenciais e os conceitos científicos ocorram para a construção de um conhecimento escolar significativo” (ZANON et al., 2007, p.7).

Vigotski (2000) destaca que para o aprendizado ser significativo, é importante que ocorra a internalização dos conceitos trabalhados, cujo processo consiste na reconstrução interna de uma operação externa. Para o referido autor (2000), a singularidade humana é constituída nas interações do sujeito com o mundo pela mediação simbólica de instrumentos e signos. Na sala de aula, por exemplo, a palavra do outro/professor vai se tornando palavra própria/do aluno pela apropriação e significação conceitual estabelecida por meio da interação com os outros e com o meio, num processo sempre intencional e mediado.

Diante dessa perspectiva, é preciso levar em conta que o aluno em sala de aula não é um ser ‘vazio’, mas que possui conhecimentos e concepções arraigados em suas vivências. Essas concepções precisam ser questionadas e, pelo processo de mediação, (re)construídas no contexto da sala de aula de Ciências, pois repercutem na construção e significação conceitual dos alunos. Esses aspectos, também têm sido destacados pelos documentos oficiais, em especial pela proposta de implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelas novas diretrizes curriculares para a formação de professores (BRASIL, 2015).

Na BNCC, a contextualização é apresentada como tarefa fundamental para atribuição de significados condizentes a determinados contextos (BRASIL, 2016). Ou seja, um meio de compreendermos as situações reais por nós vivenciadas, de modo que os conceitos discutidos em sala possam ser significados e compreendidos em situações do contexto escolar e cotidiano como um todo. E ainda, segundo as novas diretrizes curriculares para a formação de professores, o exercício profissional do professor necessita ser fundamentado, entre outros aspectos, pela contextualização, interdisciplinaridade e democratização (BRASIL, 2015).

De acordo com os documentos oficiais, o percurso formativo é compreendido como sendo aberto e contextualizado e deve ser construído de acordo com os interesses e necessidades dos alunos. Com isso, reforçamos a necessidade de superar, nas práticas de ensino, a simples repetição de definições que se caracteriza como um processo vazio de significado ao aluno.

É nessa trama de relações que o conhecimento vai sendo construído, em que um processo de formação conceitual enriquece o outro. Vigotski (2000) chama a atenção para a importância do elo entre as duas formas de formação conceitual e também de pensamento: a cotidiana e a científica. Ambas ocorrem em sentidos opostos, mas não seguem trajetórias paralelas. Uma não anula a outra, pelo contrário, podem se cruzar várias vezes, fundir-se, separar-se, ou, ainda, andar lado a lado.

Em suma, a temática central do presente artigo articula-se em torno da contextualização de conteúdos de Química por meio do estudo da temática “aparência humana”. A escolha de tal temática justifica-se pela atenção direcionada as aparências visuais nos dias atuais. Discussão recorrente na mídia, em revistas, propagandas, momentos de lazer, entre outros. Na sequência o processo metodológico que norteou as ações desenvolvidas no curso “A Química e a Aparência”.

Metodologia



A proposta de discussão que movimenta a escrita trata de uma reflexão quanto ao desenvolvimento do curso "A Química e a Aparência" organizado pelo Programa de Educação Tutorial – PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *Campus* Cerro Largo, que tem como princípio a não dissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão. No PETCiências "os cursos visam a dinamizar a formação, discutindo temas específicos necessários à constituição dos professores em Ciências para atingir uma educação de qualidade e com excelência" (GÜLLICH, HERMEL, 2013, p.48).

Desse modo, o planejamento do curso acenou para uma abordagem contextualizada de temáticas relacionadas à aparência humana. Tendo como objetivo elucidar na formação inicial aspectos referentes a uma abordagem diferenciada do ensinar Química, cujo processo de ensino aprendizagem recorre à (re)contextualização de conceitos como forma de construir uma aprendizagem mais significativa.

O curso foi ministrado por uma professora titular do componente curricular Química Geral do curso de Química- Licenciatura da UFFS *Campus* Cerro Largo e aberto para todos que tinham interesse. Cabe destacar, que o curso foi desenvolvido em quatro encontros contemplando 16 horas de trabalho. Os encontros transcorreram em um turno semanal e foram realizados em um dos laboratórios de Ensino e Aprendizagem da Universidade.

Cada encontro foi direcionado para a discussão de uma etapa que foi previamente planejada, a fim de contemplar vários aspectos que poderiam contribuir para a compreensão de conceitos químicos. No primeiro encontro trabalhou-se com o tema: "Pele: constituição e cuidados"; no segundo encontro: "Cabelo: anatomia, cor, formas e tinturas"; no terceiro: "Diferentes tipos de sorriso" e no último encontro: "Cores e odores: xampu, sabão, perfumes, aromatizantes e pigmentos".

Para a realização do planejamento e como aporte teórico para a discussão foram utilizados os livros: "Química e a Aparência" (USBERCO, SALVADOR, BENABOU, 2009) e "Química em Casa" (ESPÓSITO, 2012). Os quais destacam alguns aspectos referentes à temática proposta. Ainda, os participantes do curso receberam em cada encontro, uma declaração de participação. Esse movimento implica num estímulo ainda maior de participação do curso, tendo em vista a importância do mesmo em ampliar formas de pensar o ensino de Ciências e Química cada vez mais imbricado com as necessidades dos alunos.

Na sequência, apresentamos a discussão que está organizada em duas seções. Na primeira é destacada cada uma das atividades desenvolvidas. E, na segunda, as reflexões que emergiram da metodologia proposta pelo curso, num diálogo com autores que trabalham com a contextualização no processo de ensino e aprendizagem.

Descrição das atividades propostas...

Como já ressaltamos, foram realizados quatro encontros, cada um com uma temática diferenciada. O planejamento das temáticas foi realizado pela professora ministrante e por alguns bolsistas do PETCiências. A partir das temáticas que nortearam cada um dos encontros, a professora ministrante do curso, além de ressaltar as especificidades, buscou proporcionar o processo de (re)contextualização dos conceitos químicos, incitando em outras formas de compreensão, para além do científico.



Como forma de iniciar o estudo acerca da "Química e a Aparência" realizou-se uma discussão inicial com o objetivo de instigar nos participantes reflexões quanto ao que é Química e onde ela está. Desse modo, por meio de imagens que retratavam o interior de uma casa, seguiu-se um passeio pela mesma, destacando-se aspectos como: pigmentos, tintas, roupas, remédios, cosméticos entre tantos outros que continham a presença de produtos químicos.

No primeiro encontro, trabalhou-se com a temática: "Pele: constituição e cuidados". Os conteúdos foram relacionados à constituição e anatomia da pele, epiderme, derme e hipoderme, glândulas sebáceas e sudoríparas e pêlos. Também foram abordados problemas relacionados à pele, como a acne. Nesse momento, recorreu-se a vários exemplos do cotidiano, buscando discutir mitos e verdades relacionados à formação da acne. Trabalhou-se ainda a questão do câncer de pele, melanoma, radiação solar e seus efeitos, raios UVA, UVB e UVC, envelhecimento da pele, bronzeamento, queimaduras da pele, transpiração, tatuagens, maquiagens definitivas, higienização da pele, cuidado com o fator pH, protetores solares, entre outros. Durante o diálogo, a professora continuamente buscava relacionar exemplos do cotidiano dos alunos, incitando curiosidades além de buscar a participação dos mesmos para o diálogo.

Na temática "Cabelo: anatomia, cor, formas e tinturas", buscou-se discutir a anatomia dos cabelos, destacando as funções de suas partes constituintes (medula, córtex, cutícula). Foi discutido o crescimento do cabelo, ressaltando-se curiosidades vivenciadas em nosso dia-a-dia quanto ao crescimento e também quanto à queda dos cabelos. Buscando-se o diálogo com a Química destacou-se os elementos químicos que fazem parte da constituição do cabelo (Carbono, Hidrogênio, Fósforo, Nitrogênio, entre outros), além disso, discutiu-se sobre o potencial hidrogeniônico (pH) do mesmo. Ressaltou-se sobre os tipos de cabelo (normal, seco, oleoso) e os problemas mais comumente encontrados em cada tipo. Quanto às formas de cabelo (liso, suavemente ondulado e bastante cacheado) buscou-se relacionar com as forças que atuam na queratina, ligações de dissulfetos e ligações de hidrogênio. Nesse ponto, recorreu-se a exemplos de alteração nas formas dos cabelos, como permanentes, uso de chapinhas, entre outros. Destaque especial também para as proteínas queratina e melanina, responsáveis pela cor do cabelo, bem como para a composição das tinturas responsáveis pela mudança de coloração. Além de aspectos relacionados à oleosidade, a caspa e o ressecamento dos fios de cabelo.

No terceiro encontro, o diálogo foi norteado pela temática: "Diferentes tipos de sorriso". Neste, a proposta esteve embasada no artigo "*Anúncios comerciais de desodorante e creme dental no ensino de Química*" (MÜNCHEN, THIES, ADAIME, 2013). A metodologia adotada foi à discussão de um vídeo¹ referente a anúncios comerciais relativos ao creme dental. Além de responderem a dois questionamentos antes da exibição: *Qual tipo de creme dental você usa? O que influencia sua escolha na hora da compra: você escolhe pelo preço, marca, fragrância ou ação prometida?* E dois questionamentos depois do vídeo: *O que chamou mais atenção nos comerciais assistidos? Você acha necessário 12h de duração em um creme dental?* Após, discutidas as situações em torno dos questionamentos, seguiu-se com o vídeo² que reportava a constituição dos dentes, cuidados, prevenção de cáries, higiene bucal, dentre outras questões. Além de instigar nos alunos a leitura em

¹ Comercial Creme dental. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=2Xv962FC8bM> Acesso em: 06mai. 2017.

² Vídeo Dentes. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q04k9WIS-wI> Acesso em 06mai. 2017.



grupo do artigo QNes "A Química e a conservação dos dentes" (SILVA et al. 2001), bem como desenharem duas imagens uma de um dente saudável e a outra de um dente não saudável.

Enfim, a última temática "Cores e odores: xampu, sabão, perfumes, aromatizantes e pigmentos". Discutiu-se sobre o que são cosméticos segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), bem como alguns riscos decorrentes do uso de cosméticos. Os alunos em grupos foram instigados a discutirem em grupos dois artigos da QNes: "Perfumes uma Química inesquecível" e "Xampus" e após representarem suas compreensões num cartaz socializando para os demais participantes do grupo.

Diante de tais propostas, por meio dos diálogos construídos foi possível relacionar os assuntos com vivências dos participantes, tendo em vista que as temáticas são pertinentes a cada um, e que, de modo especial, remetem a saúde e bem estar. Na sequência algumas reflexões, que balizam a importância da (re)contextualização no processo de ensino aprendizagem. Bem como alguns aspectos indicados durante o curso.

Contextualização de conceitos químicos

A contextualização tem sido tema recorrente nas discussões educacionais há mais de vinte anos. Enquanto cidadãos, estamos imersos em um universo de relações sociais pelas quais nos constituímos. As vivências e as relações estabelecidas, tanto com o ambiente físico como social, devem servir como base para que os conteúdos escolares sejam significados. Nessa direção, como professores, precisamos compreender que o ensinar não é produzir conhecimento novo, mas mediar, transformando e (re)construindo conhecimentos de forma significativa.

Aliado a isso, nos cursos de graduação, a formação inicial sozinha não tem se mostrado capaz de formar professores com olhares que acenam para o processo de ensino aprendizagem capaz de (re)construir conhecimentos que refletem questões e práticas relacionadas às vivências dos alunos (GÜLLICH, HERMEL, 2013). Destacamos a importância do PETCiências, na formação inicial, ao buscar, por meio de suas ações, promover o envolvimento e aperfeiçoamento para a constituição docente, além de oportunizar vivências no contexto escolar, o contato com alunos e professores da Educação Básica. O ambiente da sala de aula passa a não ser tomado como uma surpresa, mas como uma realidade a ser repensada continuamente.

É nesse movimento, que o curso "A Química e a Aparência" procurou incitar na formação inicial um ensino de Química contextualizado. Abarcando em novos olhares acerca do processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados com a aparência humana. Esse processo é pertinente, tendo em vista, que tal temática apresenta concepções presentes na maioria das situações e espaços que vivenciamos.

Para além disso, destaca-se a possibilidade de um diálogo relacionado à saúde, compreendendo o bem-estar físico, mental e social. Cabe mencionar que a temática saúde compreende um dos Temas Transversais incorporados para o processo de ensino e aprendizagem, e assim deve perpassar todos os componentes curriculares (BRASIL, 1998). Entre os objetivos de trabalhar a temática, encontra-se o de "conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos



saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva" (BRASIL, 1998).

No entanto, o que acontece em muitas situações é que os professores não se sentem preparados para trabalhar com a temática e simplesmente alimentam, durante a prática, conhecimentos e métodos desenvolvidos e acumulados cientificamente ao longo dos anos (COSTA, GOMES, ZANCUL, 2011).

É nessa direção que o PETCiências busca instigar a formação de professores articulada em torno dos eixos: ensino, pesquisa e extensão, buscando propor uma formação diferenciada e construtora da própria história. Incitando, no professor em formação inicial, o desenvolvimento potencialidades constitutivas para a sua formação, visando serem capazes de mediar a construção de conhecimentos em sala de aula de forma significativa promovendo a necessária (re)contextualização dos conteúdos/conceitos trabalhados.

Ao se abordar no curso "A Química e a Aparência" as temáticas: Pele: constituição e cuidados; Cabelo: anatomia, cor, formas e tinturas; Diferentes tipos de sorrisos; Cores e odores; buscou-se contextualizar os conteúdos de Química, entre os quais, pH, elemento químico, ligação de hidrogênio, composição química de tinturas, dentes, perfumes e xampus. Além disso, relacionou-se cada uma das temáticas com medidas de proteção e cuidado para com a saúde, como a acne, câncer de pele, tinturas no cabelo, higienização bucal, riscos decorrentes do uso de cosméticos, entre outros. Esse direcionamento mostrou-se muito válido, tendo em vista que oportunizou uma série de discussões, resgatando conhecimentos prévios e os dialogando com o conhecimento científico.

Estudos realizados por Radetzke, Leite e Wenzel (2016) acenam para perspectivas de contextualização compartilhadas por um grupo de professores da Educação Básica em formação continuada. Sendo uma concepção ampliada que evidencia uma compreensão da contextualização como movimento de (re) contextualização de conhecimentos, em que emerge a preocupação do professor com relação às possibilidades de interferência do aluno no meio em que vive. E outras duas concepções que denotam o tema como movimento de conhecimentos realizado pelo professor, sendo um do conhecimento científico para o conhecimento cotidiano e outro de forma inversa.

Nos diálogos estabelecidos pelo curso "A Química e a Aparência", a referida professora, ministrante do curso, partiu das temáticas elencadas e no seu desenvolvimento incitava continuamente exemplos que eram familiares aos alunos em formação inicial e que remetiam aos conceitos de Química, anteriormente destacados.

Para Lutfi (1992) a concepção de contextualização que denota o uso de metodologias para aproximar o aluno do conceito científico é importante, porém indicia uma compreensão de contextualização como motivação de trabalho em sala de aula, o que é preocupante, pois toma como foco o sensacionalismo por meio da busca por curiosidades que, muitas vezes, não pertencem efetivamente ao contexto do aluno. Para o autor,

[...] não são questões propriamente do cotidiano; situam-se entre o sensacional, o fantástico e o superinteressante. Aqueles que trazem esse tipo de questões querem respostas simples e imediatas, pois o interesse é fugaz, sendo difícil estabelecer relações mais profundas entre esse fato isolado e outros conhecimentos (LUTFI, 1992, p. 13).



É comum observarmos o esforço dos professores em buscar situações do dia a dia do aluno para explicar um conteúdo da ciência, porém em um movimento que inicia no conteúdo, ou seja, o professor verifica o que irá trabalhar e procura em algum momento introduzir um exemplo do cotidiano na busca de que todos os alunos sejam contemplados com a situação.

No entanto, mesmo a professora ministrante realizando o movimento de incitar exemplos relacionados à aparência humana, aproximou-se das ideias compartilhadas por Vygotsky (2007), ao buscar continuamente pela participação dos alunos, por outros exemplos relacionados às temáticas, que foram construindo um diálogo enriquecedor e uma aprendizagem construtora da própria história. O autor destaca a importância de o professor mediar o processo de ensino e aprendizagem aliado a situações que trazem significado aos alunos. Aliado a isso, identificamos que a professora, buscando pelo conhecimento dos participantes, iniciou um movimento de (re) contextualização de conhecimentos, por meio da mediação, o que favorece a aprendizagem dos conceitos químicos e contribui para a formação do futuro professor de Química.

Considerações Finais

Tendo em vista, a compreensão de um contexto de estudo para além do conceitual, ou seja, permear suas implicações também no campo vivencial dos alunos. A discussão realizada caracterizou-se em destacar as implicações do curso "A Química e a Aparência" para a formação inicial de professores. Os diálogos construídos no presente curso abarcaram em contextualizar os conteúdos de Química com a aparência humana.

Observaram-se dois movimentos de discussão e que por hora caracterizaram o processo de contextualização empregado. Sendo um que partiu da professora ao relacionar as temáticas com exemplos do cotidiano. E a outra em que se evidenciou um processo de (re)construção de conhecimentos a partir de exemplos, dúvidas e questionamentos dos participantes.

Dessa forma, destacamos a importância de, na formação inicial, proporcionar a construção de compreensões pelos licenciandos de um processo de ensino e aprendizagem de forma contextualizada, em que ensejamos tal aspecto como propulsor para uma aprendizagem significativa e como tal, atenta ao meio em que vivemos.

Referências:

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta Preliminar, segunda versão revista. Ministério da Educação, 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação inicial em nível superior e para a formação continuada**. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2015.

COSTA, S.; GOMES, P.H.M.; SANCUL, M de. S. **Educação em Saúde na escola na concepção de professores de Ciências e de Biologia**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0922-1.pdf>. Acesso em 11 de Junho de 2017.

ESPÓSITO, B. P. **Química em Casa**. 3 ed. São Paulo: Editora Atual, 2012.



GÜLLICH, R. I. da C.;ERMEL,S.E.E. Possibilidades para a formação de professores de Ciências I: PETCiências. In: GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. (Org.). **Ensino de Biologia: construindo caminhos formativos**. Curitiba: Prismas, 2013-b. p. 57-72.

KATO, D. S et al. **As Concepções de Contextualização do Ensino em Documentos Curriculares Oficiais e de Professores de Ciências**. Revista Ciência e Educação, v.17, n.1, p.35-50, 2011.

LUTFI, M. **Os Ferrados e os Cromados**: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1992.

MÜNCHEN, S. THIES, R. F. ADAIME, M. B. **Anúncios comerciais de desodorante e creme dental no ensino de química**. Disponível em:http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13570_253_Sinara_Munchen.pdf. Acesso em 11 de Junho de 2017.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química**: ideias e proposições de um grupo de professores. Dissertação de mestrado. Instituto de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

RADETZKE, F. S.; LEITE, F de. A.; WENZEL, J. S. **Compreensões acerca da contextualização no ensino de Ciências**. Disponível em:
<http://edeq.com.br/anais/Anais-36-edeq.pdf>. Acesso em: 11 de Junho de 2017.

SILVA, R. da.; FERREIRA, G.A.L.; BAPTISTA, J de. A.; DINIZ, F.V. A Química e a conservação dos dentes. Disponível em:

<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc13/v13a01.pdf>. Acesso em 11 de Junho de 2017.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **A Química e a Aparência**. São Paulo:Editora Saraiva, 2009.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra, 1ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296p.

_____ **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZANON, L.B; HAMES,C; WIRZBICKI, S.M; SANGIOGO,F.A. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p591.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2016.

WIRZBICKI, S. M. **As aprendizagens do conceito energia do metabolismo celular nas interações entre professores e estudantes mediadas pelos livros didáticos de biologia do ensino médio**. 2015. 144 f.. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

DESAFIOS E POSSIBILIDADES ENCONTRADOS PELOS PROFESSORES EM SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS A FIM DE EFETIVAR O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Aline Rambo Martins¹ (IC)*, Andréia Veridiana Antich¹ (FM), Daniel Rossi Klein¹ (IC), Francielen Coden do Nascimento¹ (IC).

Email autor principal: alinemartinsglaeser@hotmail.com

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Feliz | Rua Princesa Isabel, 60 | Bairro Vila Rica | CEP: 95.770-000 | Feliz | RS.

Palavras-chave: Docentes, desafios, possibilidades

Área temática: Aprendizagem

Resumo

A pesquisa analisa os desafios e as possibilidades encontradas pelos docentes da área de química em suas práticas pedagógicas para que o processo de aprendizagem dos alunos seja efetivado. Este estudo fez parte de uma investigação realizada nas aulas de Desenvolvimento e Aprendizagem do curso de Licenciatura em Química do IFRS-Feliz. Caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, sendo que os principais instrumentos para o levantamento de dados foram entrevistas individuais e semi-estruturadas com quatro docentes de diferentes cidades do RS. Os dados coletados foram analisados a partir de Princípios da Análise de Conteúdos. O referencial teórico que embasou as reflexões, estruturaram-se por autores como Rios (2006), Moreira (2010), Nascimento (2004), entre outros. Dentre outros resultados, a pesquisa identificou o quão complexa e desafiadora é a trajetória da docência. Mas apesar dos desafios encontrados, os professores de química encontram possibilidades para desenvolverem práticas pedagógicas significativas e viabilizam uma educação da melhor qualidade.

Introdução

Como parte integrante das reflexões sobre o processo de formação docente vimos através desta pesquisa a oportunidade de analisar, de forma qualitativa, os desafios e as possibilidades encontradas pelos(as) docentes de química em suas práticas pedagógicas para que se efetive o processo de aprendizagem dos alunos.

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa. Para Minayo (1994), "a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas (1994, p. 22)". Nessa perspectiva, a pesquisa nos possibilitou compreender e interpretar as informações exploradas, desvelando sentido e significado.

Para o levantamento de dados, foram entrevistados quatro docentes de química do Ensino Médio, sendo que três deles fazem parte da rede pública e um da rede privada. Os mesmos foram denominados pelos números (1,2,3 e 4) para preservar suas identidades e as informações apresentadas. Para a análise dos

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



dados entendemos a relevância de identificar as cidades onde cada interlocutor atua:

Entrevistada 1: Montenegro

Entrevistada 2: Novo Hamburgo

Entrevistado 3: Nova Petrópolis

Entrevistado 4: São Vendelino

As entrevistas ocorreram no mês de outubro do ano de 2016. Sendo que, através da autorização dos interlocutores realizou-se a gravação e, posteriormente, a transcrição das mesmas. Nesse processo de entrevistar, conforme Boni (2005, p.72), "os pesquisadores buscam obter informações, ou seja, coletar dados objetivos e subjetivos". Para, além disso, utilizamos este instrumento por entender que viabiliza a interação entre o entrevistado e o pesquisador.

Para a análise organizou-se um quadro com os dados levantados, buscando-os articular com a fundamentação teórica estudada nas aulas de Desenvolvimento e Aprendizagem do curso de Licenciatura em Química do Campus Feliz do IFRS.

Com isso, diante do objetivo de analisar os desafios e as possibilidades encontradas pelos(as) docentes de química em suas práticas pedagógicas para que se efetive o processo de aprendizagem dos alunos, organizamos os dados desvelados em três categorias: A escolha pela docência, os desafios da prática docente e as possibilidades para os desafios

A escolha pela docência

A motivação pela escolha da docência pode ter a contribuição de vários aspectos, tanto relacionados às questões de influências do meio familiar, quanto das experiências vivenciadas no âmbito escolar. E isso pode ser demonstrado durante as entrevistas.

A entrevistada 1 decidiu por atuar na área motivada pela admiração por outra docente: "O que motivou a escolha pela química foi uma professora que eu tive no ensino médio". Por outro lado, os entrevistados 2 e 4 seguem exemplos familiares. Já o entrevistado 3 salienta que "sempre quis ser professor" e confirma que é uma profissão que o realiza, profissionalmente, demonstrando assim, que a escolha por ser docente tem sentido e significado em sua trajetória e que isso também refletirá em suas práticas pedagógicas. Conforme RIOS (2006),

[...]o trabalho que realizamos como professores terá significação de verdade se for um trabalho que faz bem, isto é, um trabalho que fazemos bem, do ponto de vista técnico-estético, e um trabalho que faz bem, do ponto de vista ético-político, a nós e àqueles a quem dirigimos. (RIOS,2006,p.24)



Assim, entende-se que são várias as razões que levam os docentes a seguirem esta profissão, mesmo enfrentando desafios pessoais e profissionais, os quais poderiam induzi-lo à desistência.

A escolha pela docência é pessoal e livre; cada indivíduo terá uma motivação que poderá ser semelhante ou totalmente diferente com relação ao outro. Goulart (2003) a partir do ponto de vista de Carl Rogers, afirma que: "o indivíduo procura realizar-se ao desempenhar um papel responsável e voluntário, ao provocar os acontecimentos do destino de seu mundo". (GOULART, 2013, p.98).

Os desafios da prática docente

Ao serem questionados sobre os desafios encontrados na prática docente, os entrevistados 1 e 2 destacam a diversidade e as dificuldades de aprendizagem dos seus alunos. No entanto, os demais avaliam como desafio a tecnologia. Segundo afirmação do entrevistado 3, "é difícil competir com os celulares[...]". Isso significa que, conseguir prender a atenção dos alunos diante do acesso de informações em tempo real, tem se tornado cada vez mais difícil.

Com isso, percebe-se que na prática docente, a convivência com os desafios é freqüente, o que aponta ao professor a exigência de estar em constante busca por recursos e metodologias para que a aprendizagem dos alunos ocorra conforme o desejado e planejado. Nesse aspecto salienta-se, também a relevância da formação continuada.

Em relação à dificuldade de aprendizagem apontada, segundo Smole (1999), a partir dos estudos realizados por Gardner sobre a teoria das inteligências múltiplas, cada pessoa possui capacidades diferentes, ou seja, cada indivíduo possui habilidades distintas, onde alguns alunos têm mais facilidade no aprendizado de algumas áreas de conhecimento do que outros. Isso significa dizer que, não existem pessoas mais inteligentes do que outras e sim diferentes capacidades que caracterizam sua inteligência. Assim, entende-se a importância do professor pensar estratégias e práticas pedagógicas para mediar o aprendizado. Essa questão, também articulada à diversidade cultural, foi apontada pelos interlocutores como um desafio a ser enfrentado diariamente.

Além desses desafios, os entrevistados comentam a questão de obter a atenção dos alunos, confrontando-se muitas vezes com as novas tecnologias. Ou seja, o desafio está em conseguir conciliar dois aspectos essenciais para que se obtenham condições de aprendizagem significativa, conforme aponta Moreira:

São duas as condições para aprendizagem significativa: material potencialmente significativo (que implica logicidade intrínseca ao material e disponibilidade de conhecimentos especificamente relevantes) e predisposição para aprender. (MOREIRA, 2010, p.9)

Face aos desafios aqui desvelados e a outros encontrados no cotidiano escolar, tanto a escola quanto os professores buscam ressignificar seus papéis, a



fim de oferecer um ensino de qualidade aos educandos, pois, "[...] diante das exigências contemporâneas, o desafio que se põe à educação escolar é oferecer serviços de qualidade e um produto de qualidade, de modo que os alunos que passem por ela ganhem melhores e mais efetivas condições de exercício da liberdade política e intelectual" (LIBÂNEO, 2009, p. 10).

Contudo, essa tarefa é um tanto desafiadora, tal como aponta Pimenta (1999):

[...] transformar as escolas com suas práticas e culturas tradicionais e burocráticas que acentuam a exclusão social, em escolas que eduquem as crianças e os jovens superando os efeitos perversos das retenções e evasões, propiciando-lhes um desenvolvimento cultural, científico e tecnológico que lhes assegure condições para fazerem frente às exigências do mundo contemporâneo, não é tarefa simples, nem para poucos. Requer esforço do coletivo de profissionais da educação, de alunos, de pais e governantes (PIMENTA, 1999, p. 7).

As possibilidades para os desafios

Diante dos desafios encontrados pelos docentes em suas práticas pedagógicas, as entrevistas trazem perspectivas diferentes sobre as possibilidades encontradas pelos docentes ao realizarem suas práticas.

A entrevistada 1 mostra uma visão mais tradicional para as possibilidades quando fala que "[...] dá atividades extras, chama a família quando precisa[...]". Em contrapartida o entrevistado 3 fala sobre "[...]aulas com aplicações por meios digitais [...], enfim, tudo que possa trazer também a parte visual dos fenômenos[...]"], trazendo assim uma visão, mais contemporânea e próxima do mundo tecnológico, o qual os alunos tem domínio e envolvimento.

Considerando que mesmo que os desafios enfrentados sejam distintos, vemos entre os entrevistados que o aspecto de aproximar-se do estudante é entendido como um meio facilitador no processo de aprendizagem. Como podemos observar no relato feito pela entrevistada 2 "[...] tento entrar no universo deles[...]".

Essa busca pela interação, escuta sensível e consideração pelo contexto social do aluno, favorece o processo de aprendizagem. Sendo que, nessa perspectiva ambas as partes aprendem e ensinam construindo assim, um meio que facilita a aprendizagem, ou seja, o professor se torna um mediador de ensino, sem haver submissão (GOULART, 2013).

Portanto, mesmo utilizando métodos diferentes, em ambos os casos analisados, fica clara a busca pela atenção ao aluno no intento de que o processo de aprendizagem se efetive.

Outro aspecto desvelado foi a interação instituição/professor de forma que haja apoio para resolver desafios enfrentados na prática docente. Observou-se respostas distintas, porém que trazem reflexões importantes sobre o tema, pois este apoio pode influenciar no processo de aprendizagem dos alunos. Com isso,



desvelou-se a relevância do entrosamento entre a gestão da escola e o professor, na intenção de buscar desenvolver o trabalho coletivo. Visto que, essa parceria repercute em benefícios para o ensino e para a aprendizagem dos discentes. Conforme argumenta a entrevista 1 "a gente sempre atende os pais com o pessoal da direção, da orientação educacional [...] tem a psicóloga que ajuda também".

Assim, o apoio a partir do envolvimento de uma equipe gestora mostra o interesse em encontrar possibilidades e alternativas para os desafios encontrados junto aos pais e professores.

Nesse sentido, Nascimento (2004) pontua que, a psicologia e a pedagogia atuando juntas de forma que uma auxilie a outra, numa relação de reciprocidade, tem relevância para o processo de ensino e aprendizagem. Com isso, a partir desse contexto, pode-se entender que a interação entre essas duas áreas, no meio escolar, também é um aspecto que se salienta como possibilidade para os desafios encontrados na construção do processo de aprendizagem dos alunos.

Ao questionarmos os professores sobre as práticas pedagógicas utilizadas para o ensino dos alunos devido à diversidade encontrada em uma sala de aula, percebeu-se que, em um primeiro momento, os professores optam por conhecerem seus alunos. Com isso, verificam suas dificuldades e facilidades para, em um segundo momento, poderem trabalhar e planejarem suas atividades. Essa perspectiva foi relatada pela entrevistada 1 quando destaca "[...]depende muito da turma; uma turma é muito diferente da outra [...]então tu vai ter que adaptar pra aquela realidade[...]".

Devido à diversidade em sala de aula, a primeira entrevistada fala também que "o professor tem que estar sempre buscando. [...]", ou seja, precisam estar sempre em busca de novos métodos para conseguir que o conteúdo dado em sala de aula seja aprendido pelos alunos. Alguns professores buscam relacionar o que estão ensinando ao cotidiano do aluno, como salienta Fontana(1997), que para o aprendizado ser significativo para o indivíduo, ele deve estar inserido em um sistema de relações. Contudo, outros professores adaptam o conteúdo à realidade da turma, o que Moreira propõe (tendo como base a teoria de Ausubel) quando sugere que "a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos" (MOREIRA,2010, p.2). Ainda ao encontro dessa perspectiva, o entrevistado 4 sugere que os conteúdos devem ser desenvolvidos, inicialmente, "[...]de modo mais simplificado, para que todos possam ser atingidos[...]". ou seja, considera o conhecimento prévio que o indivíduo possui como ponto de partida para um novo conhecimento.

À guisa de conclusões

Ser professor é uma profissão complexa, considerando os diversos desafios que são enfrentados no cotidiano.

Como o processo de desenvolvimento e aprendizagem é singular a cada indivíduo, os docentes necessitam criar estratégias metodológicas, quase que



diárias, para prenderem a atenção do aluno e vencer a disputa com os diversos meios de dispersão que possam ter em sala de aula.

A partir das entrevistas percebemos que a estratégia mais utilizada pelos professores, foi à aproximação da realidade do aluno. Isso significa dizer que está ocorrendo à desconstrução da figura do professor detentor do conhecimento, passando a ser o facilitador da aprendizagem. O professor nessa visão busca construir, junto ao aluno, o aprendizado mediando os conhecimentos através da sua formação.

Considerando os desafios que o professor enfrenta, o apoio da instituição facilita e dá possibilidades para ajudá-los na trajetória e também através de meios facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem

Com este exercício investigativo percebemos o quão dinâmico e desafiador é a trajetória e a formação docente. Estar em campo, junto aos professores, nos fez entender o quão gratificante é este trabalho, mas também nos mostrou os dilemas e a complexidade do fazer e do ser docente.

O ato de investigar este tema nos viabilizou construir saberes sobre a docência e também compreender a perspectiva do profissional que atua na área da Licenciatura em Química. Assim, foram desmistificados alguns tabus e ampliada a nossa visão sobre a realidade do contexto escolar, sobre os desafios encontrados pelos docentes em suas práticas, mas também, sobre as possibilidades que são encontrando no chão das escolas para desenvolverem o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos.

A realidade pesquisada, provavelmente, já estará modificada quando assumirmos a profissão docente, mas como salientado pelos entrevistados, o cotidiano escolar fará de nosso dia um instigante ato de desconstrução, no qual nossa tarefa não será apenas transmitir o conteúdo, mas, além disso, desenvolver o ensino e promover a aprendizagem.

Com isso, conclui-se que na trajetória docente, a convivência com os desafios é freqüente, e nesse sentido, é preciso estar sempre buscando possibilidades para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra no intento de desenvolver a educação da melhor qualidade.

Referências bibliográficas

- BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**. V. 8, n. 1 (3), p. 68-80, janeiro-julho, 2005.
- FONTANA, Roseli; CRUZ, Nazaré. Cap. IV. A abordagem Piagetiana. In: FONTANA, Roseli; CRUZ, Nazaré. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997. p. 43-54.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEC - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Cap. I. Ciência, técnica e arte: O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Teoria método e criatividade**. 21º ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 9-29.

GOULART, Iris Barbosa. O Não Diretívismo. In: **Psicologia da Educação: Fundamentos Teóricos e Aplicações à prática pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2013. p.72-97.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é aprendizagem significativa afinal?**. Cuiabá, 2010. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 06 de junho 2017

NASCIMENTO, Maria Letícia B.P.. Cap. II. A criança concreta, completa e contextualizada: a psicologia de Henri Wallon. In: CARRARA, Kester (org).

Introdução à Psicologia da Educação: seis abordagens. São Paulo: Avercamp, 2004. p. 47-65

PIMENTA, Selma Garrido Pimenta (org). **Saberes Pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

RIOS, Terezinha Azeredo. **Compreender e Ensinar**: por uma docência da melhor qualidade. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **Múltiplas Inteligências na Prática Escolar**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 1999. 80 p; 16 cm. – (Cadernos da TV Escola. Inteligências Múltiplas, ISSN 1517-2341 n.1) p.5-26.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ABORDAGEM DA TEMÁTICA “CORES” EM UM MINICURSO PARA ESTUDANTES DOS CURSOS TÉCNICO E LICENCIATURA EM QUÍMICA

*Ângela Renata Kraisig (PG)¹, Thaís Rios da Rocha (PG)¹, Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)^{1,2}

*akraisig@yahoo.com.br

¹Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS.

²Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Química, Santa Maria, RS.

Palavras-chave: Minicurso, cores, ensino de ciências

Área temática: Aprendizagem.

Resumo: Neste trabalho, apresentamos um minicurso sobre a temática “Cores”, que foi desenvolvido com os cursos de Técnico e Licenciatura em Química, em uma semana acadêmica, do Instituto Federal Farroupilha - Câmpus Panambi, RS. O objetivo do minicurso foi auxiliar os estudantes em uma melhor compreensão da temática “Cores”, bem como, contribuir na formação dos estudantes. Para detectar os conhecimentos prévios, bem como os adquiridos durante o minicurso, foram aplicados questionários inicial e final. Com base nas respostas dos estudantes aos questionários, percebemos que inicialmente eles apresentaram dificuldades em relação aos conteúdos científicos que envolvem a temática cores, e após a abordagem do minicurso, por meio da aplicação do questionário final, percebemos que grande parte dos estudantes conseguiu compreender de forma satisfatória os conteúdos científicos.

Introdução

Uma das alternativas que nosso grupo de pesquisa LAEQUI (Laboratório de Ensino de Química), localizado na UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), vem utilizando para contextualizar os conteúdos de Química e relacioná-los com o cotidiano é o ensino dessa disciplina por meio de temáticas (BRAIBANTE e PAZINATO, 2014). A abordagem de temáticas no ensino visa favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Conforme Marcondes et al., (2007), a abordagem temática se contrapõe à organização por tópicos, geralmente tratados numa sequência, o que permite uma flexibilidade aos conteúdos e interatividade entre eles ao tratar de uma situação problema, a qual exige conhecimentos para sua compreensão e tentativa de buscas de soluções. Os temas contribuem para um estudo da realidade, enfocando uma situação que tenha significação individual, social e histórica.

De acordo com Pazinato e Braibante (2014), a utilização de temáticas no ensino de Química não é entendida como apenas um pretexto para a apresentação de conteúdos químicos, trata-se de abordar dados, informações e conceitos. No artigo: “Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania”, Marcondes (2008) destaca que:

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

Os temas escolhidos devem permitir, assim, o estudo da realidade. É importante que o aluno reconheça a importância da temática para si próprio e para o grupo social a que pertence. Dessa forma, irá dar uma significação ao seu aprendizado, já possuindo, certamente, conhecimentos com os quais vai analisar as situações que a temática apresenta (MARCONDES, 2008, p. 69).

Desta forma, a temática escolhida para ser abordada em um minicurso para alunos dos cursos de Licenciatura e Técnico em Química, foi a temática "Cores", pois a mesma está presente constantemente no dia a dia e muitas vezes é pouco explorada no ensino. A temática em questão possibilita uma série de abordagens no ensino, não somente de conteúdos químicos, mas também, de conteúdos de outras disciplinas, como: Biologia e Física.

O estudo das cores é muito importante, pois é relevante entendermos as cores que estão presentes nos objetos, nos fenômenos da natureza, bem como estabelecer as relações com a Química e o Ensino. Com isso, a abordagem da temática "Cores" no Ensino Técnico e Superior teve como objetivo, auxiliar os alunos em uma melhor compreensão dos conteúdos científicos relacionados à temática, bem como, contribuir na formação dos alunos, visto que a maioria deles serão futuros professores de Química.

A temática "Cores" e sua relação com o ensino de Ciências

Para entendermos a existência das cores, precisamos compreender a história da Ciência que explica esse fenômeno. De acordo com Orna (1980a), no século I um filósofo romano chamado Sêneca, observou que um prisma reproduzia as cores do arco íris. Entretanto, esta descoberta só pode ser confirmada no século XVII quando Isaac Newton realizou o experimento o qual deixou passar um feixe estreito de luz solar através de um prisma em uma sala totalmente escura e observou que a luz que passava para o outro lado não era somente a luz branca, mas exibiu uma série de cores: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul e violeta (Figura 1).

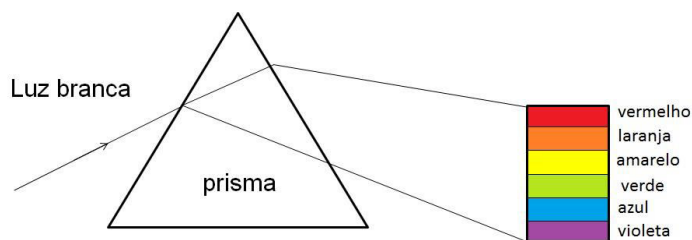


Figura 1: Decomposição da luz branca por um prisma. Fonte: Adaptado de ORNA (1980).

As cores observadas pela decomposição da luz branca são as cores que visualizamos. Com isso, é importante ressaltar, que só conseguimos visualizar as cores devido à presença de luz, pois conforme Pedrosa (2004), "Epícuru desenvolveu o raciocínio que a cor guarda íntima relação com a luz, **uma vez que se falta luz não há cor**".

De acordo com Retondo e Faria (2009), existem células especializadas presentes no nosso olho, capazes de captar energia da luz e enviar mensagens para

o cérebro, que as interpretam. Essas células são denominadas fotorreceptores e podem absorver a energia da luz com comprimentos de onda que variam de aproximadamente 400 a 720 nm, que compreende a região do visível do espectro eletromagnético (Figura 2).

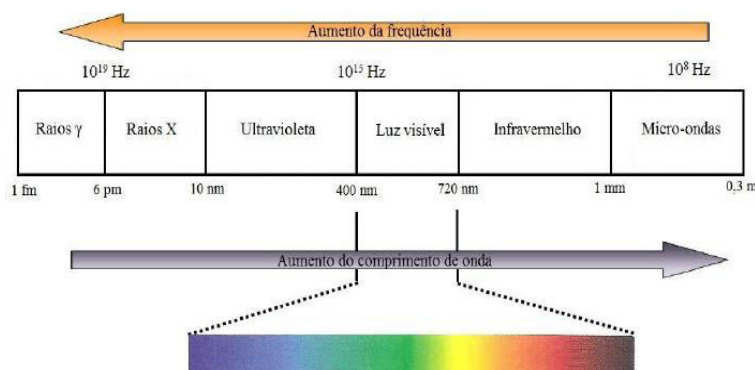


Figura 2: Espectro eletromagnético. Fonte: Silva, 2013.

As cores observadas nos objetos a nossa volta são devido à luz, que incide sobre um objeto, sendo que parte da sua radiação é absorvida e parte é refletida. Os fótons refletidos alcançam a retina do olho e o que visualizamos na realidade são os comprimentos de onda da cor complementar. Os comprimentos de onda absorvidos não são observados, o que é observado por nossos olhos são os comprimentos de onda das cores complementares. Por exemplo: se um objeto é vermelho, significa que ele absorve principalmente os comprimentos de onda referente à cor verde e reflete os comprimentos de onda da cor complementar que no caso é o vermelho (BRILL, 1980).

Metodologia

O minicurso em questão foi realizado para estudantes dos cursos de Técnico e Licenciatura em Química, do Instituto Federal Farroupilha, câmpus Panambi, RS, Brasil. As atividades do minicurso foram desenvolvidas em um período de 4 horas, no laboratório da Instituição de ensino. Dentre os participantes, 9 estudantes estavam cursando o técnico em Química e 16 estudantes eram do curso de Química Licenciatura, totalizando 25 sujeitos desta pesquisa.

O presente trabalho apresenta um caráter qualitativo e conforme Ludke e André (1986), a pesquisa qualitativa é caracterizada por apresentar o ambiente natural como sua fonte direta de dados, o pesquisador como seu principal instrumento, os dados coletados são predominantemente descritivos e a preocupação com o processo é maior que o produto.

Durante o desenvolvimento do minicurso foram realizadas duas atividades experimentais, que foram denominadas “Decomposição da luz branca” e “Investigando a química presente nas cores”. Na primeira atividade experimental os estudantes receberam um prisma de vidro óptico e um espectroscópio caseiro para proceder à atividade que tinha como objetivo decompor a luz branca. Já na segunda atividade experimental foi entregue para os estudantes amostras com diferentes concentrações de corantes (verde e vermelho) e *laser pointer*, um de luz verde e outro de luz vermelha. Nesta atividade os estudantes deveriam observar o que acontecia quando a luz do *laser* incidia sobre as amostras.



Ainda, durante o minicurso foram realizados questionamentos aos estudantes sobre a temática "Cores", e também, foram apresentados vários tópicos para explicar o fenômeno da cor, sendo alguns deles: luz; espectro eletromagnético no que se refere a comprimento de onda, energia e frequência; Disco de Newton; Presença de cor em corantes e elementos de metais de transição, etc.

Como forma de avaliar a aprendizagem dos estudantes foram aplicados questionários inicial e final. A partir do questionário inicial foi possível detectar os conhecimentos prévios que os estudantes possuíam com relação à temática "Cores". Já no questionário final foram analisadas as respostas dos alunos com relação aos conhecimentos científicos relacionados ao fenômeno da cor, abordados ao longo do minicurso. Realizou-se uma comparação entre as respostas obtidas no questionário inicial e final com o intuito de perceber quais foram as contribuições do minicurso para a aprendizagem dos estudantes.

Resultados e discussões

Os questionários inicial e final foram estruturados contendo cinco questões. Neste trabalho iremos analisar duas questões objetivas que necessitavam de argumentação com relação a escolha da alternativa, as quais estão descritas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: questões presentes nos questionários inicial e final

| Questões analisadas presentes nos questionários | |
|---|---|
| Questão 1 | <p>"Epícuro, há mais de 2.300 anos desenvolveu o raciocínio de que a cor guarda íntima relação com a luz". De acordo esta afirmativa, assinale a alternativa que você considera correta e justifique a sua escolha.</p> <p>(a) A cor só é visualizada quando falta luz.</p> <p>(b) Cor e luz apresentam grande relação, sendo que quando falta luz não enxergamos as cores.</p> <p>(c) As cores que visualizamos nos objetos independem da presença de luz.</p> <p>(d) Cor e luz apresentam uma íntima relação, sendo que na ausência de luz não enxergamos nem tonalidades de cinza.</p> <p>(e) A luz é essencial para o objeto não aparecer colorido.</p> <p>Justificativa: _____</p> |
| Questão 2 | <p>Algumas soluções que apresentam metais de transição são geralmente coloridas. Isso sugere que os elétrons presentes nos orbitais <i>d</i> que estão parcialmente preenchidos devem estar envolvidos no fenômeno da geração da cor. Qual das configurações eletrônicas melhor representa este fenômeno:</p> <p>(a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$</p> <p>(b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$</p> <p>(c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$</p> <p>(d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$</p> <p>(e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0$</p> <p>Justificativa: _____</p> |

Com relação a questão 1, dos 25 alunos participantes do minicurso, apenas 7 deles no questionário inicial assinalaram a alternativa correta (letra b) e apresentaram justificativas satisfatórias para a mesma. Consideramos como justificativas satisfatórias as que mencionam a necessidade de luz para que possamos enxergar as cores. De acordo com Pedrosa (2004) Epícuro há mais de



2.300 anos, desenvolveu o raciocínio que a cor guarda íntima relação com a luz, uma vez que, se falta luz não há cor.

O número de estudantes que assinalaram outras opções como as alternativas "d" e "c", são respectivamente 13 e 5 estudantes. Já no questionário final, a maioria dos estudantes, ou seja, 23 assinalaram a opção correta, o que mostra o entendimento dos mesmos com relação aos tópicos abordados durante o minicurso. Apenas 2 estudantes ainda apresentaram dificuldades em assinalar a opção correta. O Quadro 2 apresenta as justificativas de alguns estudantes nos questionários.

Quadro 2: justificativas apresentadas pelos estudantes na primeira questão

| Justificativas | | |
|----------------|---|--|
| Estudante | Questionário inicial | Questionário final |
| E19 | Pois quando não há luz, tudo fica escuro, preto, e o preto não reflete nada. (<i>alternativa d</i>) | Pois sem a presença de luz não enxergamos as cores, pois ativa os bastonetes em nossos olhos, os quais capturam apenas as tonalidades cinzas. (<i>alternativa b</i>) |
| E7 | Porque nem tudo que enxergamos precisa de luz pode ser algo neon, até mesmo fogos de artifícios no escuro. (<i>alternativa c</i>) | As cores observadas no escuro apresentam tons acinzentados. (<i>alternativa b</i>) |

A partir das respostas dos estudantes foi possível observar que o E19 apresentou uma justificativa mais elaborada no questionário final, entretanto a sua resposta no questionário não estava totalmente incorreta, apenas a alternativa escolhida estava em desacordo com a sua argumentação. Com base na resposta do E7 para o questionário inicial, percebemos que o mesmo relacionou o fenômeno da cor com as reações químicas que ocorrem nas pulseiras de neon e com a excitação eletrônica envolvida na emissão de luz pelos fogos de artifício. Desta forma, o aluno se equivocou no momento em que menciona que "nem tudo que enxergamos precisa de luz", e assinalou a opção incorreta. No questionário final, este estudante foi sucinto em sua resposta, porém apresentou uma justificativa correta.

A questão 2 necessitava um entendimento sobre a teoria do campo cristalino, que explica a existência de compostos coloridos, devido a presença de elétrons desemparelhados no orbital d (ATKINS, 2012; ORNA, 1980b). Estes conceitos científicos foram abordados de maneira geral ao longo do minicurso, pressupondo que os mesmos já tinham um conhecimento prévio sobre o assunto. Nesta questão, apenas 10 estudantes assinalaram a opção correta no questionário inicial (letra a). A grande maioria assinalou a opção "b", e 1 estudante marcou a alternativa "e". No questionário final, grande parte dos estudantes assinalou a alternativa correta, apresentando argumentos adequados para a explicação do fenômeno da cor nas soluções de metais de transição. O Quadro 3 apresenta as respostas de alguns estudantes nos questionários inicial e final.

**Quadro 3: justificativas apresentadas pelos estudantes na segunda questão**

| Justificativas | | |
|----------------|---|---|
| Estudante | Questionário inicial | Questionário final |
| E23 | A letra b tem o orbital d completamente preenchido. <i>(alternativa b)</i> | Só enxergamos as cores quando o subnível está parcialmente preenchido. <i>(alternativa a)</i> |
| E25 | O subnível d tem seus orbitais totalmente preenchidos. <i>(alternativa b)</i> | Só vemos as cores quando o subnível d está parcialmente preenchido. <i>(alternativa a)</i> |

No questionário inicial, ambos os estudantes assinalaram a alternativa "b" e justificaram que a presença de cor era devido ao orbital d estar totalmente preenchido. Essa explicação está incorreta, visto que é necessário que o subnível d apresente elétrons desemparelhados para possíveis transições. Comparando as respostas destes estudantes nos questionários, percebemos que as alternativas assinaladas e as justificativas apresentadas condizem com a teoria do campo cristalino.

Por fim, ressaltamos que neste trabalho consideramos para análise a aprendizagem cognitiva, a qual resulta no armazenamento de informações e conhecimentos na memória do sujeito que aprende, sendo este complexo organizado chamado de estrutura cognitiva (MOREIRA, 2011).

Considerações finais

O minicurso apresentado aos estudantes dos cursos de Licenciatura e Técnico em Química foi muito importante, pois auxiliou os mesmos em uma melhor compreensão sobre a temática "Cores". Isso foi evidenciado por meio dos questionários aplicados, pois no questionário inicial percebemos que muitos estudantes não conseguiram utilizar os conhecimentos científicos para explicar o fenômeno da cor. Já após a abordagem do minicurso, por meio da aplicação do questionário final, percebemos que grande parte dos estudantes conseguiu compreender os assuntos trabalhados.

Além de auxiliar em uma melhor compreensão sobre a temática "Cores", o minicurso contribuiu de forma significativa para a formação dos estudantes, sendo que o maior número de participantes era do curso de Licenciatura em Química, ou seja, curso que prepara futuros professores de Química.

Apesar de termos obtido resultados satisfatórios com relação ao desenvolvimento do minicurso sobre a temática "Cores", ressaltamos a necessidade de desenvolver essa abordagem em um período de tempo maior, para que todos os tópicos abordados sejam trabalhados detalhadamente, visto que muitos estudantes apresentaram poucos conhecimentos prévios sobre o assunto e dificuldades com relação aos conhecimentos científicos de química envolvidos no estudo da temática em questão.

Referências bibliográficas

ATKINS, P.; LORETTA, J. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria, vol. 36, p. 819-826, janeiro, 2014.

BRILL, T. B. Why objects appear as they do. **Journal of Chemical Education**. v. 57, nº 4, p. 259-263, abril, 1980.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora EPU, 1986.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; MARTORANO, S. A.; SOUZA, F. L. de. **Oficinas Temáticas no Ensino Público visando a Formação Continuada de Professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MOREIRA, A. M. **Teorias de aprendizagem**. 2ª. ed. São Paulo: EPU, 2011.

ORNA, M. V. Chemistry and artists' colors: Part I. Light and color. **Journal of Chemical Education**. Washinton, vol. 57, n. 4, p. 256-258, apr. 1980a.

ORNA, M. V. Chemistry and artists' colors: structural features of colored compounds. **Journal of Chemical Education**. Washington, vol. 57, n. 4, p. 264-266, apr., 1980b.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo. v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

PEDROSA, I. **O universo da cor**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2004.

RETONDO, C. R.; FARIA, P. **Química das sensações**. 3ª ed. Campinas, SP: Átomo, 2009.

SILVA, G. S. **A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.



ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE QUÍMICA SOBRE A CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

Letícia de O. Ferreira^{1*} (IC), Ângela R. Kraisig²(PG), Mara E. F. Braibante (PQ)^{1,2}
leticia.olferreira@gmail.com

¹Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Química, Santa Maria, RS.

²Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS.

Palavras-chave: estudo de caso, alimento, cinética.

Área temática: Aprendizagem

Resumo: Neste trabalho apresentamos um estudo de caso que aborda a cinética química envolvida na conservação dos alimentos, intitulado "Acampamento da turma 2B". O estudo de caso foi desenvolvido durante a disciplina de Instrumentação para o laboratório de química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria, e foi aplicado em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública da cidade de Santa Maria, RS. Os resultados obtidos indicam que o estudo de caso foi uma estratégia de ensino que auxiliou os estudantes na interpretação de textos, na tomada de decisões, no trabalho em grupo e na aprendizagem.

Introdução

A química é uma ciência de extrema importância, pois ela está presente em tudo que está ao nosso redor, desde a formação de uma rocha, até a constituição dos seres vivos. Inúmeros processos que ocorrem no cotidiano estão relacionados à química, contudo, no ambiente escolar a disciplina de química é considerada difícil pelos estudantes e muitas vezes trabalhada de forma descontextualizada dificultando a sua compreensão devido ao não estabelecimento de relações com o mundo que os cerca.

Conforme Nunes e Adorni (2010), no ensino de química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, pois não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pela disciplina. Isto ocorre porque muitas vezes os métodos tradicionais de ensino não são suficientes, é preciso também fazer uso de estratégias que além de contextualizar os conteúdos de química, auxiliem aos estudantes no desenvolvimento de capacidades e habilidades na comunicação oral e escrita, estimulando à pesquisa e ao pensamento crítico. Tendo em vista esta percepção, foi utilizado para o desenvolvimento deste trabalho o estudo de caso (SÁ e QUEIROZ, 2009).

O estudo de caso é uma variante da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), segundo Herreid (1998) os estudos de casos são histórias com uma determinada mensagem, não são simples narrativas para entretenimento, são histórias para ensinar, sendo assim:

"O estudo de casos é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Esse método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões



importantes a respeito de determinadas questões (SÁ e QUEIROZ, 2009, p. 12)."

Conforme Pazinato e Braibante (2014) para que o estudo de caso alcance seu objetivo é imprescindível que os estudantes e o professor cumpram determinadas tarefas básicas que estão elencadas no Quadro 1, que foi elaborado a partir das ideias de Sá e Queiroz (2009).

Quadro 1: Tarefas indispensáveis para o bom andamento do estudo de caso.

| Tarefas dos estudantes | Tarefas do professor |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Identificar e definir o problema;• Acessar, avaliar e usar informações necessárias à resolução do problema;• Apresentar a solução do problema. | <ul style="list-style-type: none">• Ajudar o estudante a analisar o problema, buscar informações sobre o assunto, considerar suas possíveis soluções;• Incentivar a reflexão sobre as consequências das decisões tomadas. |

Desta forma, este trabalho tem a finalidade de apresentar um estudo de caso para o ensino de cinética química, intitulado "Acampamento da turma 2B", bem como discutir a sua aplicação no Ensino Médio. O estudo de caso foi elaborado durante a disciplina de Instrumentação para o laboratório de química, que é ofertada no final do curso de Química Licenciatura. Nesta disciplina desenvolve-se um projeto durante o semestre sendo um dos objetivos a elaboração de uma aula diferenciada para ser desenvolvida e aplicada no ensino.

A conservação dos alimentos e sua relação com a química

Podemos evidenciar diferentes fenômenos e situações do cotidiano em que os conceitos sobre a cinética das reações químicas estão presentes, bem como os fatores que influenciam na velocidade das reações químicas, por exemplo: alimentos refrigerados e em temperatura ambiente, a diferença entre cozinhar um grande pedaço de carne ou uma porção de carne moída, a diferença na velocidade de dissolução de um comprimido efervescente ou em pó quando colocarmos em um copo com água.

Conforme a segunda versão da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016) que propõe a disciplina de química em unidades, o desenvolvimento deste trabalho encaixa-se na unidade 2, denominada: Transformações dos materiais na natureza e no sistema produtivo: como reconhecer reações químicas, representá-las e interpretá-las. Nesta unidade é sugerida para os estudos de química a compreensão de reações químicas: como elas ocorrem que energias produzem ou consomem e com que velocidades se processam. Sendo assim, a cinética química é de suma importância para compreender os fenômenos químicos que ocorrem no cotidiano, pois esta estuda a velocidade das reações, os mecanismos de como se processam e os fatores que são capazes de alterar a velocidade. A velocidade de uma reação depende de vários fatores, como: colisão entre as moléculas reagentes, energia de ativação, temperatura, concentração dos reagentes, pressão, superfície de contato e catalisadores.



Segundo Russel (1994) as espécies químicas que possuem a propriedade de aumentar a velocidade de uma reação sem sofrer modificações, tanto na composição química como na quantidade, são denominadas de catalisadores. Já os inibidores são substâncias que diminuem a velocidade de uma reação. Atualmente, os inibidores são muito usados na conservação de alimentos, bebidas e outros produtos perecíveis (ATKINS, 2006). Neste contexto, as substâncias químicas com propriedades antimicrobiológicas adicionadas aos alimentos, processados ou não, são denominadas conservantes, cuja função no alimento é inibir o crescimento e, ou, o desenvolvimento de microrganismos, prolongando a vida útil do produto e garantindo seu consumo com segurança. A adição de conservantes aos alimentos em concentrações aceitáveis promove a inibição dos microrganismos, até que sejam eliminados por volatilização, metabolismo, degradação ou por meio de interações químicas com outros componentes do alimento (ARAÚJO, 2015).

Desde o século I d.C., eram utilizados condimentos na comida por duas razões: como conservante e para realçar o sabor, sendo assim utilizavam sal, pimenta, óleo e outros temperos como conservantes naturais. Os consumidores contavam apenas com seu olfato para detectar a comida estragada, visto que a data de validade nos rótulos ainda demoraria séculos para ser utilizada. A pimenta e outros temperos disfarçavam o gosto da comida podre ou rançosa e provavelmente ajudavam a desacelerar o avanço da deterioração. Alimentos secos, defumados ou salgados podiam também se tornar mais palatáveis com o uso intenso desses temperos (LE COUTEUR e BURRESON, 2006).

Conforme, Fani (2015) a preservação dos alimentos pode ser conseguida por aditivos químicos, os conservantes, ou por alguns processos físicos e biológicos, como refrigeração, secagem, congelamento, aquecimento e irradiação. Quando os alimentos não podem ser submetidos a essas técnicas é necessário o uso de conservantes. Os conservantes são de especial importância em países tropicais, onde a deterioração de alguns alimentos é acentuada pelo grau de umidade e temperatura ambiente próxima ao ótimo para o desenvolvimento microbiano.

A importância dos conservantes cresce também quando há instalações inadequadas de armazenamento e o transporte do produto é precário. A eficácia de um conservante pode ser influenciada pela presença de outros inibidores do crescimento de microrganismos, como sal, vinagre e açúcar, pelo pH e composição do produto, pelo teor de água dos alimentos.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido com 20 alunos de uma turma da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Tiradentes, situado no município de Santa Maria, RS. Foi elaborada e aplicada uma oficina temática envolvendo cinética química envolvendo a conservação dos alimentos, intitulada "Acampamento da turma 2B", organizada seguindo os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009)

Sendo assim, neste trabalho, para a aplicação do conhecimento, escolheu-se o estudo de caso, esta metodologia está baseada no método Aprendizado Baseado em Problemas (ABP). Este método de aprendizado tem como principais objetivos, que os estudantes desenvolvam a capacidade de interpretar textos, solucionar problemas, demonstrar a aplicação de conceitos científicos na prática para que seja estimulada a tomada de decisões, desenvolvimento interpessoal e em



equipe, bem como desenvolver o pensamento crítico e habilidade de comunicação oral e escrita (SILVA et al., 2011). O estudo de caso elaborado e aplicado neste trabalho no Ensino Médio está representado no Quadro 2.

Quadro 2: Estudo de caso "Acampamento da turma 2B"

| Acampamento da turma 2B |
|---|
| <p>Há aproximadamente uma semana o professor de química, Luís Fernando, vem planejando viajar durante 7 dias com seus alunos, para um acampamento. O local escolhido é afastado da cidade, não existindo nenhum estabelecimento comercial próximo, como supermercados, e a estrada de chão é péssima para locomoção.</p> <p>Ao chegar ao destino da viagem, o professor abriu o bagageiro do ônibus e retirou as malas e as barracas, se deparando com algumas caixas de isopor que continham gelos. Rapidamente o professor Luís Fernando foi verificar o número de caixas de isopor, e percebeu que a quantidade era insuficiente para o armazenamento dos alimentos.</p> <p>O professor e seus alunos levaram para o acampamento os seguintes alimentos: carne bovina, fígado, tomate, azeite, sal, vinagre (ácido acético). Esses alimentos seriam armazenados dentro das caixas de isopor levadas pelos alunos, porém nem todos da turma levaram a caixa de isopor e gelo, levaram somente os alimentos.</p> <p>Luís Fernando muito preocupado com a conservação dos alimentos questionou seus alunos:</p> <ul style="list-style-type: none">- O que podemos fazer com os alimentos que vão ficar fora da caixa de isopor sem refrigeração? O que podemos fazer para conservá-los?- Bahhh professor. Não sei, diz Renan. <p>O professor então diz o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Façam grupos de 5 pessoas e encontrem uma solução para a conservação dos alimentos. Gostaria de ressaltar, que na aula de química da quinta-feira, iremos discutir e abordar a química envolvida nos métodos que vocês utilizaram para a conservação dos alimentos. <p>Aula de química da quinta-feira:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bom dia alunos! Hoje vamos falar sobre os métodos que vocês utilizaram no acampamento, para a conservação dos alimentos. Segue a tabela que vai direcionar as nossas discussões em sala de aula. |

Para responder o caso, os estudantes deveriam realizar atividades experimentais. Com isso, foi entregue aos estudantes uma tabela (Quadro 3) para auxiliar na organização das amostras a serem analisadas.



Quadro 3: Orientação para registrarem as observações das amostras do estudo de caso.

| Amostras | 1º dia | | 7º dia | |
|------------------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Temp. ambiente | Refrigerado | Temp. ambiente | Refrigerado |
| Carne bovina | | | | |
| Carne bovina + Óleo | | | | |
| Carne bovina + Sal | | | | |
| Carne bovina + Ácido acético | | | | |
| Fígado | | | | |
| Fígado + Óleo | | | | |
| Fígado + Sal | | | | |
| Fígado + Ácido acético | | | | |
| Tomate | | | | |
| Tomate + Óleo | | | | |
| Tomate + Açúcar | | | | |
| Tomate + Ácido acético | | | | |

A atividade experimental consistia em preparar 12 duplicatas de amostras, sendo que 12 amostras iriam ficar em temperatura ambiente e as outras 12 iriam para um ambiente refrigerado (refrigerador da escola). Em cada amostra foram adicionados óleo, sal, ácido acético e açúcar para verificar qual destes componentes era melhor para conservar carne bovina, fígado e tomate, conforme Quadro 3.

Análise e discussão dos resultados

Com a finalidade de avaliar a resolução do estudo de caso, foi solicitado aos estudantes relatórios, os quais deveriam descrever a química envolvida na conservação e decomposição dos alimentos. Para a avaliação dos relatórios foi levado em consideração se os estudantes fizeram uso dos conceitos científicos, dos fatores que influenciaram nas velocidades das reações químicas para a escolha dos componentes que realizam melhor desempenho como inibidores das reações químicas que ocorriam com os alimentos.

Nos relatos os estudantes escreveram e demonstraram de forma satisfatória, a relação entre os conceitos científicos trabalhados. Conforme Sá e Queiroz (2009), para resolver um caso os estudantes devem passar por três etapas: identificação e definição do problema; acessar, avaliar e usar informações necessárias à sua resolução e então apresentar a solução do problema.

Conforme as etapas descritas anteriormente, detectamos que na primeira "identificação e definição do problema" dois grupos identificaram a seguinte situação:

Grupo 1: A aparência dos alimentos ficou mais bem conservada na temperatura refrigerada. Os alimentos que estavam em temperatura ambiente, tiveram uma velocidade



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

maior na decomposição, portanto a temperatura é o meio importante de influência na conservação.

Grupo 2: Fizemos um experimento onde colocamos diferentes amostras em temperatura ambiente e temperatura refrigerada, com diferentes inibidores e catalisadores.

Os grupos apresentaram certa dificuldade na interpretação e definição do problema para colocar no relato. Pois a maioria dos estudantes focou principalmente na questão de avaliar e compreender os problemas do estudo de caso.

Na segunda etapa, "acessar, avaliar e usar informações necessárias à sua resolução", os grupos utilizaram apenas as anotações feitas durante a execução do experimento, todos os grupos conseguiram alcançar o objetivo como podemos identificar a seguir:

Grupo 1: O vinagre teve um efeito que faz com que os alimentos acelerem o processo de decomposição, efeito maior de catálise. O sal e o óleo foram elementos de grande auxílio na conservação, pois inibem o efeito catalisador, demorando em decompor os alimentos. Os alimentos que estavam em temperatura ambiente, tiveram uma velocidade maior na decomposição, portanto a temperatura é o meio importante de influência na conservação. Quanto maior a temperatura, maior é o aumento da agitação das moléculas, que aumenta a velocidade das reações químicas.

Grupo 2: Podemos perceber que a temperatura atua diretamente na conservação ou decomposição dos alimentos.

Grupo 3: O vinagre que acelerou as reações (decomposições) dos alimentos. É perceptível nos alimentos que com o uso de inibidores o alimento se mantém mais conservado.

Após a análise das respostas, pode-se averiguar que os grupos de estudantes fizeram menções corretas quanto à influência da temperatura, catalisadores, inibidores e conseqüentemente da velocidade das reações das amostras do experimento.

Na terceira etapa, "apresentar a solução do problema", os grupos deveriam apresentar a solução do problema do caso. A seguir são apresentados alguns relatos:

Grupo 1: Percebemos que cada alimento tem seu conservante ideal, como: a carne e o fígado ficaram bem conservados no sal em temperatura ambiente. Enquanto o tomate ficou mais conservado no ácido acético. Entendemos por meio do trabalho, o quão importante é manter os alimentos bem vedados e refrigerados para uma melhor conservação.

Grupo 2: Na maioria dos casos, o óleo atuou como inibidor, pois retardou o processo de decomposição e o ácido acético atuou como catalisador, pois acelerou o processo de decomposição. Dependendo dos alimentos utilizados existiram exceções, como o tomate, que se conservou quando em contato com o ácido acético.

Grupo 3: O professor Luís Fernando deveria ter usado em seus alimentos sal, óleo e açúcar que são inibidores e fariam a



reação acontecer lentamente, ou seja, conservando os alimentos.

Os grupos conseguiram atingir a terceira etapa no relato, ambos descreveram a solução para o problema na perspectiva deles. O grupo 1 colocou enfoque na questão de conservantes ideais para os alimentos e concluiu que a melhor forma de conservar os alimentos é refrigerar e vedá-los. Já o grupo 2, fez uma avaliação com enfoque na velocidade de decomposição das amostras. Tanto os grupos 1 como o 2, poderiam também ter avaliado as melhores opções para que houvesse uma melhor conservação dos alimentos. O grupo 3 concluiu a atividade relacionando o estudo de caso e qual a melhor opção que os alunos no estudo de caso tinham no momento do acampamento da turma. Conforme Santos e Schnetzler (1996), a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, implicando a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social dos estudantes. Percebemos que os grupos conseguiram compreender a atividade de forma satisfatória, cada grupo optou por diferentes maneiras de definir o problema. Na conclusão da terceira etapa, alguns grupos fizeram os relatos de forma mais direta com o conteúdo científico, já outros de forma mais contextualizadas com o estudo de caso.

Conforme Cardoso e Colinvaux (2000) o ensino de química possibilita ao homem, o desenvolvimento da visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar o conhecimento no cotidiano, apresentando condições de interferir em situações que contribuem para a qualidade de vida. Com base na resolução do estudo de caso, percebemos que os alunos conseguiram redigir, avaliar e tomar decisões de forma satisfatória, pois mencionaram a química envolvida nas modificações observadas nas amostras de alimentos.

Conclusão

Com a realização deste trabalho, pôde-se concluir que o desenvolvimento da oficina temática organizada de acordo com os três momentos pedagógicos e aliada ao estudo de caso, auxiliou os estudantes na compreensão dos conceitos científicos relacionados à cinética química envolvida no cotidiano.

Por meio do relato apresentado pelos estudantes foi possível verificar avanço considerável no aprendizado, pois os estudantes não haviam estudado ainda o conteúdo de cinética química. Porém há fatores que podem ser reformulados para melhor desenvolvimento da atividade, em outra aplicação, como o período de espera de modificação física das amostras, o período de sete dias de observação da prática experimental poderia ser menor, três ou quatro dias, seria o suficiente para o desenvolvimento desta.

É importante ressaltar, que o desenvolvimento deste trabalho foi realizado no decorrer da disciplina de final do curso de Química Licenciatura, esta proporcionou um grande aprendizado para a autora principal, pois através dele foram feitas reflexões sobre as maneiras de ensinar, estudar os conceitos científicos envolvidos com o assunto, planejar e aplicar atividades diferenciadas, e poder avaliar a prática realizada de forma crítica.



Referências bibliográficas

ARAÚJO, J. M. A.; **Química de alimentos – Teoria e Prática**, 6ª ed. Editora UFV, 2015.

ATKINS, P; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar Química. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 401-404, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

FANI, M; Os conservantes mais utilizados em alimentos. **Revista Aditivos & Ingredientes**. nº 123, p.40 - 46,2015.

HERREID, C. F. **What makes a good case?** Journal of College Science Teaching, vol. 27, n.3, p. 163-169, 1998.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão As 17 moléculas que mudaram a história**. Zahar: Rio de Janeiro, 2006.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos 28 alunos**. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans**, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de química no nível médio. **Ciências e ideias**. Rio de Janeiro. v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.

RUSSEL, J. **Química Geral**. 2ª ed., vol. 2. Pearson Makron Books, São Paulo, 1994.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 2009.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Função social: O que significa ensino de Química para formar cidadão? **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, nov., 1996.

SILVA, O. B. da; OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: **Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio**. Revista Química Nova na Escola. São Paulo, vol. 33, n. 3, ago., 2011.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA EM SALA DE AULA: VALORIZANDO O CONTEXTO CULTURAL E OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES

Ana Paula Harter Vaniel¹ (PQ), Ana Vanessa Dias² (IC), Deivid Machado³ (IC), Giseli Guarienti Souza⁴ (IC), Kelen Fontana da Silva⁵ (IC), Nelsi Suzana Cunico^{6*} e, Verônica Possamai Carvalho⁴ (IC), *suzana_quimica@hotmail.com

1, 2, 3, 4, 5. FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 292 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo – RS, Brasil.

6*. INSTITUTO ESTATUAL CECY LEITE COSTA. Av. Presidente Vargas, 1275 – Vila Rodrigues, Passo Fundo – RS, 99070-000.

Palavras-chave: Situação de estudo, contextualização, interdisciplinaridade.

Área temática: Ensino

Resumo: Na intenção de qualificar o ensino, procura-se desenvolver recursos metodológicos que abordem o contexto social, permitindo assim que o estudante potencialize sua aprendizagem, transpondo o conhecimento em suas ações como cidadão atuante na sociedade. Uma possibilidade de se trabalhar em sala de aula é por meio de Situação de Estudo (SE), que é uma forma de organização curricular, que proporciona a valorização do contexto sociocultural. Desse modo, os acadêmicos bolsistas, a professora supervisora e a coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Química da Universidade de Passo Fundo (UPF), elaboraram uma proposta de Situação de Estudo intitulada "Indústria Petroquímica", com o intuito de trabalhar de forma contextualizada os conteúdos de Química Orgânica do 3º ano do ensino médio, relacionando com conhecimentos da vivência dos estudantes. Esta proposta possibilitou a inserção de elementos do cotidiano e a abordagem de conceitos científicos com maior significado para os educandos, facilitando a construção dos conhecimentos químicos.

Introdução

Nos últimos anos, têm-se cada vez mais debatido a importância de rever o processo de ensinar, pois se percebe que o interesse e a motivação por aprender, por parte dos educandos, por vezes, não tem estado presente, sendo que alguns destes apontam a metodologia usada pelo professor como um dos motivos para tanto. Assim, pensando em sua práxis pedagógica, o educador deverá reestruturar suas metodologias visando, promover e potencializar a aprendizagem dos estudantes e, conseqüentemente sua motivação.

Desse modo, procura-se desenvolver recursos metodológicos que abordam o contexto social, permitindo que ocorra a assimilação dos conhecimentos pelo estudante, transpondo em suas ações como cidadão atuante na sociedade. Uma das possibilidades para este propósito, em sala de aula, tem sido por meio de Situação de Estudo (SE), a qual proporciona a valorização do contexto sociocultural, os conhecimentos prévios dos educandos e a mediação do educador. Promovendo uma interação entre os saberes e, sendo esses, resultado do processo evolutivo de construção dos conhecimentos científicos.

O presente artigo tem por finalidade divulgar uma proposta elaborada e



realizada, pelos acadêmicos bolsistas, professora supervisora e coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Química da Universidade de Passo Fundo (UPF), em que se apresenta uma Situação de Estudo intitulada "Indústria Petroquímica". Tendo como intuito trabalhar de forma contextualizada os conteúdos de Química Orgânica, no 3º ano do ensino médio, em duas escolas da rede pública de Passo Fundo. Esta proposta possibilitou a inserção de elementos do cotidiano, relacionando a vivência dos estudantes, permitindo a abordagem dos conceitos científicos com maior significado para os educandos. Assim, facilitando a construção dos conhecimentos químicos, a motivação e o interesse nas aulas de Química, por meio de assuntos que permitiram a reflexão das ações dos indivíduos perante as consequências sobre as atitudes tomadas.

Referencial teórico

Na medida em que o professor desenvolve o seu planejamento, propondo novas metodologias, depara-se com a necessidade de repensar e até reorganizar o currículo. Uma das proposições para a reorganização curricular que tem sido apontada são as Situações de Estudo, com o intuito de promover a interdisciplinaridade e introduzir o cotidiano do estudante no contexto escolar.

Maldaner e Zanon (2001, p. 49), muito bem fundamentam o que é uma SE.

Trata-se de uma orientação para o ensino e a formação escolar que, de acordo com nosso pensamento, supera visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdos de ciências entre si e, também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar.

Propostas pelo Grupo GIPEC – UNIJUI (Grupo interdepartamental de Pesquisa sobre educação em Ciências Da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul), as SE procuram promover junto ao estudante, estratégias e práticas de estudo, permitindo assim, a produção e implementação de uma nova organização curricular, a qual pode ser capaz de elevar o nível de interesse no ensino e aprendizagem, tanto do professor quanto do estudante. Entende-se que as SE colaboram para a formação de sujeitos com pensamento crítico, interesse investigativo e, assim, o processo de ensino e aprendizagem poderá levar a alfabetização científica.

Uma SE requer que a abordagem seja interdisciplinar, capaz de promover a interação entre os saberes de diferentes disciplinas ou até mesmo áreas do conhecimento, desta forma estimulando o importante segmento racional do estudante. Nesse sentido, destaca-se o que afirma Lago et al (2015)

Assim, para que ocorra a interdisciplinaridade não há necessidade de eliminar as disciplinas, trata-se de torná-las comunicativas entre si, concebê-las como processos históricos e culturais, e sim torná-la necessária a atualização quando se refere às práticas do processo de ensino-aprendizagem (LAGO, ARAÚJO, SILVA, 2015, p.53).

No ensino das Ciências, observa-se um certa dificuldade do estudante em



“relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade” (SERAFIM, 2001 apud GULLICH; REGINALD; SHEID, 2012, p. 2).

Segundo Freire (1997), (1987, apud GULLICH; REGINALDO; SHEID, 2012 p. 2) para compreender a teoria é preciso experimentar. “A realização de experimentos, em Ciências, é uma excelente ferramenta para que o estudante faça a experimentação do conteúdo” e possa estabelecer a relação entre teoria e prática.

A importância da experimentação no processo de aprendizagem também é discutida por BAZIN que afirma que utilizar atividades experimentais

[...] aposta na maior significância desta metodologia em relação à simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula. (1987, apud GULLICH; REGINALDO; SHEID, 2012 p. 2).

Com as atividades experimentais “é possível despertar o interesse e a motivação para a análise crítica dos resultados, compensando dificuldades frequentemente citadas pelos estudantes em relação ao aprendizado de Ciências e reforçar conceitos importantes” (PALOSCHI; ZENI; RIVERO, 1998, p. 36).

A experimentação é uma estratégia didática que pode despertar o estudante para a descoberta, assim, é importante que elas sejam elaboradas de forma a permitir que o educando desenvolva a capacidade de relacionar dados empíricos com o referencial teórico (SUART; MARCONDES, 2008).

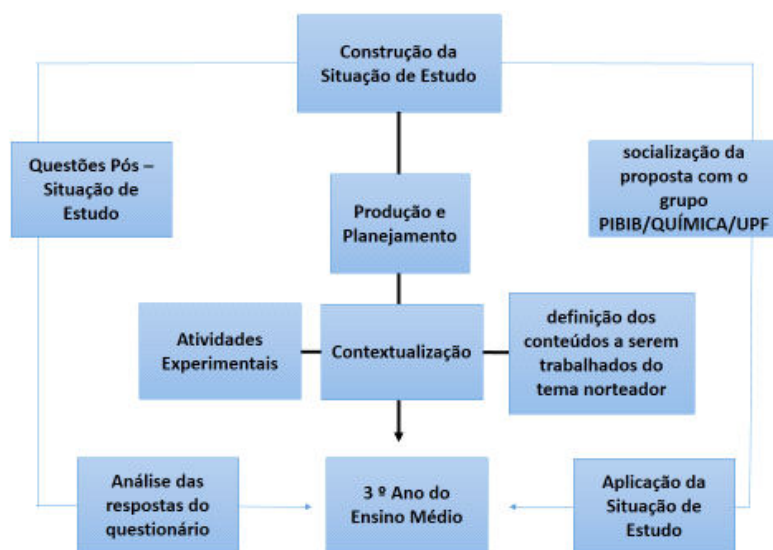
Segundo Carvalho et al

[...] a atividade deve estar acompanhada de situações problematizadoras, questionadoras, diálogo, envolvendo, portanto, a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos. (2004, p. 42)

Metodologia

O grupo de acadêmicos do Projeto PIBD/UPF/Química em suas reuniões semanais têm debatido possibilidades para a melhoria na qualidade educacional, por meio da implantação de propostas pedagógicas com metodologias diferenciadas, que valorizam o saber do estudante. A principal proposta desenvolvida tem sido a reorganização curricular através de Situações de Estudo (SE), pelo planejamento e organização de um instrumento pedagógico que permita a contextualização dos conhecimentos científicos com o cotidiano dos estudantes. Para tanto, os docentes juntamente com os acadêmicos elaboraram os materiais didáticos a serem utilizados. Para a SE “Petroquímica”, na Figura 1, são mostradas as etapas envolvidas desde a elaboração até sua aplicação em sala de aula.

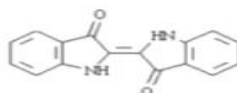
Figura 1: Etapas envolvidas na organização e aplicação da SE Petroquímica



A elaboração da SE elaborada se deu a partir da temática sobre a Indústria Petroquímica e seus derivados, para abordar o cotidiano dos estudantes, além de conter questões problematizadoras, atividades experimentais, como por exemplo, a serpente de faraó e, atividades de sistematização conforme mostra a Figura 2.

Figura 2: Atividade de sistematização. Fonte: dos autores.

1
 O corante denominado "indigo" já era utilizado no Egito antes do ano 2000 a.C. Na época, era produzido por fermentação. Atualmente, o indigo é produzido sinteticamente e toma a forma de um pigmento azul insolúvel, que se adere facilmente às fibras de tecido, como o algodão por exemplo. A fórmula estrutural plana do indigo pode ser representada por:



Marque V (verdadeira) ou F (falsa) para as alternativas relacionadas à estrutura do indigo:

- sua fórmula molecular é $C_{16}H_{12}O_2N_2$.
- a estrutura do composto é heterocíclica.
- sua fórmula molecular é $C_{16}H_{10}O_2N_2$.
- na molécula do indigo existem carbonos primários, secundários e terciários.
- na molécula estão presentes carbonos secundários e terciários.

A SE foi aplicada no Instituto Educacional Cecy Leite Costa, no município de Passo Fundo - RS, com duas turmas do 3º (terceiro) ano do Ensino Médio, no turno da manhã e tarde. A aplicação da SE envolveu dois encontros de 50 minutos cada um, com carga horária semanal de 1 h e 40 min, em um período de duração de três semanas. O planejamento das aulas se deu a partir da SE sobre Indústria Petroquímica, sendo os conteúdos mostrados na Tabela 1.



TABELA 1: Conteúdos trabalhados na SE Petroquímica

| CONTEÚDOS | |
|--------------------------------------|---|
| Histórico da Química Orgânica | Características dos compostos orgânicos |
| Hibridação do carbono | Tipos de ligação do Carbono |
| Elementos organógenos | Classificação dos carbonos |
| Classificação das Cadeias carbônicas | Fórmulas: eletrônica, estrutural e molecular. |

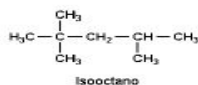
O foco da Situação de Estudo foi proporcionar aos estudantes interligar questões do cotidiano com conceitos das Ciências Química, Física e Biológica, além de História e Geografia, aprimorando seus saberes práticos e, assim, constituindo seu pensamento científico.

Durante a aplicação da SE, para realizar um levantamento sobre o conhecimento dos estudantes sobre o tema, foram utilizadas questões problematizadoras que buscavam, fazer o estudante pensar e resgatar seus saberes prévios. Desta forma foram realizados debates com os educandos, promovendo o ser crítico e investigativo. Foram utilizadas seis questões, as quais estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Questões apresentadas após aplicação SE

QUESTINAMENTO PETROQUÍMICO

1. Qual a origem do petróleo?
2. Como você imagina que os componentes do petróleo são separados?
3. Quais os produtos que podem ser obtidos a partir do petróleo?
4. Baseado no que você estudou, o petróleo é um recurso natural não renovável. Explique:
5. Qual a relação existe entre o petróleo e os hidrocarbonetos? Exemplifique:
6. Dada a fórmula estrutural do isooctano, responda:



- a) Classifique a cadeia carbônica
- b) Classifique os carbonos
- c) De o nome IUPAC
- d) Qual a fórmula molecular desse composto

No que diz respeito a avaliação das aprendizagens, foram selecionadas estas questões, para serem utilizadas como um instrumento para análise da relevância da aplicação da SE no processo educativo. Segundo Silva e Moradello (2002, p. 2) argumentam “[...] que a avaliação deve ser discutida e reelaborada diariamente na sala de aula, de modo a aumentar a eficácia do ensino e ajudar no esclarecimento dos significados, produzindo razões para a aprendizagem”.

Para proceder uma análise qualitativa dos resultados, os educandos foram relacionados como E, seguido de número respectivo e as turmas como T1 e T2.



Resultados e análises

Para levantamento de resultados e análise dos mesmos, foram selecionadas as questões de número 4, 5 e 6. Essas questões foram respondidas por 27 estudantes do terceiro ano do ensino médio, sendo estes de duas turmas diferentes, a turma 1 (T1) em que haviam 20 estudantes e a turma 2 (T2) em que haviam 7 estudantes.

Os objetivos das primeiras questões foram analisar se os estudantes haviam entendido os aspectos característicos da obtenção do petróleo e substâncias obtidas a partir destes conceitos que haviam sido trabalhados durante as aulas de Química. Pode-se constatar que, em relação à questão número 4, 62,9% dos estudantes não conseguiram elaborar uma resposta com coerência. Conforme pode ser constatado nas respostas: *“por que ele faz as coisas por conta própria”* (E13, T1), ou *“porque ele se cria por sua própria conta”* (E14, T1).

Já 23,1% dos estudantes conseguiram responder de forma coerente como se percebe na escrita, *“as condições que o mundo se encontrava naquela época eram diferentes, por isso não é possível refazer o petróleo”* (E15, T1). E, por fim, 14% dos estudantes não responderam esta questão.

Em relação a questão número 5, em que deviam relacionar hidrocarbonetos com o petróleo, 44,4% dos estudantes responderam de maneira coerente, como o a resposta *“o petróleo é formado por várias substâncias, cuja as quais são formadas por hidrocarbonetos”* (E3, T2). Já 33,3% dos estudantes não alcançaram uma resposta que fosse coerente à pergunta, como se pode ver na resposta *“que eles tem várias coisas em comum”* (E1, T2), e também *“associados a pequenas quantidades de outras classes de compostos eles tem nitrogênio e oxigênio”* (E10, T1). O restante dos estudantes, 22,3%, não responderam a questão.

A Questão número 6, se referia a estrutura do isoctano, um dos principais componentes da gasolina, o qual fora trabalhado em sala de aula, os estudantes deveriam responder algumas questões com relação a sua fórmula molecular, a classificação dos carbonos presentes na estrutura, a nomenclatura segundo a IUPAC e também sua classificação quanto a cadeia carbônica. Referente a essas perguntas, houve um número significativo de estudantes que não responderam essas questões, cerca de 40,7% dos estudantes. Com relação as respostas apresentadas pelos estudantes para esta questão, tem-se um panorama destas na Tabela 2.

Tabela 2: Itens que foram avaliados na questão 6 e resultados obtidos.

| Itens da questão | Resposta correta | Resposta incorreta | Não responderam |
|--------------------------------|------------------|--------------------|-----------------|
| Classifique a cadeia carbônica | 81,25% | 12,5% | 6,25% |
| Classifique os carbonos | 62,5% | 18,25% | 18,25% |
| Nomenclatura IUPAC | 6,25% | 68,75% | 25% |



| | | | |
|-------------------|--------|----|--------|
| Fórmula molecular | 68,75% | 0% | 31,25% |
|-------------------|--------|----|--------|

Ao analisar os resultados apresentados na tabela 2, pôde-se perceber que, apesar de uma grande porcentagem de estudantes terem respondido de forma considerada correta, o mais preocupante não foi o fato de alguns terem errado ao responderem as questões, mas sim um número significativo de estudantes que nem ao menos tentaram responder as questões.

Segundo Oliveira assevera que apesar da

indisciplina escolar atravessar a história da Educação, ela tem adquirido maior visibilidade social de algumas décadas para cá. Isso não é se admirar se considerarmos o processo de massificação do ensino e o aumento da concentração de alunos em espaços muitas vezes inapropriados ao fazer pedagógico nas escolas (OLIVEIRA, 2009, p. 4504).

Por essas situações percebidas, estuda-se e analisa-se possibilidades para a proposição de metodologias diferenciadas, capazes de permitir a interação da educadora com os estudantes, principalmente aqueles que não se envolvem nas aulas e, em geral, não param de conversar. Esses métodos pedagógicos inovadores proporcionam aos estudantes maior vontade pelo "saber", e, assim, ao longo das aulas foram utilizadas estratégias de ensinagem para proporcionar ao educando momentos que o estudo partisse do seu conhecimento prévio, estimulando a sua participação ativa no processo.

Em relação a essa última questão, analisou-se que a maior dificuldade ficou concentrada na nomenclatura segundo a IUPAC, pois requer a assimilação da linguagem científica, na qual percebe-se uma grande dificuldade de apropriação. Desse modo a importância da aprendizagem das ciências, é inserir o educando em um mundo de significados novos. Implica em um "modo diferente de pensar, ver e explicar o mundo, o modo científico, e de familiarizá-lo com uma linguagem diferente daquela utilizada no cotidiano, a linguagem científica que possui características próprias da cultura científica" (VIECHENESKI, 2012).

Após a análise, mesmo com alguns aspectos negativos, percebeu-se que, para alguns estudantes a aprendizagem foi significativa, uma vez que estas questões foram aplicadas alguns dias após o término da SE, demonstrando que para alguns o conhecimento científico passou a fazer parte de seu dia a dia. Para Ausubel apud Moreira (1985, p. 62) a aprendizagem significativa, "[...] é o processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo".

Considerações finais

Concluiu-se, após a aplicação da proposta, que esta vem possibilitando a inserção de elementos do cotidiano e a abordagem de conceitos científicos com maior significado para os educandos, facilitando a construção dos conhecimentos químicos e aumentando a motivação e interesse pelas aulas. No entanto, observa-se que muitos avanços são necessários e, que é de suma importância o resgate pela motivação pelo aprender, pelo prazer da descoberta, pela vontade de conhecer novos significados. Sendo este, portanto, o principal desafio para o educador em



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

química e em ciências.

Referências bibliográficas

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GULLICH, C. I. R.; REGINALDO, C. C.; SHEID, J. N. **O ensino de Ciências e a experimentação**. In: ANPED SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul: UCS, 2012.

LAGO, Alves. Luiz, ARAÚJO, Mendes. Joniel, SILVA, Luciana. Barboza. **Interdisciplinaridade e Ensino de Ciências: Perspectivas e aspirações atuais do Ensino**. Natal. v.1, n.11, 2015.

MALDANER, Aloiso. Otavio; ZANON, Basso. Lenir. **Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências**. Espaços da Escola, v. 11, n. 41, p. 49-54, 2001.

MOREIRA, Marco. A. **Ensino e Aprendizagem – Enfoques Teóricos**. 2ª edição. São Paulo: Editora Moraes, 1985.

OLIVEIRA, Rosemary. LIMA. Guilherme. **Reflexões Sobre a Indisciplina Escolar A Partir de sua Diversidade Conceitual**. Univale. 2009.

PALOSCHI, R; ZENI, M.; RIVEROS, R. **Cromatografia em giz no ensino de Química: didática e economia**. Química Nova na Escola, n. 7, p. 35-36, 1998.

SILVA, Jose. Luis. P.B. MORADELLO, Edilson. Fontoura. **Avaliação, Ensino e Aprendizagem de Ciências**. Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências. UFBA. Vol. 4. Nº 1. 2002.

SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E. R. **Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16, 2008, Curitiba, *Anais...* Curitiba: Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, 2008.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. **Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental**. ATOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO - PPGE/ME ISSN 1809-0354 v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.2 Sala 02



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

FILME "PERFUME, A HISTÓRIA DE UM ASSASSINO" NA EDUCAÇÃO QUÍMICA

Karla dos Santos Terra¹ (IC), Thaine Brede Mota^{1*} (IC) Aurélia Valesca Soares de Azevedo² (FM), Bruno dos Santos Pastoriza¹ (PQ), Fábio André Sangiogo¹ (PQ)

¹Laboratório de Ensino em Química (LABEQ). Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

²Escola Técnica Estadual Professora Sylvania Mello

*thaiibrede@gmail.com

Palavras-chave: Cinema; Ensino; Aromas.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas.

Resumo: O presente trabalho visa apresentar uma proposta didática que utiliza um filme a ser utilizado em aulas de Química, com intuito de ser desenvolvida com alunos de ensino médio. Esta proposta foi elaborada durante reuniões do Programa Institucional de Bolsa de iniciação à Docência (PIBID) da área da Química, onde surgiu o interesse pela busca por diferentes metodologias visando um melhor ensino e aprendizagem. O filme 'Perfume, a história de um assassino' tem potencial de discussão em aulas de Química, permitindo abordagem contextual de diferentes conceitos químicos e que extrapolam o campo da disciplina, além de instigar distintos tipos de linguagens, instigar problematizações e argumentações associadas ao tema dos perfumes.

Introdução

Por vivermos em um período em que nossa educação ainda se encontra atrelada ao uso de quadro e giz, com aulas expositivas, isso muitas vezes faz com que os alunos percam o interesse durante as aulas, visto que fora da sala de aula, as mídias estão em todo lugar, a todo tempo. Segundo Vasconcellos (1992, p. 2):

Poderíamos dizer que o grande problema da metodologia expositiva, do ponto de vista pedagógico, é seu alto risco de não aprendizagem, justamente em função do baixo nível de interação sujeito-objeto de conhecimento, ou seja, o grau de probabilidade de interação significativa é muito baixo.

Por isso é preciso pensar em metodologias que sejam prazerosas, mas ao mesmo tempo em que atribuam aprendizagem aos educandos. A utilização de diferentes metodologias de ensino como o caso de filmes, pode ser entendida por nós, grupo do Programa Institucional de Bolsa de iniciação à Docência (PIBID), da área da Química, da Universidade Federal de Pelotas, como uma abordagem inovadora, por ser distinta de aulas expositivas.

Para Viana e Teixeira (2010), por muito tempo, a escola privilegiou o uso da língua escrita, mas a invasão da imagem mostra que o estímulo visual se sobrepõe no processo de ensino e aprendizagem, pois a cultura contemporânea é visual. O aluno é estimulado pelas histórias em quadrinhos, videogames, videocliques, telenovelas, seriados, filmes e jogos, por intermédio das imagens expostas.

Segundo Oliveira (2010, p. 2), "é a partir da aquisição das informações e dos conhecimentos que os indivíduos têm uma visão de mundo diferenciado, pois na medida em que se adquirem novos conhecimentos também se tornam diferentes". Podemos notar que as tecnologias podem tornar-se elementos importantes dos



ambientes de aprendizagem desde que sejam pensadas, discutidas e planejadas com base nos reais contextos educacionais com seus limites e possibilidades.

Contudo devemos fazer o uso consciente dessas mídias, ou seja, fazer um planejamento de como vai ser o desenvolvimento da atividade, no caso deste trabalho, do uso de filme, tendo em vista a possibilidade da criação de roteiros para que se possa visualizar melhor o que será trabalhado e que a atividade tenha potencial pedagógico nas aulas.

Filmes na Educação Química e a seleção de um filme

Conforme descrito no Caderno de Cinema do Professor II, do Estado de São Paulo (2009), primeiramente, devemos entender que o cinema é uma linguagem artística que tem características próprias, expressões, gêneros, estilos e tradições narrativas, já os filmes de um modo geral tem dois lados: um subjetivo, emocional fantasioso e por outro lado ele pode ser mais objetivo, racional e realista. Usar um filme requer uma série de pontos que devem ser levados em conta, pois ele deve ter uma relação com o conteúdo a ser dado ou seja, ele deve incrementar uma aula ou um conceito, sendo um facilitador, também pode ser usado como uma forma de introdução para possíveis debates articulados a temas previamente selecionados por professores como por exemplo, um ensino voltado para a cidadania, o meio ambiente, a diversidade, dentre outros.

Antes de trabalharmos com o filme devemos previamente assisti-lo para analisar seu potencial pedagógico e de formação cultural (além do conteúdo), o grau de dificuldade de compreensão, identificar possíveis cenas que possam ser polêmicas, especialmente para quem está de fora, e elaborar um roteiro de análise do filme, o que ajuda a dinamizar o debate e preparar o ambiente para a projeção.

Há diversas formas de utilização de filmes em sala de aula, cabe ao professor encontrar neles formas de explorar o conteúdo que será estudado. É importante não ficar atrelado somente à disciplina em si, e sim tentar criar formas de compreensão do cotidiano, visando um melhor entendimento para os alunos, ao utilizar filmes, já que numa sala de aula não se ensina apenas conhecimentos científicos, mas valores sociais muito importantes que serão levados para fora da escola (COELHO e VIANA, 2011).

Os filmes são muito utilizados para relacionar os conteúdos de História, Sociologia e Filosofia, mas ainda existe uma dificuldade em se escolher filmes e relacioná-los a temáticas específicas de Química, Física e Biologia. Diante disso, percebe-se certa resistência dos professores em adotar o cinema no ensino de química e muitos justificam que não receberam formação para utilizar os filmes em sala de aula (SANTOS e AQUINO, 2011).

Assim, existem os chamados filmes de escola, que remetem à realidade das escolas de diversas culturas, mas têm, na essência, as mesmas intenções e gratificações de qualquer aula. É um bom momento para estreitar a relação entre aluno-professor e para abordar novas metodologias de ensino. No que se refere à literatura brasileira, existem vários filmes que retratam obras literárias, podendo ilustrar determinados períodos da cultura, obras e escritores importantes. Vale ressaltar que nem sempre os filmes são fiéis ao texto original, entretanto, o professor que consegue fazer a associação entre cinema e educação tem grande chance de ter sucesso no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo a ensinar, pois a



linguagem fascinante do cinema reúne ao mesmo tempo, questões políticas, econômicas, existenciais e sociais (COELHO e VIANA, 2011).

Segundo Santos e Aquino (2011, p. 1), o cinema:

Permite um envolvimento do espectador com o filme a que assiste, relacionando situações e experiências vividas. Serve também como exercício para o docente, pois permite a criação de um olhar crítico, que é derivado da observação dos aspectos históricos, sociológicos, perfis psicológicos e visão de ciência apresentados nos filmes.

Diante da busca por diferentes metodologias a serem utilizadas em sala de aula, visando um melhor ensino e aprendizagem, surgiu durante reuniões da área de Química do PIBID, o interesse pelo uso de filmes como ferramenta na abordagem de alguns conteúdos para facilitar e abordar de modo diferente o ensino de química em aulas do ensino médio. Nesse contexto, após buscar e selecionar possibilidades de filmes escolheu-se o filme "*Perfume, a história de um assassino*", devido ao grande potencial de discussão de conhecimentos químicos e por possibilitar um olhar diverso sobre questões históricas e sociais que expandem o campo disciplinar.

Desde muito tempo a humanidade faz o uso de perfumes, tanto homens quanto mulheres têm suas preferências para um determinado aroma, no qual podem trazer lembranças e sensações. Os perfumes de certa forma têm originalidade a atos religiosos onde algumas civilizações usavam ervas aromáticas folhas e materiais de origem animal para cultuar seus deuses (DIAS e SILVA, 1996).

De acordo com Dias e Silva (1996, p. 9), houve a descoberta "de que certas flores e outros materiais vegetais e animais, quando imersos em gordura ou óleo, deixavam nestes uma parte de seu princípio odorífero. Assim eram fabricados os unguentos e os perfumes mencionados na Bíblia". Conforme citado por Dias e Silva (1996), dentre as várias fragrâncias existentes temos uma classificação, inicialmente eram considerados alguns grupos olfativos, mas nos dias de hoje temos em torno de 14 grupos de fragrâncias como, por exemplo, cítrica (limão), lavanda, erva (hortelã), aldeídica, verde (jacinto), frutas (pêssego), florais (jasmim), especiarias (cravo), madeira (sândalo), couro (resina de vidoeiro), animal (algália), almíscar, âmbar (incenso) e baunilha.

O cheiro é dividido em duas categorias: aroma e odor. Segundo Retondo e Faria (2006) apud Martins (2013, p. 11):

O aroma é uma mistura das sensações sabor e odor, ou seja, é um cheiro relacionado a algum alimento, como o cheiro de frutas, que aos sentirmos nos faz lembrar imediatamente do seu sabor. Já odor é o cheiro que as substâncias produzem, sem ser associado a sabor, ou seja, são os demais cheiros além dos aromas.

É por meio dos sentidos que o nosso corpo pode perceber tudo o que está a nossa volta e de acordo com as sensações, decide o que lhe assegura a sobrevivência e a integração com o ambiente.

Os receptores responsáveis por essas substâncias químicas estimulantes são chamadas de quimiorreceptores olfatórios, também conhecidos como estímulos olfativos. Segundo Lourenço e Furlan (2007, p. 14),

A quimiorrecepção é a sensação mais antiga e universal do reino animal. As moléculas trazidas pelo ar sinalizam prazer ou perigo e informam sobre

alimento e bebida, ou a presença de algo para procurar ou evitar. Assim como os outros sentidos, o olfato informa sobre o mundo externo.

Para que uma substância desperte a sensação do olfato, deve ser volátil, isto é, "transmitir" seu cheiro no ar, de modo a ser transportada pelo ar até às fossas nasais. Aí, receptores específicos transformam essa substância em impulsos nervosos os quais são identificados no cérebro como odores.

Ao considerar o exposto, com a temática do perfume, tivemos o intuito de planejar a atividade relatada neste trabalho, ao utilizar um filme como metodologia diferenciada para os alunos da escola básica, mais especificamente para turmas do ensino médio nas aulas de química.

O nosso objetivo é promover uma situação motivadora de estudo nas aulas de Química e neste caso usaremos o tema perfumes, sensibilizando-os assim para o conhecimento, instigando sua curiosidade, fazendo ligações com seus conhecimentos e experiências para que estes alunos tenham uma maior compreensão e interesse sobre as aulas de química, a fim de contextualizar alguns conteúdos de Química.

Contextualizar consiste em realizar ações que busquem relacionar o conteúdo da educação formal ensinado em sala com o cotidiano do aluno, de maneira a facilitar o processo de ensino-aprendizagem pelo contato com um tema gerador que desperte o interesse dos alunos para o assunto a ser abordado. (BARCELLOS et al, 2014, p.2)

Metodologia da proposta didática

Como proposta didática, trabalharemos o filme "*Perfume, a história de um assassino*" (Figura 1). Para esta atividade serão utilizados três momentos de planejamento, um para familiarizar o tema perfume para melhorar a associação com o filme, outro destinado a assistir o filme e para sintetizar os conceitos expostos no filme, levando em consideração que cada momento será utilizado um período de aula, isto é 45min.

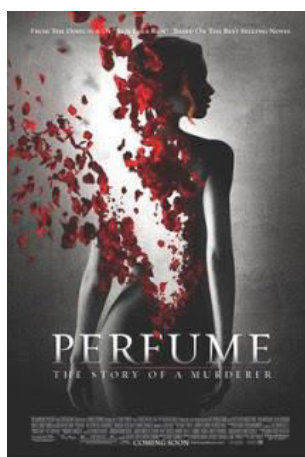


Figura 1: Capa do filme: *Perfume, a história de um assassino*.

Para uma apresentação inicial, serão levadas amostras de diversos aromas e odores como: flores, ervas aromáticas (hortelã, cidreira, alecrim dentre outros), perfumes, pedaços de madeira (canela, por exemplo), frutas em processo de



decomposição, sal amoníaco, peixes e dentre outros. Logo, serão feitas algumas perguntas que visam problematizar a temática em estudo:

- O que você considera como um cheiro bom e um cheiro ruim?
- Por que tal cheiro lhe agrada? E outro não?
- Por que sentimos um determinado cheiro mais rápido do que outros?
- O cheiro te traz alguma lembrança?
- Qual é o significado?

No segundo, terceiro e quarto encontro, haverá a apresentação do filme aos alunos. Como ele tem uma longa duração, não vamos conseguir concluir somente em uma aula, então serão usadas duas aulas para exibição. Assim, a cada aula retomamos o que foi visto anteriormente e frisamos principalmente os momentos do filme em que se destacam a química, as técnicas que são usadas para a extração das essências, os materiais que ele utiliza todas essas perguntas norteadoras serão utilizadas novamente para sintetizar tudo o foi visto até então.

A apresentação deste filme será feita de modo que eles possam ficar bem à vontade, assim vamos recepcioná-los como se estivessem em uma sala de cinema, com pipoca e refrigerante.

Na quinta aula, ela será destinada a sintetização de ideias, retomar as perguntas feitas anteriormente, as considerações que a turma teve em relação ao filme, os aspectos químicos que foram observados, a exemplo da relação com conceitos químicos de solubilidade, volatilidade, métodos de extração, técnicas usadas para fazer as essências, materiais que foram usados no filme, aspectos sensoriais (sentidos). Tendo a possibilidade de ser discutida qual a diferença entre aroma, fragrâncias e perfume e qual seria a definição para cada um e quais cenas chamaram mais a atenção deles. Além disso, discussões que extrapolam a disciplina de Química podem ser trabalhadas, como as questões sobre ética e moral, cultura, aspectos sociais e históricos, etc.

Após as discussões será entregue uma série de materiais (entre eles: canetinha, lápis de cor, giz de cera, tesoura, tenaz, revistas, jornais entre outros) para que os alunos possam responder, em forma de desenho ou escrita o que eles acham que seja a definição de um cheiro, e também aproveitando o espaço para fazerem um relato sobre a atividade e as suas aprendizagens.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da CAPES.

Referências bibliográficas

BARCELLOS, Polyana S. et al. Perfume como tema contextualizador para o ensino de Química no Ensino Médio. *Anais... XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)*, 2014.

COELHO, Roseana M. F. VIANA, Marger da C. V. A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no instituto de ciências exatas e biológicas da UFOP. *Revista da Educação Matemática da UFOP*, v. I, p. 89-97, 2011.

DIAS, Sandra Martins. SILVA, Roberto R. Perfumes: uma Química Inesquecível. *Revista Química Nova na Escola*. n. 4, p. 3-6, 1996.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

LOURENÇO, Fernanda D. FURLAN, Maria M. D. P. Sensibilidade olfatória em homens e cães: um estudo comparativo. *Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar*. Maringá-PR. v. 11, n. 2, p.14-19, 2007.

OLIVEIRA, Alice Virginia Brito. O uso das Mídias na Sala de Aula: Resistências e Aprendizagens. *Anais... V Encontro de Pesquisa em Educação de Alagoas (V EPEAL)*. Rio Largo - AL. 2010.

MARTINS, Angélica Rocha. *A temática perfume como contexto para o Ensino de Química*, trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília, Brasília: DF. 2013, 32p

SANTOS, Paloma N. AQUINO, Kátia A. da S. Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. *Química Nova na Escola*. V. 33, n. 3, p. 160-167, 2011.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. *Revista de Educação AEC*. n. 83, 1992.

VIANA, Marger da C. V. TEIXEIRA, Aldrin F. A. A História da Matemática vai ao cinema. *Anais... VIII Seminário Nacional de História da Matemática*. Belém-PA. SP, p.1 – 11, 2009.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

“PATRULHA DA CIÊNCIA”: PROJETO PRÁTICO/EXPERIMENTAL NA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Bettina Nogueira¹ (FM)*, Miguel Silva² (IC)

bettina.nogueira@acad.pucrs.br

¹ Colégio Marista Assunção/Porto Alegre - RS

² Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/Canoas - RS

Experimentação, Prática.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas

Resumo: A defasagem no interesse pela área das Ciências da Natureza em estudantes cursando o Ensino Médio e o decréscimo de indivíduos que almejam alguma profissão voltada para este campo de atuação é notória no ambiente de sala de aula. Considerando esse aspecto e refletindo sobre a necessidade de novas visões de planejamento, este trabalho aborda o projeto “Patrulha da Ciência”, voltado para educandos do 8º ano do Ensino Fundamental, que ainda não vivenciaram um contato intenso com os componentes específicos da área da Ciências Naturais. O objetivo é inserir o estudante no meio experimental, prático e da pesquisa, no qual ele buscará a sua autonomia e o educador será um intermediador da aprendizagem. Procura-se apresentar uma ciência que pode ser interessante e relacionada com o cotidiano. Para avaliar este projeto, foi realizado um questionário relacionando os dados e analisando o andamento do projeto, propondo melhorias, objetivando a aprendizagem significativa.

Introdução

O déficit de indivíduos que optam por seguir suas carreiras profissionais nas áreas da química, física ou biologia é um índice que vem crescendo consideravelmente, sendo um tema que está recebendo um olhar especial do Ministério da Educação (MEC). Em 2007, o MEC elaborou propostas emergenciais e estruturais devido à escassez de professores no Ensino Médio, juntamente com o Conselho Nacional de Educação (CNE) e Câmara de Educação Básica (CEB), sendo a Física e a Química as disciplinas que apresentaram os menores índices de docentes com formação específica. É possível relacionar este fato, com o crescente desinteresse pela área das Ciências da Natureza por parte dos estudantes do Ensino Médio. A curiosidade pelo mundo científico, a pesquisa por explicações sobre a vida, ecossistema e suas transformações se tornam cada vez mais escassos entre os educandos.

Por outro lado, a vivência em sala de aula proporciona observar o crescimento do interesse por outras áreas do conhecimento, trabalhadas durante a formação básica, podendo ser influenciado por fatores como a facilidade em abordar assuntos debatidos na atualidade, como política, economia ou demandas da sociedade em geral. Porém, o que chama grande atenção, é o contrastante deslumbre dos estudantes do Ensino Fundamental dos anos finais pelas Ciências,

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



evidenciando, que durante esta transição entre o Nível Fundamental e o Nível Médio, algum fator na metodologia de ensino dos educadores desta área se perde, não sendo possível então instigar e atrair a motivação dos educandos.

Para alcançar a aprendizagem do estudante, principal objetivo do educador, é essencial identificar a importância do aprendizado no conteúdo abordado, significando-o ao educando. Considerando a diversidade de métodos de ensino possíveis de se aplicar na área de Ciências da Natureza e o quão instigante pode ser a busca pelos "porquês" do mundo científico, este trabalho aborda um projeto denominado "Patrulha da Ciência", com foco no ensinar pela pesquisa. Nessa ação pedagógica, o educando irá desenvolver em laboratório a construção da sua aprendizagem e o docente atuará como um mediador, promovendo a motivação e contextualização da prática, ao invés de prevalecer metodologias expositivas, nos quais o educador transmite teorias que muitas vezes acabam não sendo justificadas ao estudante. A utilização da metodologia experimental é adotada em razão do grande apressamento pelo ambiente de laboratório por parte dos educandos, além das diversas atividades que podem ser exploradas neste âmbito.

São objetivos do projeto "Patrulha da Ciência" construir e fortalecer o vínculo dos estudantes pela área das Ciências da Natureza, pois é essencial para favorecer a aprendizagem e alcançar resultados cada vez mais significativos no processo pedagógico do educando. Porém, outros objetivos específicos também são almejados, espera-se que as práticas possam ser construtivas, agradáveis e produtivas, assim como a desconstrução da imagem que as ciências naturais vêm apresentando, como algo massivo, teórico e abstrato, a partir da inserção do estudante no universo da pesquisa e do ambiente de laboratório.

Referenciais Teóricos

A intenção deste projeto, assim como a elaboração do questionário aplicado e a análise do mesmo, foi embasada na necessidade de promover o protagonismo e a pesquisa por parte do aluno, como defendido por Freire (1996 p. 16), pois "a curiosidade ingênua, de que resulta indiscutivelmente certo saber, não importa que metodicamente desrigoroso, é a que caracteriza o senso comum". Essa perspectiva influencia as atividades propostas no projeto a instigar a curiosidade do estudante, de forma não tradicional, fora do ambiente de sala de aula, em uma ação desafiadora, "[...] buscando o saber e a aprendizagem do educando, entendemos então, o aprender como um processo coletivamente construído" (WELLS, 1999, apud MORAES et al, p. 3).

O objetivo principal do projeto, gira em torno do termo denominado aprendizagem significativa, que é descrito por David Ausubel (apud GUIMARÃES, 2009), como "um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo", definindo como ponto de partida do planejamento do educador, o que o estudante já sabe, sendo possível estabelecer relações com o novo conteúdo abordado. Desta forma, a "Patrulha da Ciência" se propõe a apontar caminhos para a elaboração de estratégias de ensino que facilitem uma aprendizagem significativa, trabalhando com a autonomia do indivíduo, facilitando a observação por parte do educador, do conhecimento prévio do estudante (TAVARES, 2008).



Por outro lado, um aspecto que dificulta o ensino é a resistência ao novo, por parte do estudante, “[...] não significando apenas oposição, mas dificuldades, lacunas, obstáculos, limites que surgem no sentido de apropriação de significados novos de um discurso” (GALIAZZI, MORAES e RAMOS, 2002, apud MORAES et AL, p. 3), procurando romper este paradigma nesta vivência.

Podemos considerar então, que o principal objetivo do educador é a aprendizagem do estudante, sendo essencial despertar sua motivação, pois no contexto educacional, este é indispensável para garantir o êxito no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que um estudante motivado se envolve mais nas questões levantadas em aula e encontra motivos para aprender, descobrir e crescer na vida acadêmica (LOURENÇO, 2010, apud REZENDE et al, 2012).

Com esta metodologia, podemos desenvolver no educando o senso crítico e argumentativo. A partir das pesquisas realizadas, ele poderá construir as suas relações e defendê-las com o seu conhecimento construído, pois “[...] em uma sociedade democrática é necessário formar um aluno crítico e capaz de optar entre os diferentes argumentos que lhe é apresentado, de maneira que possa tomar decisões em sua vida como cidadão” (DRIVER e NEWTON, 1997 apud RAMOS et al, 2002. p. 31), considerando então as idéias de Rowan (1981), “onde a pesquisa em sala de aula pode ser representada como um ciclo dialético de questionamento, construção de argumentos e a comunicação, que pode levar gradativamente a modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados” (RAMOS et al, 2002).

Desenvolvimento

Considerando a transição entre os níveis de ensino e o contrário interesse dos estudantes, o projeto “Patrulha da Ciência” foi aplicado em educandos do 8º ano do Ensino Fundamental, que por ainda não terem vivenciado esta ruptura e não terem explorado as disciplinas constituintes da área da Ciência da Natureza (Química, Física e Biologia), não formaram um estereótipo sobre as mesmas. Além de ser uma preparação e familiarização com os conteúdos que irão ter contato no 9º ano, que por mais que ainda seja considerado Ensino Fundamental, já aborda visões químicas, físicas e biológicas nos campos de conhecimento.

Porém, considerando os conteúdos que necessitam ser abordados e o tempo disponível para lecioná-los, pré-estabelecidos pelo sistema educacional do estado, o projeto será aplicado de forma extraclasse, quinzenalmente, por docentes em formação acadêmica nas áreas em questão, contando com o apoio dos educadores titulares e da coordenação pedagógica, permitindo a contribuição de diferentes visões na estruturação do projeto.

Considerando os futuros conteúdos que os estudantes em questão irão trabalhar no 9º ano do Ensino Fundamental, o projeto contemplou, de acordo com o quadro 1, 3 assuntos na área da química, 4 na área da física e 2 na área da biologia.



Quadro 1: Conteúdos a serem abordados no projeto, relacionados com suas respectivas disciplinas

| Conteúdos na área da Química | Conteúdos na área da Física | Conteúdos na área da Biologia |
|---|--|--|
| Atomística; Tabela Periódica; Substâncias, misturas e separação; | Estados físicos da matéria; Captação de luz pelo olho humano; Captação de ondas sonoras pelo ouvido humano; | Ciclos Biogeoquímicos; Impactos Ambientais; |

Dentro desses assuntos, foram trabalhadas as seguintes competências: representação, comunicação, investigação e compreensão. As habilidades descritas no quadro 2, estão em sintonia com os Parâmetros Curriculares Nacionais, elaborado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC).

Quadro 2: Habilidades abordadas no projeto, relacionadas com suas respectivas competências

| Representação e comunicação | Investigação e compreensão |
|---|--|
| Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido; | Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas; |
| Conhecer diferentes formas de obter informações, selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo; | Compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química (raciocínio proporcional); |
| Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química; | Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos; |
| Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas na Química; | Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar); |
| Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos. | Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa). |
| Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual. | |

O planejamento do "Patrulha da Ciência" foi elaborado visando promover a experimentação, a autonomia e a pesquisa por parte dos estudantes, para ser possível avaliar o quão significativo o projeto tem sido para os educandos. Uma das atividades propostas, foi uma dinâmica objetivando conceituar grandezas como massa, volume e densidade de uma maneira prática e desafiadora.



Nesta tarefa, os estudantes organizados em grupos, deveriam massar e avolumar certas substâncias em quantidades propostas, e em seguida, relacionar as medidas com o cotidiano, podendo também utilizar a pesquisa, para concluir qual a forma correta de converter estes valores em outras unidades da mesma grandeza, solicitadas em um material de apoio. Em seguida, surgiu o questionamento sobre como seria possível completar a tabela de massa para as substâncias líquidas e de volume para as substâncias sólidas, introduzindo uma dinâmica utilizando diversos objetos constituídos de materiais diferentes e que apresentassem tamanhos distintos, levantando hipóteses sobre quais boiariam e quais afundariam.

Após a observação, foi possível conceituar densidade e relacionar massa e volume, utilizando o auxílio de valores tabelados para realizar a conversão proposta. Nesta atividade, foi possível inserir os educandos no ambiente de laboratório e familiarizá-los com algumas vidrarias e instrumentos usuais, além de promover a pesquisa e conceituar assuntos abordados no 9º ano de uma forma significativa e interessante.

Para analisar a influência deste projeto de aprendizagem, foi aplicado um questionário de múltipla escolha, com 3 situações problemas e relações com assuntos de ciências que são abordados no 9º ano do Ensino Fundamental, como: "Ao realizar uma análise com substâncias diferentes em um mesmo recipiente, foi observado que elas não se misturam, se organizando uma sobre a outra. Qual a razão deste fato?" e "A história da química foi baseada em várias descobertas científicas, dentre elas, a evolução dos modelos atômicos. Como você definiria um átomo?".

Este instrumento de coleta de dados foi aplicado com os estudantes do 8º ano, sendo 19 deles que não estão participando do projeto e 10 deles que estão participando do projeto. Também foi aplicado para 29 educandos que estão cursando o 9º ano simultaneamente com o andamento da atividade, aprendendo os conteúdos em questão, porém, não vivenciaram a atividade durante o ano anterior. Assim, foi possível analisar quais as modificações devem ser realizadas visando o aprimoramento do projeto e promovendo a aprendizagem. Cada questionário era formado por 3 perguntas, que totalizam 174 acertos/erros entre todos os estudantes entrevistados.

Resultados e Discussão

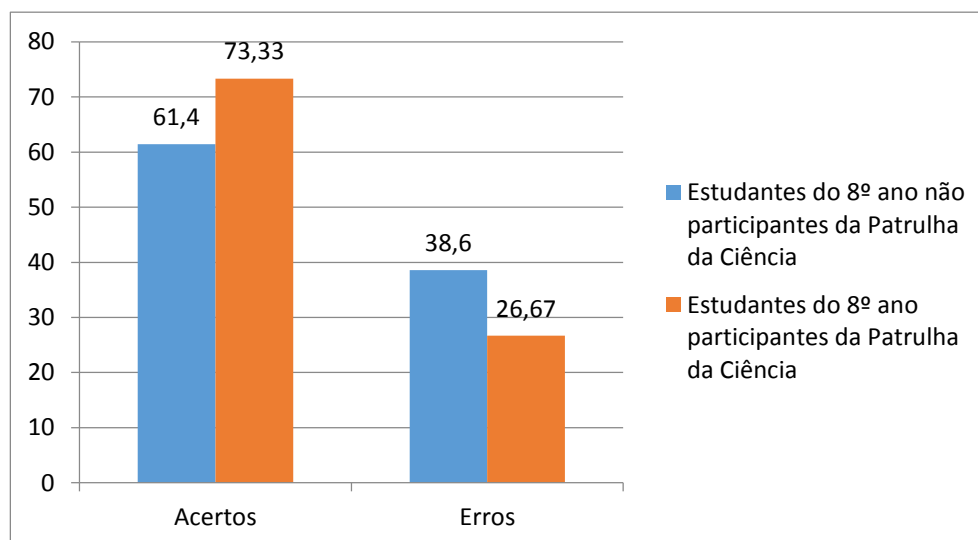
Observando os resultados obtidos a partir do questionário aplicado, foi possível analisar quantitativamente o número de estudantes que marcaram corretamente ou não as perguntas propostas, como demonstrado no quadro 3, totalizou-se 61,40% de acerto em estudantes do 8º ano que não participam da Patrulha da Ciência, 73,33% de acerto em estudantes do 8º ano que participam da Patrulha da Ciência e 41,76% de acerto em estudantes do 9º ano que não participaram da Patrulha da Ciência. Os dados foram analisados a partir do número total de acertos em cada grupo de educandos, sendo possível calcular então, a porcentagem proporcional pelo número de entrevistados.

Quadro 3 – Porcentagem de acertos/erros totais do questionário aplicado em estudantes de 8º e 9º ano

| % de acertos/erros totais | Estudantes do 8º ano não participantes da Patrulha da Ciência | Estudantes do 8º ano participantes da Patrulha da Ciência | Estudantes do 9º ano que não participaram da Patrulha da Ciência |
|---------------------------|---|---|--|
| Acertos | 61,40 % | 73,33 % | 41,76% |
| Erros | 38,60% | 26,67 % | 58,24% |

Quando comparado os valores obtidos entre os estudantes do 8º ano que participaram do projeto, ou seja, já realizaram atividades sobre os assuntos questionados, e os estudantes do 8º ano que não participaram do projeto, ainda não tendo contato com os conteúdos em questão, é possível observar, como esperado, um melhor aproveitamento (11,93% a mais) nos estudantes que participaram da Patrulha da Ciência, demonstrando então que houve uma construção de aprendizagem, podendo considerar o projeto como uma influência positiva na vivência dos educandos, como observado no gráfico 1.

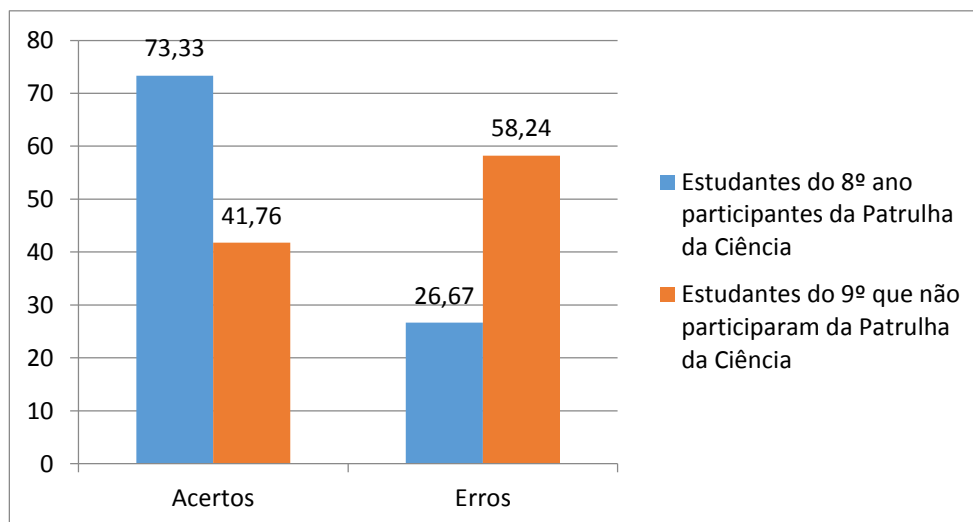
Gráfico 1 – Porcentagem de acertos/erros totais do questionário aplicado em estudantes do 8º ano, participantes e não participantes da “Patrulha da Ciência”



Porém, quando observado os dados obtidos entre os estudantes do 8º ano participantes do projeto e do 9º ano, que não tiveram contato com a Patrulha da Ciência, os valores são mais interessantes e representativos, pois 41,76% dos educandos do 9º ano foram assertivos nas suas respostas, mesmo estando em contato com estes assuntos em sala de aula, o que indica 31,57% a menos de aproveitamento em relação aos estudantes do 8º ano participantes apenas do projeto, e por isso, sem contato com estes conteúdos em sala de aula. Esses dados apontam para o bom resultado da atividade Patrulha da Ciência em andamento, introduzindo os assuntos ainda não estudados de forma significativa para os estudantes, que conseguiram relacionar os conceitos questionados com práticas

realizadas no projeto, resultando em respostas assertivas, como analisado no gráfico 2.

Gráfico 2 – Porcentagem de acertos/erros totais do questionário aplicado em estudantes do 8º ano participantes da “Patrulha da Ciência” e estudantes do 9º ano não participantes



Também foi possível observar durante o desenvolvimento do projeto, um interesse por parte dos estudantes, expresso pela expectativa por cada encontro, demonstrado pela interação positiva, recebendo abertamente as pesquisas e as atividades propostas, evidenciado pela responsabilidade de cada estudante por seu processo de aprendizagem, não tornando este momento maçante e totalmente teórico. Foi possível construir relações com o dia-a-dia dos educandos e desafiá-los a realizar as atividades propostas de forma significativa, onde foi considerado o seu conhecimento prévio para realização das mesmas.

Considerações Finais

A partir dos dados analisados, foi possível observar que o projeto “Patrulha da Ciência” vem contribuindo com a aprendizagem dos estudantes, sendo uma estratégia de ensino preparatório e introdutório para os conteúdos mais específicos de química, física e biologia que serão abordados a partir do 9º ano do Ensino Fundamental e dando sequência durante o Ensino Médio. Foi proporcionado aos estudantes uma vivência prática e laboratorial que relaciona a teoria com o cotidiano, significando a aprendizagem. Resultados mais específicos poderão ser obtidos após o término da atividade, em longo prazo, quando novamente será possível juntar dados, analisando a influência do projeto na aprendizagem dos educandos, quando inseridos no meio químico, físico e biológico, ao cursarem o 9º ano do Ensino Fundamental.

Outro aspecto a se observar, foi a participação e a adesão dos estudantes evidenciando uma influência condicionada pela ação do projeto Patrulha da Ciência no crescimento do interesse pela Ciência da Natureza, tendo uma visão mais cotidiana das aplicações dos conteúdos estudados.

Este relato de experiência promoveu a reflexão sobre uma futura ampliação e aprofundamento do projeto para os anos seguintes, podendo dar continuidade com



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

próximos grupos que cursarem o 8º ano e também, dado seguimento com as turmas atualmente participantes, que estarão no 9º ano, e posteriormente no Ensino Médio, abordando assuntos em seqüência e os inserindo cada vez mais no universo da química, física e biologia, objetivando concretizar aprendizagens cada vez mais significativas.

Referências bibliográficas

Antonio Ibañez Ruiz. **Escassez de professores no Ensino Médio: Propostas estruturais e emergências**. 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

BERGER FILHO, Ruy Leite; PEREIRA, Avelino Romero Simões; MAIA, Eny Marisa. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

RAMOS, Maurivan Güntzel. **Educar pela pesquisa é educar para a argumentação**. In: MORAES, Roque, LIMA, Valdez M. do R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-49.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Pesquisar e aprender em educação química: Alguns pressupostos teóricos**.

RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel; SPECHT, Cristiano; RAMOS, Maurivan Güntzel. A importância da pergunta dos aprendentes no ensino e na aprendizagem em Ciências. In: Encontro De Pesquisa Em Educação Em Ciências - ENPEC, 5., 2015, Águas de Lindóia, Sp. **Anais...** . Águas de Lindóia, Sp: S. I.;

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, S. I., v. 31, n. 3, p.198-202, ago. 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2017.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & Cognição**, S. I., v. 13, n. 1, p.94-100, 31 mar. 2008

FREIRE, Paulo. **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA**. S. I: Ega, 1996. Disponível em: <http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=17338>. Acesso em: 29 ago. 2017.

REZENDE, Crislany Neres et al. Principais Motivos Pelo Pouco Interesse No Estudo De Ciências Na Concepção De Estudantes Do Oitavo E Nono Ano Do Ensino Fundamental Em Escolas Estaduais De Araguatins/To. In: Congresso Norte Nordeste De Pesquisa E Inovação, 7, 2012, Palmas. **Anais...** . Palmas: S. I., 2012.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI) - UM OLHAR INTERDISCIPLINAR ACERCA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Roniere dos Santos Fenner¹, José Vicente Robaina², Ana Paula S. de Oliveira^{*3}, Isabel C. Dalmoro⁴, Aline Capriolli⁵, Márcia A. R. Oliveira⁶, Rafaela B. Tadiello⁷

1.UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências, (PQ),

2.UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências, (PQ),

3.UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências,

(PG,) *apsantel@hotmail.com

4.UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências, (PG),

5.UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências, (PG),

6.UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências, (PG),

7.UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências, (PG).

Palavras-chave: SEI, Interdisciplinaridade

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas didáticas

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta didática para o ensino de Ciências no que diz respeito à interdisciplinaridade entre as áreas de Química, Biologia e Filosofia para os Anos Finais do Ensino Fundamental, buscando atender as orientações contidas nos documentos que regem as respectivas disciplinas. Para o estudo adotou-se como estratégia de ensino a Sequência de Ensino Investigativa (SEI), elaborada por Carvalho (2013). Ao acrescentar a interdisciplinaridade na estratégia elaborada pela autora, encontramos o caráter desafiador da presente proposta para o ensino de Ciências.

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta didática para o ensino de Ciências no que diz respeito à interdisciplinaridade entre as áreas de Química, Biologia e Filosofia¹ para os Anos Finais do Ensino Fundamental. Para o estudo adotou-se como estratégia de ensino a Sequência de Ensino Investigativa (SEI), baseada na proposta elaborada por Carvalho (2013) adaptada para o ensino de Ciências. Ao somar a interdisciplinaridade na estratégia elaborada pela autora, encontramos o caráter desafiador da presente proposta. Além disso, tomou-se como recurso educacional para a realização da mesma as ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas em práticas docentes, onde o aluno possa ser capaz de desenvolver a autonomia e ser o protagonista na busca do conhecimento. Desse modo, apresentamos aos alunos uma aprendizagem através do uso das tecnologias, tendo como recursos educacionais computadores, smartphones e tablets.

O trabalho está dividido em cinco partes que visam demonstrar como a SEI pode ser uma estratégia capaz de abarcar as áreas do conhecimento envolvidas de

¹ Essas são as áreas de formação dos autores da presente proposta. Ou seja, além dos professores pesquisadores, trata-se de estudantes de Mestrado oriundas das áreas de Ciências da Natureza, da Filosofia e da Letras. O presente trabalho é resultado de uma atividade desenvolvida durante as aulas da disciplina de Formação de Professores ofertada pelo PPG Educação em Ciências (UFRGS/2017-01). A opção pela elaboração da SEI de maneira interdisciplinar vem ao encontro, em linhas gerais, dos temas de pesquisa das estudantes envolvidas.



modo a servir como subsídio para os professores das mesmas e como um método viável para a renovação do ensino de Química, Biologia e Filosofia.

A primeira parte descreve brevemente o que é a SEI em um dos possíveis modos de aplicação. Em seguida, passa-se à fundamentação teórica que gerou a proposta, com a questão dos resíduos sólidos e a importância de pensar o tema no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências. O estudo segue trazendo elementos da Filosofia que apontam para o tema dos resíduos sólidos como questão pertinente a essa área do conhecimento, no âmbito da ética, por envolver as ações humanas. Após, são dadas as considerações gerais da interdisciplinaridade viabilizada pela SEI entre as áreas envolvidas. A partir disso, expõe-se o roteiro da SEI² interdisciplinar.

Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

Para Carvalho (2013, p. 9), a sequência de ensino investigativa (SEI) pode ser descrita como uma sequência de atividades que abrange um tópico do programa escolar onde cada atividade planejada deve buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com os novos <conhecimentos> de maneira que possa passar do conhecimento espontâneo ao científico, buscando entender os conhecimentos já estruturados por gerações anteriores. Como o processo de ensino aprendizagem não é algo que se apresenta de imediato “[...] o número de aulas necessárias para a aplicação <da SEI> dependerá das condições particulares de ensino, ou seja, número de alunos por sala, quantidade de aulas disponíveis, e ainda, da escolha do professor em aprofundar certos temas [...]” (BELLUCO; CARVALHO, 2014, p.39-40). No planejamento do ciclo que compõe uma SEI alguns elementos são considerados relevantes, tais como: i) proposição de um problema; ii) atividade em grupo; iii) resolução do problema; iv) sistematização do conhecimento e v) atividade avaliativa. Tais elementos não esgotam as etapas elencadas por Carvalho (2013), as que foram citadas fazem parte da presente proposta de uma SEI interdisciplinar exposta mais adiante nesse trabalho.

Tal como apresentada a SEI, o docente poderá explorar o contexto dos alunos que irá trabalhar, utilizando-se de suas vivências para elaboração de problemas que os interessem inserindo conhecimentos científicos nesta organização. Conforme Azevedo, pode-se dizer também que “neste tipo de trabalho há um envolvimento emocional por parte do aluno, pois ele passa a usar estruturas mentais de forma crítica, suas habilidades e também suas emoções” (2004, p. 23). O mesmo autor ressalta que “outro objetivo na resolução de problemas é proporcionar a participação do aluno de modo que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer” (idem, p. 22).

Ensino de Ciências e os resíduos sólidos

Na segunda metade do século XX, o Homem passou a preocupar-se com o planeta onde vive. Efeitos como a diminuição da espessura na camada de ozônio e o aquecimento global da Terra despertaram a população mundial para o que estava acontecendo com o meio ambiente. Nesse “despertar”, a questão da geração e

² A SEI contará com quatro etapas e tem sua aplicação programada para acontecer no segundo semestre do corrente ano em uma turma do ensino fundamental.



destinação final dos resíduos foi percebida, juntamente com a mudança no seu perfil. Desde as primeiras ações do nosso dia até a hora do descanso, estamos produzindo resíduos. Ao mesmo tempo em que nos deparamos com ele em todos os lugares onde passamos, ruas, acampamentos, trilhas, centros urbanos, e principalmente, dentro da escola. As únicas diferenças observadas são a sua quantidade e composição.

Discorrendo sobre esta reflexão, qual a destinação final para todo este resíduo produzido? Até quando os lixões e aterros irão suprir nosso exagero? O que estamos fazendo para reduzi-lo? Proporcionamos discussões acerca desta geração descontrolada de resíduos? Como resolver a incoerência em dizer/ouvir que preservo o meio ambiente se isso não condiz com minhas ações? Com base nestas indagações, sabemos o quão difícil é impedir a sua geração, porém devemos instigar o pensar crítico sobre este assunto.

Somente quando paramos para pensar filosoficamente sobre os resíduos sólidos dentro do ambiente que estamos inseridos, em especial o escolar, é que nos deparamos com posicionamentos incabíveis neste local de ensino-aprendizagem. Frente a essas posturas, necessita-se uma reconstrução atitudinal através da SEI que, quando relacionada à Filosofia e somada à Escola, permite a remodelação postural no seu interior, podendo refletir em mudanças a toda a comunidade, conforme Gadotti:

A sensação de pertencimento ao universo não se inicia na idade adulta e nem por um ato de razão. Desde a infância, sentimo-nos ligados a algo que é muito maior do que nós. Desde criança nos sentimos profundamente ligados ao universo e nos colocamos diante dele num misto de espanto e respeito. E, durante toda a vida, buscamos respostas ao que somos, de onde viemos, para onde vamos, enfim, qual o sentido da nossa existência. A educação pode ter um papel neste processo se colocar questões filosóficas fundamentais, mas também se souber trabalhar ao lado do conhecimento, essa nossa capacidade de nos encantar com o universo (2008, p. 61).

A SEI demonstra ser um recurso riquíssimo para se trabalhar em sala de aula, pois proporciona inúmeras questões, abrangendo ramos como as visões científicas, tecnológicas e filosóficas, dentro do eixo maior dos resíduos sólidos, nossa temática em questão. Como comenta Carvalho (2013), a importância está na existência de um problema para início da construção do conhecimento e investigar o quanto a criança já sabe previamente sobre o problema em destaque. Pois nenhum de nós é vazio, a ponto de nada saber sobre determinado assunto, e este saber deve ser valorizado para que sobre ele possa ser alicerçado o real conhecimento.

A Filosofia e os resíduos sólidos

Lipman (2001) sugere que a abordagem filosófica na área das Ciências pode ser um passo na aquisição de incentivos para motivar os alunos na aplicação da atividade científica, pois no propósito de entender as coisas cientificamente estará presente o questionamento e o manejo de inferências apropriadas, conforme:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

[...] o benefício de Filosofia para Crianças³ para a educação científica é que incentiva o tipo de mentalidade crítica que todos os cientistas tanto valorizam. Quando os estudantes questionam os fatos que lhes são apresentados nas aulas de Ciências, seu comportamento está totalmente de acordo com o espírito do empreendimento científico (idem, p. 153).

Sobre a interdisciplinaridade, Rocha sustenta que devemos ter em mente que o aluno de Filosofia é o mesmo das demais disciplinas, e que "se não levarmos em conta o que ele ouviu e aprendeu – ou não – na aula anterior à nossa, estamos em falta com o que há de mais valioso na Filosofia, sua vocação de universalidade" (2015, p. 192). No planejamento da referida sequência didática o campo da Filosofia escolhido para ser estudado e conectado às Ciências é o da ética.

Segundo Matthews (1995), as questões pertinentes à ética devem fazer parte dos currículos de Ciências, envolvendo desde os temas relacionados ao meio ambiente até o uso da tecnologia em Engenharia Genética e Militar, em suas palavras:

[...] essas questões têm sido tratadas pela ética aplicada e por cursos de ética ambientalista. Até agora, em parte devido à influência da crença na ciência sem juízo de valor, essas questões vinham sendo ignoradas no ensino de Ciências. Mas não podem mais sê-lo (idem, p. 193).

É significativo destacar que esse tema na perspectiva da Filosofia, no campo da ética, contribui com a formação integral do aluno ao promover o desenvolvimento da habilidade de raciocínio crítico em torno das próprias ações e, por conseguinte, sua autonomia. Nesse sentido, é que se traz à tona para ser estudado o princípio *Responsabilidade*⁴ do filósofo Hans Jonas (2006) que, ao apresentar um novo imperativo, considera que nenhuma ética anterior se viu obrigada a pensar a condição global humana e o futuro distante, inclusive a existência da espécie, que abarca o futuro da vida humana em sua relação com a natureza.

Além disso, diante da SEI proposta, ao envolver a questão da geração e descarte dos resíduos sólidos, considera-se que o tema remete à temática da Educação Ambiental (EA) que, por sua vez, deve desenvolver uma postura crítica às ações humanas, por conta da grave crise socioambiental que estamos inseridos. Nesse sentido, Loureiro (2012) sustenta que na EA a via para promover a conscientização na relação entre o eu e o outro, se dará pela prática reflexiva fundamentada teoricamente, envolvendo a capacidade crítica, o diálogo e a assimilação de diferentes saberes, o que influenciará na transformação ativa da realidade e das condições de vida.

Desse modo, a viabilização de uma abordagem interdisciplinar entre as Ciências e a Filosofia proposta pela SEI, pela temática da Educação Ambiental, gera a possibilidade de conscientização acerca do descarte dos resíduos sólidos na espera que a atividade sensibilize o aluno na relação homem-natureza-sociedade, implicando na formação de cidadãos conscientes.

³ Método criado por Matthew Lipman. Em linhas gerais, trata-se de uma prática de ensino baseado no modelo socrático de investigação, ponto integrante da SEI <a investigação>. Para saber mais, recomenda-se a obra referenciada.

⁴ "Aja de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma vida humana autêntica sobre a Terra" (Hans Jonas, *O princípio Responsabilidade*, 1979). Mais sobre esse tema na obra referenciada.



Integrando Ciências e Filosofia

Na ideia de interdisciplinaridade, as ações disciplinares sobre um determinado tema são articuladas através de um conjunto de atividades coordenadas por mais de um professor que tem como objetivo a construção de um objeto comum. Isso demanda um elemento integrador que estabeleça um nível hierárquico capaz de coordenar as ações interdisciplinares (LAPA, et.al [2011?]).

Para os PCN's:

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002, p. 88-89).

Os PCN's destacam a importância de atrair vários olhares, inclusive da comunidade local de onde se é trabalhado o eixo integrador, pois com o avanço tecnológico percebe-se a relevância de trabalhar em conjunto como ferramenta de construção de um conhecimento, buscando atrair os alunos de uma forma eficaz com resultados relevantes.

O ensino de Ciências associa-se a um ensino memorístico e conteudista. Sendo assim, tende a dificultar a possibilidade de uma aprendizagem reflexiva. Por conta disso, a incorporação da Filosofia potencializa uma aprendizagem sólida das Ciências como um todo, assegurando uma visão ampliada e reflexiva viabilizando o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno nas mais variadas áreas de conhecimento, proporcionando assim o debate de ideias que instigam o aluno a buscar, produzir e conhecer o novo. Estas duas áreas quando trabalhadas de forma simultânea agregam valores e possibilitam a interdisciplinaridade. As disciplinas por mais que sejam de áreas distintas, acabam por se entrelaçar na busca do de saberes que contribuem significativamente para a formação do intelecto do aluno.

Ainda sobre a relação Ciência e Filosofia, Dennet afirma que "não existe Ciência livre de Filosofia; existe apenas Ciência cuja bagagem filosófica é embarcada sem passar pela vistoria" (1998, p. 22). Ou seja, desde o seu nascimento a Filosofia faz parte das Ciências, porque tem em sua origem a busca de explicações naturalistas para os fenômenos observáveis, indo além das crenças míticas e religiosas. Além disso, a Filosofia tem como uma de suas funções o desenvolvimento do conhecimento científico ao promover o raciocínio lógico sobre os fundamentos desse saber. No exemplo da SEI, busca-se desenvolver o conteúdo através de questionamentos, reflexões sobre determinado assunto para a construção de um conhecimento, parecendo ser um eficiente método de ensino.

O Roteiro da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) numa visão interdisciplinar para o ensino de Ciências

ETAPA 1: Apresentação do Problema

Primeiro momento:



Exibição de um *Prezi*⁵, contendo imagens para que os alunos identifiquem os diferentes tipos de resíduos descartados, entre eles: plásticos, papel, vidros, móveis, objetos eletrônicos, roupas, pontas de cigarros, alimentos, etc.

Segundo momento:

Pesquisa de reportagens tratando do assunto observado via celular ou computador. Após a leitura relatar aos colegas o que leu e pesquisou.

Terceiro Momento:

Roda da conversa com levantamento de conceitos, tais como: consumo, descarte, obsolescência, entre outros. Promover a reflexão sobre os conceitos elencados, debatendo questões como: Por que temos essas atitudes? O que nos leva a não cuidar do nosso Planeta? Por que não recusamos os produtos que possuem em sua origem elementos que prejudicam o Meio Ambiente e a nós mesmos? Como podemos repensar nossos hábitos de modo a não gerar tantos resíduos?

ETAPA 2: Sistematização dos conhecimentos 1 e Atividade em Grupo

Primeiro momento:

A turma será dividida em grupos para a pesquisa, onde cada grupo pesquisará sobre os resíduos elencados no módulo anterior, com o auxílio do celular e/ou computador: **Grupo 1:** plásticos; **Grupo 2:** papel; **Grupo 3:** eletrônicos; **Grupo 4:** pontas de cigarro; **Grupo 5:** vidros; **Grupo 6:** rejeitos.

Pesquisar sobre: a composição química dos resíduos sólidos; o tempo de decomposição para cada um desses resíduos quando descartados incorretamente; se todos os produtos são passíveis de decomposição ou tem algum que não se decompõe; quais os recursos naturais utilizados na fabricação dos produtos que viraram resíduos; qual a quantia desse recurso disponível atualmente em nosso planeta (outras).

Segundo momento:

Apresentação dos resultados coletados em forma de tabela. A tabela será fornecida pelas professoras do projeto da aula, de uma forma que o aluno consiga identificar o *quê e para quê* pesquisar os dados estudados até o presente momento. Conforme exemplo:

| TABELA INVESTIGATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS | | | | | |
|--|----------|--------------------------------------|-----------------------|---|---|
| Produto | Material | Composição Química do resíduo sólido | Tempo de Decomposição | Recurso natural utilizado na fabricação | Situação do recurso natural utilizado na fabricação |
| SACOLA | Plástico | Polímeros, ... | Entre 200 e 400 anos | Petróleo, água; | Escasso |

Terceiro momento:

Com as respostas obtidas será elaborada uma segunda tabela contendo todos os resultados dos produtos pesquisados. Após o término da montagem, serão comparados os dados pesquisados, conforme exemplo:

| TABELA COMPARATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
|--|--|--|--|--|--|

⁵ Link para o *Prezi*: [Resíduos Sólidos](#). O *Prezi* é um software online para a criação de apresentações não lineares (alternativa ao Power Point).



| | Produto | Material | Composição Química do Resíduo sólido | Tempo de decomposição | Recurso natural utilizado na fabricação | Situação do recurso natural utilizado na fabricação |
|---------|---------|----------|--------------------------------------|-----------------------|---|---|
| Grupo 1 | | | | | | |
| Grupo 2 | | | | | | |

ETAPA 3: Resolução do Problema

Primeiro momento:

Exibição e debate sobre os vídeos: *História das coisas*⁶ e *História da mudança*⁷.

Segundo momento:

Leitura e discussão sobre o *Princípio Responsabilidade*

“Aja de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma vida humana autêntica sobre a Terra”.

Hans Jonas, *O princípio Responsabilidade*, 1979

Questões para discussão:

Até que ponto é ético utilizar agora recursos que podem comprometer o bem-estar das futuras gerações? (Conversação sobre o que entendem “*ser ético*”; códigos de ética e “*o que é ético*”) Qual é a nossa responsabilidade com o planeta? É o avanço da tecnologia o causador da atual crise ambiental? Por que precisamos repensar nossas ações em relação ao consumo e descarte de resíduos? Comentar sobre pontos de coletas de resíduos (ECOPONTOS).

Terceiro momento:

Atividade: Baseados no *Princípio Responsabilidade* e de acordo com o que foi estudado, elaborar um texto a partir das questões: *Devo ser ético em relação ao Meio Ambiente? Sim? Não? Por quê? Você concorda com a ideia apresentada no “Princípio Responsabilidade”? Sim? Não? Por quê?*

ETAPA 4: Sistematização dos conhecimentos 2 e Atividade avaliativa

Primeiro momento: Elaboração de história em quadrinhos, envolvendo o tema estudado⁸ (realizado de forma individual).

Segundo momento: Exposição e troca das histórias elaboradas entre a turma.

Algumas considerações

Procurou-se ao longo desse trabalho expor brevemente como foi planejada e fundamentada a SEI envolvendo áreas de Ciências e Filosofia. A mesma foi planejada por licenciados nas respectivas áreas abordadas, de modo que o exercício da interdisciplinaridade aconteceu desde os primeiros momentos do

⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=lajta7OZLX8>. Acesso em 22-05-17. O vídeo contém 21’17”. Em linhas gerais, o vídeo revela, de maneira original e didática, como a economia mundial - orientada pelo consumo excessivo e baseada em combustíveis fósseis e substâncias tóxicas - está pondo em risco a vida no planeta (resumo da internet).

⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5JyVXUj2xwY>. Acesso em 22-05-17. O vídeo contém 6’28”. A História da Mudança incita os espectadores a largarem seus cartões de crédito e comecem a exercitar seus músculos de cidadania para construir um mundo mais sustentável e justo. Os vídeos fazem parte do projeto: <http://storyofstuff.org/>

⁸ A atividade deverá contemplar tanto o que foi estudado na parte das Ciências como da Filosofia.



trabalho. Como a SEI interdisciplinar ainda não foi aplicada os resultados obtidos só poderão ser considerados no final do processo.

Contudo, dada à fundamentação teórica apresentada de forma breve, pode-se chegar a algumas considerações, tais como: a SEI, em si mesma, é uma eficiente estratégia de alfabetização científica e uma qualificada ferramenta que possibilita a renovação no ensino de Ciências, tão discutida nos cursos de formação de professores. Na maneira como foi pensada, ou seja, interdisciplinarmente, parece dar conta de atender as recomendações contidas nos documentos que orientam as disciplinas envolvidas, bem como, e mais importante, mostra-se como uma estratégia de ensino capaz de tornar as aulas mais dinâmicas, pois o aluno sai da condição passiva de replicar e decorar conceitos, apropriando-se dos conhecimentos de Ciências por uma visão interdisciplinar.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. O papel das atividades investigativas na construção do conhecimento. In: CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

BELLUCCO, A.; de CARVALHO, A. M. P. **Uma proposta e sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton**. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 31, n.1, p.30-59, abril, 2014.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENCAGE Learning, 2013.

DENNETT, D. C. **A perigosa ideia de Darwin**. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição para a década da educação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008. (Série Unifreire 2).

JONAS, H. **O princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Tradução: M. Lisboa, L. B. Montez. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC- Rio, 2006.

LAPA, J. M.; BEJANARO, N. R.; PENIDO, M. C. M. **Interdisciplinaridade e o ensino de Ciências: uma análise da produção recente**. [2011?]. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0065-1.pdf> Acesso em 07/06/17.

LIPMAN, M.; SHARP, M.; OSCANYAN, F. S. **A Filosofia na sala de aula**. Tradução: A. L. F. Marcondes. São Paulo: Editora Nova Alexandria, 2001.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

LOUREIRO, C.F. B. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2012.

MATTHEWS, M. L. R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências**: a tendência natural de reaproximação. In: Caderno Brasileiro de Física, Volume 12, nº 3, 1995.
Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084/6555>
Acesso em 02/06/17.

ROCHA, R. P. **Ensino de Filosofia e Currículo**. Santa Maria: Editora UFSM, 2015.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

CRIATIVIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOBRE A TEMÁTICA SOLOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PIBIDIANA

Carolina dos Santos Saucedo^{1*}(IC), Fabiano Zolin Rangel¹(IC), Everton Bedin¹ (FM)(PQ)
carol.saucedo@hotmail.com

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

Palavras-chave: solos, proposta didática, aprendizagem.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas.

Resumo: Atividades diferenciadas que incentivam o desenvolvimento do aluno e sua criatividade apresentam um poder transformador na vida destes, permitindo que os mesmos ampliem a sua capacidade cognitiva, o raciocínio lógico e a percepção da sociedade. As atividades, desenvolvidas com uma proposta didática diferenciada, contribuem para que os alunos possam criar laços de amizade com seus colegas, fortalecendo a cooperatividade através de trabalhos em grupo. O objetivo deste artigo é demonstrar que é possível realizar atividades diferenciadas no ensino de ciências, consentindo ao aluno ir além de suas limitações e aprender na coletividade. Os resultados mostram que o professor não pode ficar preso em seu método tradicionalista, com aulas monótonas e maçantes; é preciso romper com o tradicionalismo. Todavia, este artigo, de modo algum, tem o intuito de expor ou criticar o professor que utiliza este método, mas é preciso refletir sobre, pois cientificamente é comprovado que os alunos aprendem de forma significativa através de métodos diferenciados.

Introdução e aportes teóricos

As escolas públicas necessitam cada vez mais de professores capacitados e preparados para desenvolver atividades diferenciadas e instigar os alunos ao ensino de ciências, despertando nos mesmos a curiosidade e o desejo pelo saber científico. Estes professores, os quais podem propor um ensino diferenciado aos alunos, precisam estar munidos de novas metodologias de ensino que cativem e estimulem os alunos, e, acima de tudo, façam com que os mesmos tenham uma aprendizagem satisfatória através de práticas diferenciadas no seu dia a dia escolar.

Todavia, para que o professor consiga realizar esse propósito ele deve ter um novo olhar; um olhar de transformação em relação aos conteúdos, tentar fugir das metodologias tradicionais, que atualmente só afastam os jovens da sala de aula, e buscar metodologias de ensino que estejam ao encontro dos desejos dos estudantes, criando e recriando seus próprios materiais e métodos de ensino.

Neste sentido, compreende-se que a utilização de metodologias diferenciadas e dinâmicas fazem com que o professor, de forma simples e satisfatória, consiga realizar o processo de contextualização. Rodrigues e Amaral (1996), nesta linha, salientam que contextualizar o ensino significa trazer a realidade do aluno para dentro da sala de aula com o desenvolvimento de habilidades e, por consequência, instiga-lo a buscar novos conhecimentos, despertando significação em sua aprendizagem.

Neste desenho, o presente artigo tem o objetivo de apresentar, por meio de uma prática de cunho crítico-investigativo, que é possível realizar atividades diferenciadas no ensino de ciências, consentindo ao aluno ir além de suas limitações e aprender na coletividade, além de propor ideias de criar e recriar, por meio da inventividade, materiais didáticos de fácil acesso que, de certa forma, garantem, por



meio das competências docentes, a constituição de saberes significativos aos alunos e a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem.

Este desenho justifica-se na medida em que se ajuíza concepções de que se o professor não buscar atualização/aperfeiçoamento em seu método didático, por exemplo, criar novas práticas e metodologias pedagógicas, será um profissional que vive na mesmice e fornece aos alunos, durante o processo de formação cidadã, aulas corriqueiras de quadro e giz, sem contextualização e que não o instigam a aprender e participar de forma reflexiva. Por isso, torna-se fundamental que o professor, diante de suas habilidades de criatividade, atualize-se, ou aperfeiçoe seu repertório didático, de acordo com a realidade dos diferentes alunos, sem deixar de lado a questão social e cultural à que estes estão inseridos.

Quando a educação está fora do contexto imediato de vida, ela não consegue tornar-se uma atividade autossustentada, de interesse comunitário e está fortemente propensa à regressão, porque esquecemos o que não usamos. É mister, pois, que o conteúdo pedagógico tenha também a característica de utilidade prática. Caso contrário, praticaríamos o pedagogismo, no sentido de dissociarmos a educação do contexto socioeconômico, político e social. (DEMO, 1980, p. 298)

Diante do exposto até o momento, entende-se que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) tem como um dos seus principais objetivos encorajar os acadêmicos dos cursos de Licenciatura, em especial neste trabalho os licenciandos em Química, há promoverem um ensino diferenciado nas escolas estaduais e municipais, propiciando a estes futuros professores uma formação inicial com vivências e experiências próximas à realidade de sua profissão.

Neste sentido, entende-se, também, que o programa incentiva, além da inserção do licenciando no berço de seu trabalho, a percepção de que há a necessidade de o professor buscar atualizar-se frequentemente diante das salas de aula heterogêneas, aprimorando seus saberes e suas práticas pedagógicas à luz da capacidade criadora, a fim de que os processos de ensino e aprendizagem possam ocorrer de forma satisfatória à construção e ressignificação de saberes ao discente.

Assim, tem-se que o desenvolvimento de atividades nas diferentes escolas proporciona aos estudantes a própria formação, pois oportuniza a estes, diante das atividades pibidianas, maior interação com os colegas através de trabalhos em grupos e a aquisição de conhecimentos científicos relacionados a vivência. Estas ações despertam no aluno o interesse e a curiosidade pela ciência, demonstrando, por meio de uma visão diferenciada dos conteúdos e de uma didática interativa do professor, como a ciência faz parte do seu dia a dia.

Além disso, as atividades planejadas pelos pibidianos, em meio a criatividade, buscam evidenciar o papel do educando na sociedade, como cidadão responsável por suas atitudes. Segundo Vygotsky (1989), aulas diferenciadas estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança do estudante, além de aprimorarem o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração, elas, ainda, exercitam as interações sociais e trabalho em equipe.

Portanto, por meio da criação de propostas didáticas diferenciadas à luz do Pibid, torna-se mais fácil para o professor trabalhar e discutir sobre um determinado tema, pois instiga a participação ativa dos alunos em meio ao esclarecimento de dúvidas e problemas. Estas ações promovem a formação de um ambiente de maior



interação entre professor e aluno, enriquecendo a relação que, conseqüentemente, auxiliará na aprendizagem.

Nesse processo educativo de caráter crítico-reflexivo, o professor deve assumir uma atitude orientada pela/para a responsabilidade social. Nessa perspectiva, o docente deixa de ser um transmissor de conteúdos acríticos e definidos por especialistas externos, para assumir uma atitude de problematizador e mediador no processo ensino-aprendizagem sem, no entanto, perder sua autoridade nem, tampouco, a responsabilidade com a competência técnica dentro de sua área do conhecimento. (FREIRE, 1996, p. 15).

Por fim, afirma-se que aulas diferenciadas (experimentais, lúdicas ou que contenham jogos) são importantes para o ensino e para a aprendizagem integral do aluno quando vinculam a relação teoria-prática e tentam, mesmo que diante de inúmeras dificuldades, promover a interdisciplinaridade e a contextualização entre saberes científicos e a vivência do aluno. Contudo, para que isso ocorra de forma plena, é importante que o professor se mantenha em constante aprimoramento para que suas aulas sejam sempre atualizadas, dinâmicas e aclamativas. Afinal, a química é uma ciência construída por homens e mulheres e, como tal, carece de ser apresentada e discutida por meio de inúmeras formas e vertentes.

Metodologia e desenvolvimento

As atividades que fazem parte da descrição deste artigo foram realizadas com uma turma de 6º ano do ensino fundamental, em uma escola municipal de Canoas, região metropolitana de Porto Alegre. A turma tem aproximadamente 35 alunos, e a realização do trabalho ocorreu durante o desenvolvimento da disciplina de ciências, com a colaboração da professora titular da turma, buscando relação com os conteúdos que estavam sendo vistos.

As atividades aplicadas tiveram duração de dois períodos. Para a efetiva aplicação, utilizou-se materiais alternativos como garrafa plástica (pet), terra e plantas, ambos os materiais foram levados pelos dois PIBIDIANOS envolvidos, para realizar a prática de erosão e a prática do pH, já que as atividades se vinculavam a temática "Solos". Como reagente para indicar a acidez ou a basicidade dos diferentes tipos de solos, utilizou-se a fenolftaleína. A escola disponibilizou béquer, água, hidróxido de sódio e vinagre.

No primeiro momento da aula foi feita uma sondagem com os principais conceitos, denominados pré-requisitos para o desenvolvimento da atividade, discutindo sobre os diferentes tipos de solos e alimentos que podem nascer em diferentes pHs de solos (básico, ácido e neutro). Após a discussão, pediu-se para que os alunos formassem duplas e buscassem no pátio da escola amostras de terra (solo) em diferentes pontos. Os alunos, então, adicionaram água as amostras e homogeneizaram; deixaram as amostras em repouso no canto da classe para a realização do segundo momento da aula.

Na sequência, enquanto a terra decantava dentro do béquer no canto da classe, realizou-se, de forma demonstrativa, uma prática de erosão do solo. Para esta atividade, colocou-se terra em duas garrafas plástica (pet) cortadas em um dos lados (como se ficasse parecendo um vaso de plantas). Em uma das garrafas foi plantado uma vegetação (grama) e na outra garrafa, que foi cortada da mesma

forma, colocou-se apenas terra. Depois, após retirar as duas tampas das garrafas, dois alunos foram convidados para adicionar água, simultaneamente, como seguem as figuras abaixo.



Figura 1: Execução da prática da erosão.

Posteriormente, os alunos voltaram as suas classes e pegaram o béquer que estava reservado no canto, com a terra já decantada; cada grupo, com o auxílio dos 2 pibidianos, retirou a água da amostra, colocando-a em um segundo béquer, deixando no primeiro apenas o solo coletado. Na sequência, foram adicionadas em cada béquer que continha a água extraída da terra três gotas de fenolftaleína, a fim de que os estudantes pudessem verificar o pH dos solos coletados. No término da adição, foi possível averiguar que havia algumas alterações de pH conforme o local em que os alunos haviam retirado as amostras.

Os alunos já sabiam a relação da fenolftaleína com o meio básico e com o meio ácido, pois antes de iniciar as atividades os pibidianos fizeram a discussão e, em meio a ela, demonstraram a mudança na coloração da fenolftaleína dependendo do meio. No vinagre, durante a prática demonstrativa, não houve mudança na coloração, pois a fenolftaleína é um indicador para meio básico; logo, na solução de hidróxido de sódio, pode-se observar o aparecimento de uma coloração rósea.

No término da aula, distribuiu-se um pote de margarina vazio para cada grupo. Cada grupo pegou a terra que havia separado e plantou alpiste. A ideia do experimento é observar em qual tipo de terra o alpiste nasce com maior eficiência, já que as terras apresentavam diferentes pHs. Os grupos ficaram responsáveis por regar e cuidar de sua planta, anotando as observações sobre quaisquer mudanças ao longo do tempo.

Resultados e discussão

Durante a realização das atividades a professora falou sobre a possível resistência de alguns alunos, talvez por já estarem esgotados de aulas monótonas, com a utilização de quadro e giz; uma aula tradicional que não contribui para os processos de ensino e aprendizagem dos alunos; a resistência por parte dos alunos pode ser considerada normal, pois não estavam acostumados com nenhuma atividade diferenciada. Porém, com as atividades desenvolvidas de outra forma,



diante da criatividade e da magnitude significativa em relação a proposta didática pibidiana, está barreira foi quebrada, levando os alunos a participação em meio a empolgação na aplicação dos experimentos em aula.

Foi possível observar, também, maior interação e cooperação entre os alunos, pois incentivar trabalhos em grupo, além de contribuir para as relações entre os indivíduos, contribui para o aprendizado do grande grupo; os alunos se ajudam. Durante a sondagem sobre os pré-requisitos, pode-se perceber que muitos discentes contribuíram de maneira singela, pois mesmo que não soubessem a classificação específica do tipo de solo, sabiam o conceito em si. Assim, a partir deste processo, os pibidianos nortearam a aula para que a aprendizagem ocorresse à luz do saber do aluno.

Durante a prática de erosão os alunos participaram ativamente, pois estavam realizando algo de interesse. O tema solo estava sendo visto dentro do conteúdo estipulado pela professora e a prática de erosão serviu como forma de contribuir e maximizar os saberes que, talvez, não haviam sido construídos de forma satisfatória. Ainda, através da observação do experimento, os alunos puderam notar que em uma garrafa a água escoou rapidamente com grande quantidade de terra, e na outra, aquela que havia vegetação, escoou uma quantidade menor de água, com mínima presença de terra; logo, com esta simples prática foi discutido o significado de erosão e suas consequências para o meio ambiente e para a sociedade.

Em relação ao experimento do pH, foi possível verificar que os díspares pontos da escola apresentam pH diferentes; ponto positivo para a aprendizagem, pois foi possível demonstrar que o solo sofre efeito de contaminação, além das diferentes colorações de pH. Observou-se, ainda ao longo dos experimentos, que os alunos se envolveram bastante na aula e, de maneira geral, a empolgação era percebida na medida em que os resultados eram apresentados e socializados.

Ao final da prática de pH, quando os alunos descobriram o pH dos solos que haviam coletado no pátio da escola, pode-se perceber uma curiosidade em relação ao solo e o real motivo da contaminação (mudança de pH) na maioria dos alunos, pois estes não conheciam o conceito de pH e nem as mudanças significativas deste em relação ao plantio. Embora o conceito de pH seja complexo, para esta atividade, tratando-se de alunos de 6º ano, foi simplificado de maneira a contribuir e não confundir as informações.

Em outras palavras, após ser desenvolvida a atividade em relação a presença da fenolftaleína nos diferentes meios, buscou-se utilizar ideias que servissem de exemplos para meios ácidos, como: o suco de limão, a Coca-Cola e o ácido estomacal, responsável pela má digestão; sensação de "azia". Para as bases, focou-se em exemplos como a banana verde, leite de magnésia (alguns falaram que já haviam provado), o próprio hidróxido de sódio, apresentado como Soda Caustica – utilizado por muitas mães e avós para fazer sabão, contextualizando-se com o cotidiano do educando.

Na prática sobre o plantio de alpistes nos diferentes solos; atividade em que os alunos deveriam cuidar e regar a planta para ver em qual pH ela cresceria melhor, percebeu-se um estonteante entusiasmo misturado a euforia e curiosidade em relação ao plantio do alpiste, pois os alunos, por meio de dúvidas e questionamentos, indagavam sobre os cuidados necessários que deveriam ter com a planta, a maneira correta de proceder e quem do grupo seria o responsável pelos cuidados. Diante da animação em meio as dificuldades, combinou-se com os alunos que eles poderiam escolher um colega do grupo para ficar responsável ou dividir as



obrigações, mas que para suprir as dúvidas sobre como proceder e cuidar das plantas eles deveriam realizar uma pesquisa.

Conclusão

Ao longo do desenvolvimento deste projeto pode-se observar a participação de todos os envolvidos. O ensino, de modo geral, necessita de atividades como estas que foram desenvolvidas para buscar e promover no aluno uma aprendizagem mais satisfatória, instigando o mesmo a aprimorar seu conhecimento de vida em relação aos saberes científicos e expandir seu senso crítico em relação aos acontecimentos do seu contexto.

É importante ressaltar que os procedimentos apresentados foram realizados com o intuito máximo de levar aos alunos uma prática docente diferenciada e dinâmica, contribuindo com os processos de ensino e aprendizagem. Além disto, este trabalho foi criado, pensado e aplicado em uma vertente didática para que o conteúdo curricular pudesse ser apresentado de uma forma alternativa, logrando interesse e satisfação na colaboração dos alunos. Assim, é importante que o professor reflita sobre suas práticas e busque desenvolver ações/atividades diferenciadas para incentivar os seus alunos a aprender, criar e recriar ações que favoreçam no desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para intervir, de forma positiva, na sociedade.

Dessa forma, as atividades diferenciadas, além de auxiliarem os alunos na compreensão e assimilação dos conteúdos, proporcionaram maior interação com a turma por meio da reflexão sobre os resultados e troca de conhecimentos. A aprendizagem, através dessa abordagem, pode ser avaliada de inúmeras maneiras como a utilização de testes, a participação dos discentes, a consistência das discussões provocadas pelos questionamentos e, até mesmo, pela observação.

Portanto, desenvolver atividades experimentais, lúdicas, como jogos e recursos didáticos podem contribuir para que os alunos tenham uma aprendizagem mais satisfatória, sendo necessário que o professor saiba contextualizar o conteúdo que está sendo abordado, para que o mesmo se apresente de forma mais clara para o aluno, aflorando competências cognitivas, como a criatividade e o senso crítico, a fim de que se constitua um ser pensante, ativo e responsável pelos seus atos.

Por fim, tem-se que a utilização das atividades expostas ao longo deste artigo, além de incentivar os professores a criar propostas didáticas favoráveis ao ensino, aproximando-o de sua realidade, os ajudará a cativar e instigar o aluno fazendo com que o mesmo perceba que está aprendendo de uma maneira divertida e diversificada, demonstrando que a ciência, de maneira geral, está presente nos fenômenos do seu dia a dia, tornando as aulas cada vez mais atrativas e significativas. Ainda, é importante ressaltar que essas atividades só foram plausíveis de serem postas em prática pela ação dos pibidianos, por meio do subprojeto Pibid/química, pois a professora titular da disciplina alega encontrar inúmeras dificuldades em pensar, criar e recriar metodologias de ensino.

Referências bibliográficas

DEMO, P. Educação rural – sua sintonia com o desenvolvimento. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 63, n. 146, p. 289-298, 1980.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

RODRIGUES, C. L.; AMARAL, M. B. Problematizando o óbvio: ensinar a partir da realidade do aluno. In: **Congresso da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em educação**, 19., Caxambu: Anped, 1996.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.



Estudo documental sobre a proposição de jogos didáticos para o ensino de Ciências da Natureza: perfil de pesquisas contemporâneas.

Carlos Ventura Fonseca¹(PQ)*, Kalléu Alves Cardoso²(IC).

*carlos.fonseca@ufrgs.br

1. Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

Palavras-chave: jogos didáticos, educação em ciências, pesquisa.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas

Resumo: Neste trabalho, apresentamos um estudo documental acerca da penetração do tema jogos didáticos em pesquisas publicadas nas atas das últimas cinco edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Foram utilizadas algumas categorias de análise pré-determinadas e outras que emergiram posteriormente à leitura da amostra. O conjunto dos resultados sugere o seguinte: os autores normalmente trabalham em duplas ou trios; adotam abordagem qualitativa, predominantemente do tipo estudo de caso; são mais frequentes as produções direcionadas às áreas de Biologia e Química, bem como aquelas voltadas para o ensino fundamental e para o ensino médio. Ficou evidenciada a tendência cada vez mais efetiva da área de Educação em Ciências valorizar os aspectos lúdicos e vantagens concernentes ao uso de jogos didáticos nas salas de aula.

Introdução

O presente trabalho¹ insere-se dentro de um movimento acadêmico que defende a associação da docência com a atividade de pesquisa, bem como entende as escolas como instituições ativas na construção/reconstrução de conhecimento e de cultura (ANDRÉ, 2012; MALDANER, 2013). No âmbito da pesquisa sobre o ensino de Ciências da Natureza, dentre diferentes eventos que promovem esse ideário, destaca-se o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Trata-se de um evento promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC, 2017) que ocorre a cada dois anos e busca a integração de pesquisadores de diferentes linhas de pesquisa que compõe o campo de conhecimento supracitado, bem como a comunicação dos resultados de suas investigações. Nesse contexto, estão incluídos professores-pesquisadores da Educação Básica e Superior, estudantes de graduação, estudantes de pós-graduação e formadores de professores (das áreas de Ensino de Física, de Química, de Biologia, de Geociências, do Ambiente, da Saúde e de áreas correlatas).

Esse evento teve sua primeira edição ainda na década de 1990 (mais especificamente no ano de 1997) e alcançou sua décima edição no ano de 2015. Devido a sua variabilidade de temas e por abranger pesquisas das últimas três décadas, o ENPEC pode ser considerado uma fonte de dados representativa para a área de Educação em Ciências (abarca aspectos teóricos, aspectos metodológicos e

¹ Versão adaptada do trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis, 2017.



problemas/temas de pesquisas característicos).

Neste artigo, procuramos descrever procedimentos investigativos acerca da penetração do tema "jogos didáticos" nas pesquisas da área de Ensino de Ciências, ao considerá-lo como um objeto de investigação relevante para esse campo acadêmico. Uma questão global norteadora foi definida para a iniciação dos movimentos de pesquisa, qual seja: Qual é o perfil das pesquisas/experiências brasileiras publicadas e apresentadas nas últimas cinco edições do ENPEC (2007, 2009, 2011, 2013 e 2015), que envolvem o tema jogos didáticos?

Essa investigação também se justifica ao considerarmos que o tema de interesse (jogos didáticos) é uma das alternativas que têm sido pensadas como formato para a transformação das práticas pedagógicas das salas de aula de Ciências da Natureza (CUNHA, 2012). Esperamos que, a partir dos resultados construídos e divulgados neste estudo, outros professores da área de Ciências da Natureza possam refletir sobre a importância da aproximação de sua atividade profissional com a pesquisa (de um modo geral, como forma de responder aos desafios e à complexidade típica desse ofício), bem como possam construir uma visão mais aprofundada sobre o uso de jogos didáticos na sala de aula (particularmente no que tange aos problemas de ensino e aprendizagem que surgem no âmbito do ensino de Química, Física ou Biologia).

Aprofundamentos Teóricos sobre Jogos e Educação

Nosso trabalho está em consonância teórica com o estudo de Cunha (2012). Tal escolha está baseada no fato de que essa autora faz um resgate histórico da relação dos jogos com os processos educacionais e dialoga apropriadamente com diferentes autores que enfatizam: a interação linguística (SOARES, 2008); o caráter lúdico (KISHIMOTO, 1996); o desenvolvimento intelectual (PIAGET, 1975); as experiências sociais e culturais (VYGOTSKY, 1991).

A função do jogo em educação é possibilitar a construção de um espaço/brinquedo que esteja no âmbito de um sistema de regras partilhadas, que possibilitam ações lúdicas caracterizadas pelo prazer, pela liberdade e pelo divertimento (SOARES, 2008; CUNHA, 2012). O jogo educativo apresenta um caráter dual (KISHIMOTO, 1996; CUNHA, 2012), já que torna possível a diversão (função lúdica) e o aprendizado de conhecimentos e habilidades (função educativa). Nessa linha, enfatizamos que não há contradição alguma em aliar o jogo aos processos de ensino formal: "jogos no ensino são atividades controladas pelo professor, tornando-se atividades sérias e comprometidas com a aprendizagem. Isso não significa dizer que o jogo no ensino perde o seu caráter lúdico e a sua liberdade característica" (CUNHA, 2012, p.95).

Destacamos, ainda, que há uma sutil diferença no campo dos significados: nem todo jogo educativo é didático; mas todo jogo didático é educativo. Tal afirmação pode ser esclarecida pensando-se o fato de que o jogo educativo, em sentido amplo, é aquele que "envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais" (CUNHA, 2012, p. 95), enquanto que o jogo didático, em sentido mais restrito, está diretamente conectado "ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e



atividades programadas e que mantêm um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório" (CUNHA, 2012, p. 95).

Segundo Cunha (2012), o professor pode dispor de jogos em seu planejamento didático ao pensar a apresentação de um conteúdo programático específico, enfatizar aspectos importantes de determinado conteúdo, introduzir um formato de avaliação diferenciado, utilizar como forma de revisão, organizar temas, integrar assuntos que sejam interdisciplinares ou, até mesmo, como forma de contextualização. Para a autora citada, a utilização dos jogos pode e deve aliar a motivação (despertar o interesse do alunado) e a coerência pedagógica (fazer sentido no esquema de objetivos pensados para o ano letivo), tendendo a causar efeitos ou mudanças na dinâmica educacional, tais como: tornar mais rápida a aprendizagem de determinados conceitos; possibilitar a aprendizagem de habilidades e competências que dificilmente seriam desenvolvidas com atividades mais tradicionais; melhorar aspectos da socialização dos indivíduos; ajudar na superação de dificuldades de aprendizagem de certos estudantes; convergir com o desenvolvimento dos estudantes em um formato mais integral (que abarca aspectos intelectuais, físicos e morais); possibilitar que ocorram erros e que estes sejam usados como uma oportunidade de discussão e aprendizado.

Metodologia

Este trabalho apresenta viés predominantemente qualitativo (ainda que também apresente quantificações, que posteriormente serão explicitadas), sendo definido como análise documental, tendo em vista a riqueza de informações que foi possível extrairmos dos documentos consultados (GUBA; LINCOLN, 1981; LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Tais autores explicam que essa abordagem investigativa apresenta a vantagem de basear-se em fontes de dados estáveis, persistentes ao longo do tempo, além de serem repletas de informações que surgem em determinado contexto, caracterizando-o. Os sítios eletrônicos do ENPEC (ABRAPEC, 2017), que disponibilizam o arquivo completo das pesquisas apresentadas no evento, foram utilizados como fonte de dados.

Utilizamos as ferramentas de "busca" e "pesquisa", de modo que os trabalhos foram selecionados a partir das palavras-chave "jogo", "jogo educativo" e "jogo didático". A primeira etapa de análise dos trabalhos foi feita através da leitura de seus títulos e resumos. Em um segundo momento, sendo confirmada a relação com o objeto de interesse, era efetuada uma leitura mais aprofundada dos textos completos, a fim de que fosse realizado um levantamento mais preciso de suas características.

Podemos resumir a análise do material bibliográfico obtido em cinco movimentos: i. Escolha e organização do universo de documentos; ii. Realização de uma leitura flutuante inicial de todo o material; iii. Tratamento dos dados e recorte das unidades de significação (palavras, grupo de palavras e frases que estavam presentes nos documentos e que se prestavam à categorização); iv. Categorização (conforme será explicada a seguir); v. Construção de inferências sobre o conjunto de dados categorizados, à luz do referencial teórico considerado.

Os trabalhos encontrados foram categorizados e quantificados com base em alguns critérios pré-determinados, bem como em outros que emergiram posteriormente à leitura da amostra de artigos (CARVALHO; OLIVEIRA; REZENDE,



2009; GRECA; COSTA; MOREIRA, 2002; PEDROSO; ROSA; AMORIM, 2009). Os critérios utilizados serão discutidos a seguir.

Resultados e Discussões

Foram encontrados 73 trabalhos que apresentam o jogo como temática relacionada ao ensino de Ciências da Natureza a partir das fontes de dados citadas, sendo mais elevada a frequência destes nas últimas três edições do ENPEC (detalhes no Gráfico 1). Além disso, os dados também revelam que as duas primeiras edições da série histórica considerada (2007 e 2009), computadas em conjunto, englobam apenas 19% da amostra, o que indica, comparativamente, um aumento do interesse dos pesquisadores com relação a esse tema nos últimos anos.

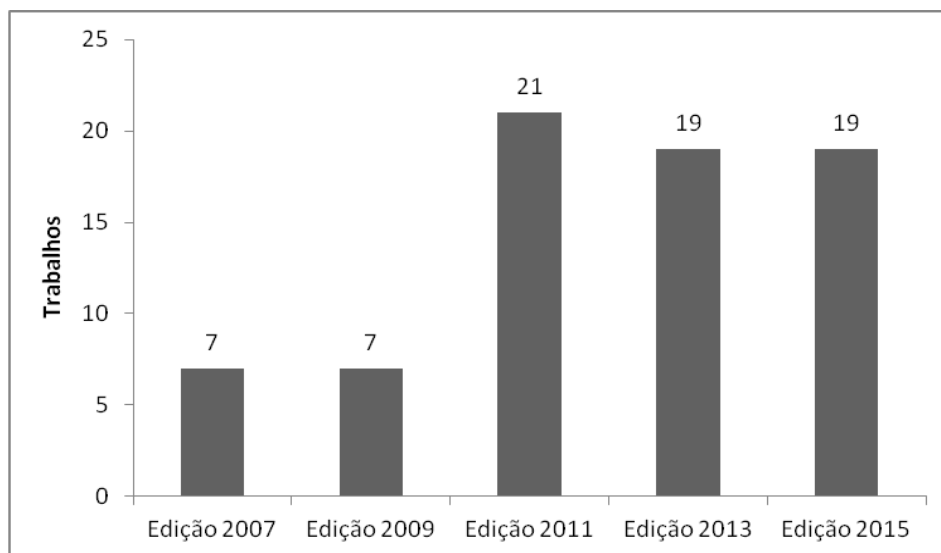


Gráfico 1: Número de trabalhos com o tema jogo didático em cada edição do ENPEC.

Biologia e Química foram as áreas específicas de conhecimento que mais foram foco de interesse das pesquisas arroladas, abrangendo 28% e 19% do total, aproximada e respectivamente². Houve, em um segundo patamar quantitativo, presença considerável de trabalhos envolvendo Física (13%), mistura das áreas das Ciências da Natureza (16%) e Educação em Saúde (9%). Trabalhos direcionados às Geociências (1%), à Educação Ambiental (2,7%) e à Matemática (2,7%) foram bem menos frequentes. Houve, ainda, uma quantidade pequena da amostra (5%) cujo foco de interesse não foi possível determinar, basicamente pelo fato das temáticas desenvolvidas serem muito genéricas e pelos autores não terem identificado sua área específica de atuação e/ou produção científica.

No que concerne às temáticas desenvolvidas nos trabalhos envolvendo jogos didáticos, a amostra³ foi subdividida conforme a área específica de interesse, incluindo apenas os trabalhos que efetivamente discutissem propostas de atividades

² A íntegra dos dados pode ser obtida diretamente com o autor principal. Esta foi omitida pela limitação de espaços definida pela organização do evento.

³ A tabela detalhada, com todos os dados, pode ser obtida diretamente com o autor principal. Esta foi omitida pelo limite de espaço definido pelos organizadores do evento.



de ensino e aprendizagem. Para a área de Biologia, foram encontrados 13 temas diferentes, com frequência (F) destacável dos tópicos Genética (F= 4 trabalhos) e Evolução (F= 3 trabalhos). Na área de Química, os assuntos observados foram divididos em 11 categorias, com ocorrência múltipla apenas dos temas História da Química (F= 2 trabalhos) e Ligações Químicas (F= 2 trabalhos). Para os trabalhos identificados com a grande área Ciências da Natureza, normalmente atrelados ao Ensino Fundamental, também foram identificados 11 temáticas distintas, com as seguintes frequências mais pronunciadas: Nutrição e Alimentação (F= 4 trabalhos); Conteúdos Interdisciplinares (F= 3 trabalhos); Modelos Atômicos (F= 2 trabalhos).

O caso da Física é um dos que apresenta menor variabilidade das temáticas (apenas 5 categorias observadas), sendo superior apenas ao caso da área de Educação em Saúde (2 categorias) e apresentando como destaque quantitativo apenas as categorias Eletromagnetismo (F= 2 trabalhos) e Mecânica (F= 2 trabalhos). Tais trabalhos convergem com uma característica geral da área de Educação em Ciências, que foi fundada principalmente para resolver problemas relacionados ao contexto real da sala de aula (CARVALHO; OLIVEIRA; REZENDE, 2009; MORTIMER, 2002).

Os dados revelam que o Ensino Médio (F= 30 trabalhos) e o Ensino Fundamental (F= 24 trabalhos), sendo computados em conjunto, abarcam aproximadamente 74% das produções investigadas, o que significa dizer que, no âmbito da amostra considerada, há maior preocupação e interesse em adotar ou propor jogos didáticos como estratégias majoritariamente para esses níveis de ensino⁴. Consideramos inexpressivo o percentual de 4% relativo aos trabalhos relacionados com o Ensino Superior (F= 3 trabalhos) e não entendemos que esses números possam ser vistos com naturalidade, tendo em vista que os jogos didáticos parecem ser um recurso/estratégia que podem se adaptar muito bem em cursos relacionados a todos os níveis e modalidades de ensino. Reforçamos, aqui, a necessidade de que metodologias alternativas sejam pensadas também para a área de Ciências da Natureza no Ensino Superior (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

O número de autores de cada trabalho constitui-se como um indicador importante, já que este pode evidenciar a tendência da produção científica de determinado círculo acadêmico quanto à possibilidade de efetivação de parcerias (CARVALHO; OLIVEIRA; REZENDE, 2009). No caso da presente investigação, a maior parte dos trabalhos foi construída com base na associação entre 2 ou 3 autores (64,3% da amostra), enquanto que apenas 5,4% dos trabalhos apresentaram um único autor⁵. Tais dados mostram que as comunicações acadêmicas de nossa amostra divergem da tendência geral apresentada pela grande área das Ciências Humanas, normalmente caracterizada por autorias individuais em grande parte de suas produções (CARVALHO; OLIVEIRA; REZENDE, 2009; HAYASHI et al., 2008).

A leitura dos trabalhos, especificamente de seus aspectos metodológicos, conduz a algumas conclusões: i. a abordagem qualitativa está presente em todos os 73 trabalhos encontrados; ii. o enfoque quantitativo (com critérios estatísticos) foi

⁴ Foram encontrados 16 trabalhos cuja destinação em termos de nível de ensino foi classificada como indefinida.

⁵ A íntegra dos dados pode ser obtida diretamente com o autor principal. Esta foi omitida pela limitação de espaços definida pela organização do evento.

observado e descrito de forma mista (qualitativo-quantitativo) em apenas uma das produções acadêmicas. Esse fato parece estar em consonância com o movimento acadêmico contemporâneo mais amplo do campo da Educação em Ciências (CARVALHO; OLIVEIRA; REZENDE, 2009; GRECA, 2002). Também ficou evidenciado que a ampla maioria dos trabalhos (aproximadamente 92%) pode ser caracterizada como estudo de caso que, de um modo geral, propõe e/ou aplica propostas de jogos didáticos em ambientes educacionais⁶. Os demais componentes da amostra resumem-se a diferentes tipos de estudos bibliográficos (caracterizados por revisões em fontes de artigos específicos) e discussões teóricas (que aprofundam o assunto jogo didático através de diferentes enfoques).

Dentre os trabalhos que apresentaram propostas de jogos didáticos, foram analisadas as características destes e, posteriormente, categorizados conforme seus objetivos, regras gerais e/ou formatos. Assim, emergiram 17 categorias (mostradas no Gráfico 2), dentre as quais destacamos: a categoria Tabuleiro (compondo 23% da amostra); a categoria Jogos de Computador (englobando 15% da amostra); a categoria Cartas (perfazendo 8% da amostra). As demais categorias, aparecendo com frequências inferiores, demonstram a multiplicidade de propostas destinadas ao ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza, no domínio da amostra considerada.

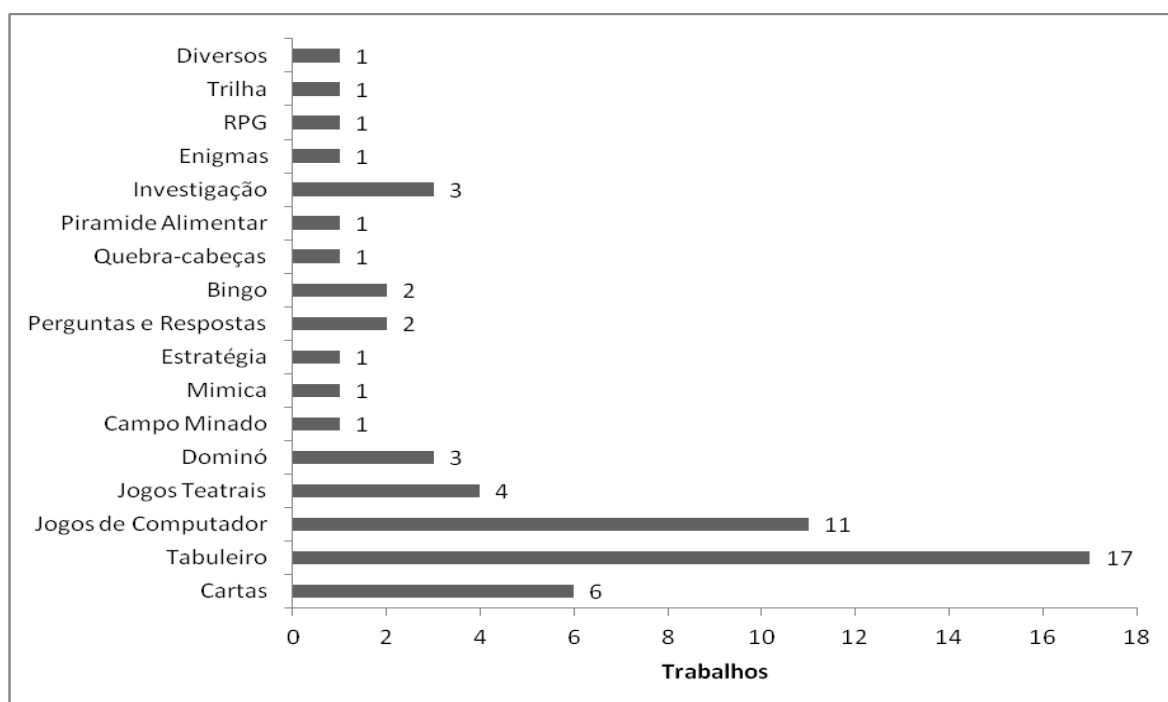


Gráfico 2: Número de trabalhos encontrados para cada tipo de jogo caracterizado.

Considerações Finais

As análises ora desenvolvidas permitiram-nos responder à questão que originou o presente artigo, ou seja, foi possível caracterizarmos as publicações das

⁶ A íntegra dos dados pode ser obtida diretamente com o autor principal. Esta foi omitida pela limitação de espaços definida pela organização do evento.



últimas cinco edições do ENPEC (2007, 2009, 2011, 2013 e 2015) que estavam relacionadas aos jogos didáticos e ao ensino de Ciências da Natureza. O conjunto dos dados sugere o seguinte perfil geral para os pesquisadores/pesquisas mencionados: normalmente trabalham em duplas ou trios; adotam abordagem qualitativa, predominantemente do tipo estudo de caso, sendo mais frequentes os trabalhos direcionados às áreas de Biologia e Química, bem como aqueles voltados para o ensino fundamental e para o ensino médio.

Verificamos certo crescimento no número de publicações nas últimas três edições do ENPEC, o que denota a tendência cada vez mais efetiva da pesquisa em Educação em Ciências valorizar os aspectos lúdicos e vantagens concernentes ao uso de jogos nas salas de aula (CUNHA, 2012). Por estarem presentes em maior número, ainda que não de forma exclusiva, os autores parecem ter preferência em pesquisar e produzir jogos de tabuleiro e jogos de computador em suas propostas.

Os resultados, aqui apresentados, podem ser convenientemente analisados por pesquisadores e docentes que estejam interessados pela temática, havendo notório ganho para o movimento geral que associa pesquisa e ensino (MALDANER, 2013). O presente trabalho também orienta para questões norteadoras destinadas a estudos posteriores, por exemplo: qual seria o perfil de pesquisas relacionadas aos jogos didáticos em periódicos nacionais e internacionais? Com que frequência a temática referida aparece em teses e dissertações oriundos de programas brasileiros de pós-graduação na área de Educação em Ciências? Enfim, são questões que podem ajudar a elucidar outros aspectos e contextos desse importante tema educacional.

Agradecimentos e apoios

Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

Referências

ANDRÉ, M. Pesquisa, Formação e Prática Docente. In: ANDRÉ, M. (org.). **O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. Campinas: Papyrus, 2012.

CARVALHO, R. C.; OLIVEIRA, I.; REZENDE, F. Tendências da pesquisa na área de educação em ciências: uma análise preliminar da publicação da ABRAPEC. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**, 2009.

CUNHA, M. B. da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

ABRAPEC. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/enpecs-anteriores/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

GRECA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de ciências: algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em**



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

Educação em Ciências, v. 2, n. 1, p. 73-82, 2002.

GRECA, I. M., COSTA, S. S. C., MOREIRA, M. A. Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 60-65, 2002.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Effective Evaluation**. San Francisco: Jossey Bass, 1981.

HAYASHI, M.C.P.I. et al. História da Educação Brasileira: a produção científica na biblioteca eletrônica Scielo. **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 102, p. 181-211, jan./abr. 2008.

KISHIMOTO, T.M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T.M.. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2002.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PEDROSO; C. V.; ROSA, R. T. N. da; AMORIM, M. A. L. Uso de jogos didáticos no ensino de biologia: um estudo exploratório nas publicações veiculadas em eventos. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**, 2009.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, Supl. 1, p.14-24, 2002.

SOARES, M.H.F.B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, 14, 2008. Curitiba: UFPR, 2008b.

VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.



O Ensino de Química Orgânica por meio de temas geradores de discussões: o uso da metodologia ativa World Café.

Nêmora Francine Backes*¹ (PG), Tania Renata Prochnow¹ (PQ)
*nemorafrancinebackes@yahoo.com.br

¹Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM; Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS.

Palavras-chave: World Café, Metodologia Ativa, Tema Gerador.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas

Resumo: Partindo do pressuposto da necessidade de mudanças na educação, principalmente nas metodologias de ensino, que conforme Maldaner (1998) potencializem o processo de aprendizagem, este artigo apresenta uma proposta metodológica utilizando metodologias ativas aliadas a temas geradores, para abordagem de conteúdos de Química Orgânica. A metodologia ativa apresentada é a técnica "World Café", que estimula a argumentação, a criticidade e envolve o contexto dos estudantes. Os resultados obtidos são satisfatórios e apontam que ocorreu o envolvimento, a argumentação e se relacionou com o contexto dos estudantes. Propõe-se, em estudos futuros, ampliar a metodologia para outras turmas do ensino médio e envolver outras disciplinas, possibilitando uma atividade interdisciplinar.

Introdução

O contexto atual da educação exige mudanças nas metodologias clássicas nos processos de ensino e de aprendizagem (GIESBRECHT, 1994). O perfil dos atuais estudantes do ensino médio requer o uso de meios alternativos de ensino, que potencializem o processo de aprendizagem (MALDANER; SCHNETZLER, 1998).

Empiricamente, quando se fala em ensino de Química, a maioria dos trabalhos caracterizam-se por memorização de algoritmos e conceitos, de forma descontextualizada com o cotidiano. Esta realidade já está sendo modificada, com novas pesquisas e aprimoramento no meio acadêmico. Segundo Chassot (2004), o ensino de Química deve ser efetivo e oferecer consciência de cidadania, pensamento crítico e estar voltado a aspectos sociais focados no cidadão e em conhecimentos sociocientíficos. É necessário que ocorra uma reflexão e um repensar quanto as metodologias empregadas e a sua finalidade, formar cidadãos críticos, no contexto do ensino de Química.

O uso de metodologias ativas no ensino vem apresentando resultados satisfatórios e sendo utilizado nas diferentes áreas. No ensino de Química, utiliza-se principalmente a experimentação como metodologia ativa; o uso de outras metodologias como jogos e resolução de problemas também são introduzidos em sala de aula, afim de qualificar o processo de ensino e aprendizagem.

O presente artigo, apresenta o uso da metodologia ativa World Café, aliada ao uso de temas geradores, afim de fomentar o pensamento crítico, discussões e construção de conhecimento quanto ao estudo da Química Orgânica.

Objetivos

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Na busca por oferecer um ensino de Química que possibilite a construção do conhecimento de forma significativa, o pensamento crítico e fomente a discussões, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta didática a partir do uso da metodologia World Café no ensino de Química Orgânica. Também objetiva-se apresentar resultados parciais obtidos quanto ao uso desta metodologia ativa aliada ao uso de tema gerador e suas potencialidades no ensino de Química.

Ensino de Química – o ensino vinculado ao contexto

Segundo Vasconcellos (2005), o método tradicional de ensino é frequentemente criticado devido ao seu formato passivo e expositivo do conhecimento. A estruturação do ensino, muitas vezes é um fator que dificulta a relação do estudante com os conceitos de química e seus conhecimentos prévios. A aprendizagem significativa é resultado da relação da nova informação com aspectos relevantes da estrutura cognitiva já existente do estudante (GUIMARÃES, 2009).

A aprendizagem evidenciada, significativa, ocorre quando há a aquisição de significados reais para os indivíduos, relacionados com o contexto e seus conhecimentos prévios (MOREIRA, 2006). Segundo Moreira (2011), a sociedade atual exige que os conhecimentos sejam adquiridos significativamente, porém isto deve ocorrer de maneira crítica, próximo da sociedade e do seu contexto.

O ensino de Química, além de significativo e crítico, pode ser contextualizado. Os conteúdos científicos contextualizados devem estar vinculados aos conteúdos curriculares e as ligações dos conhecimentos cotidianos e partir de situações reais e de interesse dos estudantes (SANTOS, 2007). Segundo Oliveira e Macedo (2014), o processo de ensino deve ser ressignificado, para que seja despertada nos estudantes a necessidade e a importância dos conhecimentos científicos vinculados a química no seu cotidiano.

Segundo o Decreto de Lei nº 4.074 (BRASIL, 2002a), a Química, na perspectiva do processo de aprendizagem, deve enfatizar as situações de forma crítica e que permita o desenvolvimento de habilidades e competências vinculados à análise, interpretação, argumentação e avaliação de conceitos sociocientíficos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), quanto ao ensino de Química, orientam sua base em três pilares:

Um ensino baseado harmonicamente nesses três pilares poderá dar uma estrutura de sustentação ao conhecimento de química do estudante especialmente se, ao tripé de conhecimentos químicos, se agregar uma trilogia de adequação pedagógica fundada em:

- contextualização, que dê significado aos conteúdos e que facilite o estabelecimento de ligações com outros campos de conhecimento;
- respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, que garanta ao estudante tratamento atento a sua formação e seus interesses;
- desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdos do ensino (BRASIL, 2002b, p. 87-88.).

Segundo os PCNEM – Parte II (BRASIL, 2000), o ensino de Química deve contribuir para o desenvolvimento do cidadão e de valores para interagir com o mundo. As contribuições podem ser efetivas quando se utiliza a contextualização, com temas de relevância regional, local ou até mesmo mundial.



Um mecanismo para o ensino de Química contextualizado é o uso de temas geradores. Marcondes (2008) destaca que temas geradores devem abordar conceitos, informações e que seja possível intervir na sociedade e realidade do estudante. É necessário, que os estudantes compreendam e reconheçam a importância do tema, possibilitando assim que a aprendizagem possua significado.

O uso de temas geradores no ensino de Química, pode ser de diferentes modos, como na introdução de conceitos ou compreensão do mundo a partir de conceitos já estudados. Marcondes e colaboradores (2007), enfocam que o tema gerador deve proporcionar conhecimento aos estudantes, vinculando conceitos científicos a realidade.

No ensino de Química, o uso de tema gerador, conforme Cavalcanti et. al. (2010), considera-se uma metodologia que desperta o interesse nos estudantes. Segundo Delizoicov et al. (2009), com o uso de temas geradores é evidenciado como um facilitador no processo de aprendizagem.

Metodologias ativas e a Técnica World Café

Segundo Sobral e Campos (2012), modificar os processos de ensino e aprendizagem significa uma ruptura dos modelos tradicionais de ensino. O professor deve tornar-se um facilitador e técnico do processo de aprendizado dos estudantes, abandonando os métodos tradicionais de transmissão de conceitos (MAZUR, 1996). Nessa visão, o estudante assume um papel de protagonista da sua aprendizagem, desenvolvendo senso crítico, competências e habilidades e relações com o mundo (PINTO et al., 2012).

O envolvimento e interação do estudante no processo de aprendizagem se dá por meio de uma aprendizagem ativa, que segundo Barbosa e Moura (2013) ocorre quando o aluno interage com a temática, é estimulado a construir, discutir, questionar, ouvir, falar sobre o assunto. Neste ambiente, o professor é um facilitador do processo, orientando e supervisionando para a busca de novas informações.

As metodologias ativas, são diversas, e o professor é o facilitador do processo de aprendizagem e os estudantes assumem-se como coparticipes do processo de construção de conhecimento a partir de seus interesses e necessidades. Diferentes metodologias ativas são utilizadas no ensino de Química, como a aprendizagem baseada na resolução de problemas, aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida, entre outras e apresentam resultados satisfatórios, evidenciando a necessidade de outros meios de ensino.

A técnica "World Café" é uma metodologia ativa que possui como pressupostos o conhecimento e a sabedoria para gerar ideias. Proposta por Brown e Isaacs (2007), e utilizada em projetos de pesquisa, cursos de capacitação principalmente, esta entende que a conversa impulsiona negócios pessoais e organizacionais, conforme apresentado na Figura 1.

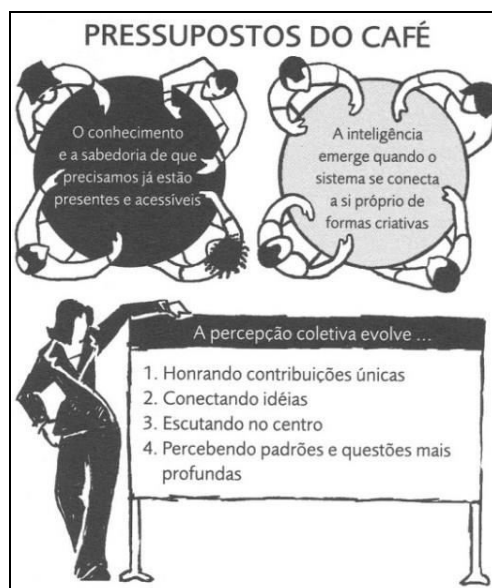


Figura 1: pressuposto da técnica “World Café”.

Fonte: Brown e Isaacs, 2007, p. 185.

“World Café”, busca despertar a criatividade dos participantes, em um ambiente descontraído e bem humorado. O “World Café”, possui como meio de aplicação, a técnica de forma colaborativa, afim de gerar ideias dentro de um contexto. Brown e Isaacs (2007), consideram que a técnica possui sete princípios básicos para o sucesso de sua aplicação.

O princípio 1, vincula-se a quem planeja e organiza o “World Café”, pois este deve ter clareza do objetivo a ser atingido e o tema a ser discutido. O segundo princípio é quanto ao espaço; este deve ser acolhedor e que permita o processo criativo. No terceiro princípio do “World Café”, destaca-se a relevância dos questionamentos e da temática, afim de gerar discussões pertinentes. A contribuição de todos os indivíduos participantes é o que alicerça o quarto princípio, possibilitando uma construção colaborativa e coletiva. Os princípios 5 e 6, destacam os diferentes pontos de vista que possibilitam a técnica: saber ouvir, respeitar e compartilhar as ideias. E o sétimo princípio baseia-se nas discussões significativas e no compartilhar destas ideias com o grande grupo (TEZA et. al., 2013).

Conforme a Figura 2, a técnica consiste em organização de pequenos grupos. Estes grupos devem, a partir de um tema gerador, escutar uns aos outros, discutir aspectos relevantes, utilizar de seus conhecimentos prévios para contribuir com o processo criativo de aprendizagem, conectar as ideias uma nas outras e focar no que possui significado ao grupo.

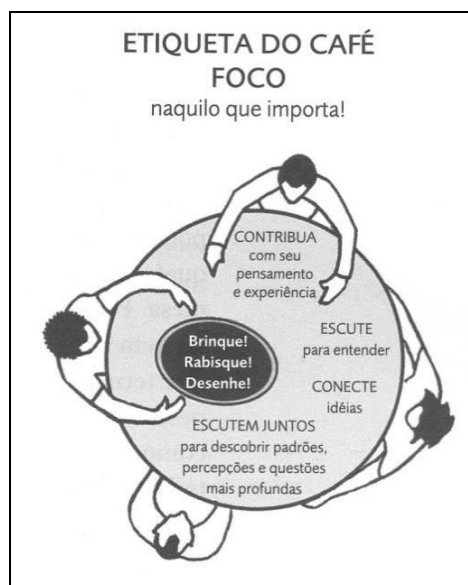


Figura 2: processo criativo do “World Café”

Fonte: Brown e Isaacs, 2007, p. 185

Segundo Camargo (2011), a técnica “World Café”, em resumo, é um método de diálogo e criação coletiva, afim de promover conversas significativas. Os diálogos buscam o envolvimento de todos os participantes, oportunizando a inteligência e criação coletiva para problemas complexos.

Delineamento Metodológico

O desenvolvimento deste trabalho ocorreu em uma Escola de Educação Básica de Santa Cruz do Sul/RS, em turma de terceiro ano do Ensino Médio. Por meio da contextualização com o uso de sete diferentes temas geradores, utilizou-se a metodologia ativa “World Café” para fomentar discussões e incitar a criatividade, referente aos conteúdos de Química Orgânica.

A coleta de dados se deu por meio dos registros escritos dos estudantes e registros de falas dos alunos, transcritos pela professora. A Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2013) é empregada neste trabalho na análise da linguagem presente nos instrumentos de coleta de dados produzidos pelos sujeitos envolvidos na pesquisa.

A proposta desta investigação se deu em três momentos específicos, sendo estes:

1º Momento: Apresentação da metodologia “World Café” – a professora, apresentou a técnica, instigou os estudantes e organizou o material a ser utilizado para discussões a partir dos interesses prévios dos estudantes.

2º Momento: Execução da metodologia “World Café” – os estudantes, organizados em sete grupos, executaram a técnica, fomentando discussões e argumentações.

3º Momento: Apresentação dos grupos e discussões coletivas perante os assuntos.

Os temas geradores, envolvendo química orgânica que fomentaram as discussões, sempre acompanhados de textos, imagens ou vídeos, foram:

- A Química no Corpo
- Invasão da Química na Agricultura
- A Química dos Anabolizantes



- Medicamentos para emagrecer
- A investigação criminal
- Química das Tatuagens
- Cafeína e a química

Todos os estudantes percorreram e discutiram com todos os grupos, registrando suas principais opiniões, conhecimentos, argumentos. Ao final, o grupo inicial de cada tópico, organizou as principais ideias e ocorreu a apresentação ao grande grupo.

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos com a proposta foram satisfatórios. Os estudantes demonstraram-se envolvidos, questionadores e argumentativos. Foi possível identificar em suas falas o interesse pelas temáticas e a relação com o cotidiano, como se observa neste excerto do estudante A:

ESTUDANTE A: *Eu tomo café todos os dias, muito café. Não tinha "me dado conta" que outras coisas que eu tomo também têm cafeína, isso pode ser demais para meu organismo. Precisamos pesquisar sobre isso grupo.*

Foi possível avaliar o desenvolvimento das habilidades de argumentar, questionar e ouvir, pois diferentes opiniões entre os grupos foram expressadas nos diferentes tópicos, e todos com respeito, desenvolveram seu pensamento crítico. É possível observar as diferentes opiniões evidenciadas nos excertos dos estudantes B e C.

ESTUDANTE B: *Os agrotóxicos são ótimos na agricultura, matam todas as pragas.*

ESTUDANTE C: *Mas fazem muito mal pra nós que comemos os alimentos.*

ESTUDANTE B: *Só que sem eles não teríamos alimentos pra toda população.*

ESTUDANTE C: *Mas as vezes é exagerado o uso. Eu procuro por alimentos orgânicos, sempre que dá.*

ESTUDANTE B: *Nem todo mundo pode pagar por orgânicos, precisamos pensar em todos.*

Nos excertos anteriores, dos estudantes B e C, dão indícios da visão de mundo e a criticidade perante a um dos tópicos da metodologia "World Café". Com estes exemplos, é possível verificar que os objetivos iniciais desta proposta foram alcançados, pois os estudantes envolveram-se nas atividades, desempenharam seus papéis de articuladores do seu próprio conhecimento e buscaram argumentos embasados cientificamente para discutirem suas ideias.

Considerações Finais

A partir da proposta de trabalho apresentada e os resultados satisfatórios observados, é possível considerar que o uso de metodologia ativa, vinculada a temas geradores é mais uma alternativa nos processos de ensino e aprendizagem de Química. A necessidade da formação de um cidadão crítico, argumentativo e com conhecimento científico, faz com que sejam necessárias novas metodologias em sala de aula, tornando evidente a técnica "World Café" como um meio para explorar as habilidades dos estudantes.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Preposições futuras estão sendo planejadas utilizando o viés de metodologias ativas vinculadas a temas geradores, em diferentes séries do ensino médio e de forma integrada a outras disciplinas, buscando discussões interdisciplinares.

Referências bibliográficas

BARBOSA, E. F. & MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. MEC, 2000.

BRASIL. **Decreto de Lei nº 4.074**, de 4 de Janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. Diário Oficial, Brasília, 4 de janeiro de 2002a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.- Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002b.

BROWN, J.; ISAACS, D. *O World Café: dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas*. São Paulo: **Cultrix**, 2007.

CAMARGO, M. World Café: método de diálogo e criação coletiva como ferramenta de Educação Ambiental. In: JACOBI, P.R. (Org.) **Aprendizagem Social: diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água**. São Paulo. FAPESP, 2011. p.33-36. 2011.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FREITAS FILHO, J. R. Agrotóxicos: uma temática para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, 2010.

CHASSOT, A. - **Para que(m) é útil o ensino?** 2 ed. Ed. Ulbra, Canoas, 2004.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 3. Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

GIESBRECHET, E. O desenvolvimento do ensino de química (depoimentos). **Estudos Avançados**, v. 8, n. 22, p. 115-122, 1994.

GUIMARÃES, C. C.- Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MALDANER, O. A.; SCHNETZLER, R. P. A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras. In: CHASSOT, A. I.; OLIVEIRA, R. J. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998. p. 191-214.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MARCONDES, M. E. R, SILVA, E. L., TORRALBO, D., AKAHOSHI, L. H., CARMO, M. P., SUART, R. C., MARTORANO, S. A., F. L. SOUZA. **Oficinas temáticas no Ensino Público: formação continuada de professores.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista Em extensão.** Uberlândia, vol 7, 2008.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual.** Boston: Addison-Wesley, 1996.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C.. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

OLIVEIRA, V. B., MACEDO, M. J. H. Contextualização no Ensino de Química: Uma análise dos DCNEM e PCNS na construção de um ensino médio significativo. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, V. 04, N. 0, p. 114 – 120, Dezembro, 2014.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. & OEHLER, S. M. F. **Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com "peer instruction"**. Janus, Lorena, ano 6, n. 15, 1jan./jul., 2012, pp.75-87.

SANTOS W. L. P., "Contextualização do ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica", **Ciência & Educação**, v.2, 2007.

SOBRAL, F. R. & CAMPOS, C. J. G. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v.46, n.1, Feb. 2012, pp.208-218.

TEZA, P., MIGUEZ, V. B., FERNANDES, R. F., SOUZA, J. A., DANDOLINI, G. A., ABREU, A. F. Geração de Ideias: aplicação da técnica World Café. **Int. Journ. Knowl. Eng. Manag.** ISSN 2316-6517, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 1-14 , jul/out, 2013.

VASCONCELOS, C. S. **Construção do Conhecimento em sala de aula.** São Paulo: Libertad. 16ª ed, 2005.



UTILIZANDO A TEMÁTICA AGROTÓXICO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.

Natalia Trojahn Simões* (IC), Elenilson Freitas Alves (ORIENTADOR)

*nataliatrojahnsimoes@hotmail.com

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Bagé – RS – Brasil

Palavras-chave: Agrotóxicos, Contextualização.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas.

Resumo: Este trabalho tem como objetivo utilizar-se da temática agrotóxico para ensinar os conceitos iniciais da Química Orgânica com alunos do terceiro ano da Educação de Jovens e Adultos – EJA. Escolheu-se trabalhar com esta temática, agrotóxico, devido as inúmeras notícias que estavam sendo publicadas na mídia da região em relação ao uso incorreto dos agrotóxicos, portanto, discutiu-se as relações químicas e ambientais relacionadas ao uso destes agroquímicos. Como metodologia para aplicação da sequência de aulas optou-se pelos Momentos Pedagógicos, visto que segundo as bibliografias encontradas referente a metodologia, a mesma propicia gerar debate em sala de aula, podendo assim, tornar os alunos mais críticos em relação ao tema em discussão. Como resultado obteve-se quantitativamente um percentual de 65 % dos alunos com conceito satisfatório, 35 % com conceito regular e nenhum aluno obteve conceito insatisfatório no teste realizado, mostrando que a didática utilizada trouxe bons rendimentos aos alunos.

1. Introdução

Sabe-se que na atualidade em que vivemos os adolescentes cada vez mais mostram seu desinteresse em relação à sala de aula, tornando este um desafio aos professores, fazendo que os mesmos procurem por alternativas nas quais podem fazer com que seus alunos sintam-se motivados e interessados em suas aulas. Pesquisas educacionais têm mostrado diversas dificuldades nos processos de aprendizagem, os autores Santos et. al (2013) relatam algumas atividades que podem limitar o aprendizado dos alunos contribuindo para a desmotivação em aprender e estudar química, como: memorização de informações, fórmulas e conhecimentos. Uma das formas mencionadas para o enfrentamento dessas dificuldades têm sido a inserção de aspectos da realidade dos alunos e dos conteúdos neles trabalhados, ou seja, a sua contextualização.

Uma das formas de se alcançar a contextualização é por meio da valorização da dimensão ambiental, sinalizando, de forma complementar, para a necessidade de superação do ensino fragmentado e disciplinar. É na escola, através da Educação Ambiental que os professores podem fazer com que seus alunos reflitam e até mesmo tentem buscar alternativas para reverter diversas situações e dentre os inúmeros temas que pode-se trabalhar com Educação Ambiental no ensino de química do ensino médio, escolheu-se a temática agrotóxicos que proporciona ao professor uma vasta opção de conteúdos. Além disso, os agrotóxicos causam grandes impactos ambientais e sociais, contribuindo para que as aulas gerem debates, podendo tornar os alunos mais críticos.



A Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989, regulamentada através do Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002, no seu Artigo 1º, Inciso IV, define o termo agrotóxicos e afins da seguinte forma:

Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (Decreto nº 4.074, 2002).

São inúmeras as discussões que existem em relação ao uso dos agrotóxicos, pois os mesmos podem gerar impactos tanto para o solo, água e ar como para os seres humanos e até mesmo aos animais.

Segundo Ferreira (2015),

Desde 2008, o Brasil ocupa o lugar de maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Os impactos na saúde pública são amplos, atingem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais, como trabalhadores em diversos ramos de atividades, moradores do entorno de fábricas e fazendas, além de todos nós, que consumimos alimentos contaminados. Tais impactos estão associados ao nosso atual modelo de desenvolvimento, voltado prioritariamente para a produção de bens primários para exportação (FERREIRA, p. 37).

Com base nos dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), “enquanto nos últimos dez anos o mercado mundial de agrotóxicos cresceu 93%, o mercado brasileiro cresceu 190%” (apud. Cassal et al. 2013 p. 438). Em 2008, o Brasil ultrapassou os Estados Unidos e assumiu o posto de maior mercado mundial de agrotóxicos.

Sabendo-se da importância do papel do professor no ensino de ciências e o quanto esta área proporciona ao professor discutir com seus alunos os impactos ambientais que determinados produtos ocasionam no meio ambiente, pretende-se através desta temática conscientizar os alunos sobre os impactos ambientais que o uso indiscriminado dos agrotóxicos podem acarretar.

2 Metodologia

A coleta de dados iniciou-se com a pesquisa bibliográfica sobre o tema e metodologias de ensino, para qual foi escolhida a metodologia dos Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernanbuco (2002). Feito isto, seguiu-se para o desenvolvimento dos planos de aula, estabelecendo-se 14 h/aulas para o ciclo completo do trabalho. A população escolhida para a pesquisa era composta por 23 alunos da 3ª série do ensino médio, do turno da noite, contemplando a disciplina de química, na modalidade EJA, na Escola Instituto Estadual de Educação Bernadino Ângelo, localizada em Dom Pedrito – RS.

A metodologia dos Momentos Pedagógicos é constituída por 3 momentos, sendo eles a Problematização inicial que ocorreu da 1º a 4º h/aula, a Organização do Conhecimento que aconteceu da 5º a 10º h/aula e por fim a Aplicação do



Conhecimento desenvolvida a partir da 11^o a 14^o h/aula. As atividades de cada aula ao longo dos três momentos podem ser observadas no quadro 1:

Quadro 1: Atividades em cada aula.

| Momento Pedagógico | h/aula | Atividade |
|-----------------------------|-----------------|---|
| Problematização Inicial | 1 ^a | 1. Autorização uso de imagem; 2. Aplicação de Questionário; 3. Questionamentos sobre o tema Agrotóxicos. |
| | 2 ^a | 1. Recorte do documentário "O Veneno está na mesa"; 2. Debate sobre o vídeo; 3. Apresentação de Slides sobre a temática agrotóxico; |
| | 3 ^a | 1. Roda de conversa para debate de uma reportagem sobre os agrotóxicos no Rio Grande do Sul |
| | 4 ^a | 1. Dinâmica de Apresentação de reportagens sobre agrotóxicos na cidade de Dom Pedrito |
| Organização do Conhecimento | 5 ^a | 1. Tipos de ligação química; 2. Valência de alguns elementos químico. |
| | 6 ^a | 1. Exercícios referente aos conteúdos abordados na aula 5. |
| | 7 ^a | 1. Tipos de estrutura das moléculas orgânicas; 2. Hibridização do carbono; 3. Classificação do carbono. |
| | 8 ^a | 1. Exercícios referente aos conteúdos abordados na aula 7. |
| | 9 ^a | 1. Classificação das cadeias carbônicas. |
| | 10 ^a | 1. Exercícios referente aos conteúdos abordados na aula 9. |
| Aplicação do Conhecimento | 11 ^a | 1. Jogo: Verdadeiro ou Falso. |
| | 12 ^a | 1. Jogo: Amarelinha |
| | 13 ^a | 1. Pesquisa referente aos meios de minimizar os problemas ambientais e para saúde humana quanto ao uso dos agrotóxicos. |
| | 14 ^a | 1. Aplicação do Teste |

Neste trabalho é exposto os dados obtidos na análise qualitativa em cada momento pedagógico ao longo das 14 h/aulas.

3 Apresentação dos Resultados e Discussões

Após a aplicação das 14 h/aula, pode-se ter uma visão de como os recursos utilizados dentro da metodologia dos momentos pedagógicos, contribuíram na aplicação da proposta. Teve-se como princípio utilizar do recurso pedagógico "debate" como forma de dar voz às opiniões dos alunos. Sempre que possível os



alunos foram instigados a debater sobre o tema. Segundo os autores De Chiaro e Leitão (2005) o debate está centrado no exercício da argumentação como:

[...] uma atividade social discursiva que se realiza pela justificação de pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias (contra-argumento) com o objetivo último de promover mudanças nas representações dos participantes sobre o tema discutido". (DE CHIARO e LEITÃO, p. 350).

3.1 Problematização Inicial

Este primeiro Momento Pedagógico teve duração de 4 h/aula, na qual utilizou-se diferentes recursos pedagógicos como o questionário, debate com os alunos para sondar os conhecimentos prévios e utilização de reportagens mostrando o contexto que os agrotóxicos apresentam-se no estado do Rio Grande do Sul e no município de Dom Pedrito.

No questionário, pode-se observar que alguns dos alunos tinham ideia de que os agrotóxicos não faziam parte do cotidiano deles pelo fato de morarem na cidade, sem ter a percepção de que estes produtos químicos podem afetar a todos através de alimentos, água e ar contaminados. Para desconstruir esta visão, uma das reportagens trabalhadas foi "Análise aponta mais agrotóxicos que o permitido em produtos da Ceasa", de 05 de dezembro de 2016, a mesma diz respeito a produtos contaminados com excesso de agrotóxicos descrevendo alguns riscos à saúde ocasionados por estes produtos.

Pode-se perceber que os alunos têm uma percepção de que os agricultores utilizam os agrotóxicos de forma indiscriminada, valorizando mais o lucro do que a saúde humana, como afirma o Aluno 3 na fala "*Eles usam os agrotóxicos sem pensar em nós que vamos consumir o produto, querem ter lucro*".

Percebe-se a indignação dos alunos quanto aos dados da reportagem que diz que 9 dos 20 alimentos analisados estavam contaminados com 10 diferentes tipos de agrotóxicos. Esse aspecto é mostrado na fala do Aluno 10 "*É muito veneno, assim só pode gerar problemas à saúde, compramos os produtos achando que é bom para saúde e eles podem estar contaminados, é um desrespeito*".

Na reportagem, um especialista que é professor de análises de resíduos de pesticidas da Universidade Federal de Santa Maria diz que os dados são preocupantes, pois o uso dos agrotóxicos está acima do permitido, mostrando que as boas práticas agrícolas não estão sendo seguidas.

O Aluno 8 contribui dizendo "*Se existe um limite determinado do quanto devesse utilizar de agrotóxico porque usar mais? Estudos foram feitos, a quantidade determinada deve adiantar*".

Também utilizaram-se duas reportagens, onde os alunos foram divididos em grupos, cada grupo recebeu uma reportagem referente aos agrotóxicos no município de Dom Pedrito – RS. Após os grupos lerem e debaterem entre si sobre as reportagens, cada grupo foi a frente da turma para contar e posicionar-se frente ao conteúdo da reportagem, contribuindo para que os demais refletissem e construíssem seu posicionamento.

O grupo 1 recebeu a reportagem "Dom Pedrito é alvo de operação da Polícia Federal envolvendo uso irregular de agrotóxicos" de 25 de fevereiro de 2017, a mesma fala de uma operação que flagrou agrotóxicos proibidos no Brasil e provavelmente de origem estrangeira, destacando que quem é flagrado utilizando estes produtos têm equipamentos apreendidos, lavoura embargada e deve pagar

multa. Também foram encontrados agrotóxicos de origem nacional, porém vencidos, o que também acarreta em multas.

Ao analisar as apresentações dos alunos, pode-se perceber que os alunos compreendem que estão em uma zona de fronteira que facilita a exportação desses produtos químicos como relata o Aluno 6 *"estamos na fronteira fica mais fácil trazer estes produtos aqui pra Dom Pedrito"*. Os mesmos já apresentam um entendimento que os alimentos quando contaminados podem trazer danos a saúde dos seres humanos, conforme diz a Aluna 4 *"lavar sempre as frutas para tentar tirar esses produtos para que eles não gerem problemas pra nossa saúde"*. Os mesmos também afirmam que se houvesse maiores investigações dos órgãos responsáveis, encontrariam mais produtores em condições irregulares, de acordo com o Aluno 17 ao relatar que *"se eles investigassem mais eles encontrariam muito mais, eles só vão quando tem denúncia, se fossem visitar periodicamente os produtores talvez eles fossem mais corretos, com medo das multas"*. A figura 1 mostra os alunos do grupo 1 lendo e discutindo a reportagem que foi apresentada por eles.



Figura 1: Grupo 1 realizando leitura da reportagem. Fonte: Autora.

A reportagem do grupo 2 foi *"Ibama e Seapi embargam lavouras de soja por uso de agrotóxico proibido em Dom Pedrito"* de 25 de maio de 2016, falando a respeito de 35 hectares de uma lavoura em Dom Pedrito relacionado ao uso de agrotóxicos não permitidos, descoberto após análises feitas em plantas de soja depois da mortandade de peixes em uma barragem vizinha. Nas análises foram detectados princípios ativos de Atrazina (herbicida) e Carbofurano (inseticida) proibidos no Rio Grande do Sul e que podem ter acarretado a morte dos peixes, o caso ainda estava sendo averiguado. O Ibama embargou as áreas até que se comprove a descontaminação do solo em relação aos princípios ativos encontrados.

Os alunos aventam algumas hipóteses para o caso da morte dos peixes, como podemos observar na fala dos seguintes alunos, Aluna 2 *"acredito que o agricultor colocou o veneno na lavoura e com a chuva o mesmo escoou para a barragem matando os peixes"*. O Aluno 14 contribui dizendo que *"quando o veneno é aplicado pelos aviões pouca quantidade fica na lavoura e o resto disperso no ar, por isso é melhor aplicar com o trator"*. Já a Aluna 21 diz que *"o agricultor pode ter descartado a embalagem na barragem, gerando a morte dos peixes"*.

Após a análise das falas dos alunos, pode-se perceber que eles conseguiram desenvolver um raciocínio lógico para encontrar as possibilidades para a situação problema que foi a morte dos peixes. A figura 2 mostra os alunos do grupo 2 lendo e discutindo a reportagem que foi apresentada por eles.



Figura 2: Grupo 2 realizando leitura da reportagem. Fonte: Autora.

3.2 Organização do Conhecimento

Para este segundo Momento Pedagógico dedicou-se um maior tempo, sendo 6 h/aula. Foi utilizado como recurso metodológico a contextualização, com aulas expositivas e dialogadas sobre os conceitos iniciais da química orgânica, contemplando os conteúdos: Ligações químicas, valência dos elementos químicos que aparecem nas moléculas orgânicas, estrutura das moléculas orgânicas, hibridização do carbono, classificação do carbono e classificação das cadeias carbônicas. Os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), relatam que este é o momento em que se estuda os conhecimentos científicos para o entendimento dos temas geradores que é discutido na Problematização Inicial.

Nos planos de aula deste momento, procurou-se utilizar sempre que possível moléculas de agrotóxicos, trazendo informações de quais problemas tal molécula pode acarretar. As moléculas dos agrotóxicos são um pouco complexas como pode-se ver na figura 3. Inicialmente os alunos mostraram certa dificuldade em visualizar e compreender as moléculas, porém ao passar das aulas começaram a familiarizar-se com as estruturas.

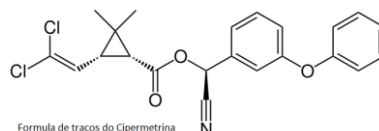


Figura 3: Fórmula estrutural da Cipermetrina. Fonte: Autora.

Trabalhar os conteúdos de forma contextualizada com uma temática que envolvia a realidade dos alunos, proporcionou maior motivação por parte dos alunos em aprender o conteúdo, assim como o envolvimento deles nas aulas.

3.3 Aplicação do Conhecimento

Como forma de finalização da metodologia os autores propõem o momento de Aplicação do Conhecimento, que compreende em empregar o conhecimento da qual o estudante vem se apropriando para fazer análise e até mesmo interpretar as situações que foram propostas na Problematização Inicial. Foram utilizados diferentes recursos pedagógicos para este momento: jogos, pesquisa e teste, desenvolvidos em 4 h/aula.

O uso de jogos está descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), pois desenvolve a capacidade afetiva e as relações interpessoais, permitindo ao aluno colocar-se no ponto de vista do outro, refletindo, assim, sobre os seus próprios pensamentos (Brasil, 1997).

O primeiro jogo aplicado com os alunos foi intitulado como "Verdadeiro ou Falso". O jogo continha uma plaquinha, como podemos ver na figura 4, com dois lados sendo que um dos lados correspondia a alternativa verdadeiro e o lado inverso correspondia a alternativa falsa. Foram apresentadas 20 afirmativas aos alunos correspondentes ao conteúdo trabalhado em aula. Os mesmos deviam levantar as plaquinhas dizendo se a afirmativa era verdadeira ou falsa. Após todos levantarem as placas, induzia um dos alunos a responder o porque da afirmativa ser verdadeira e/ou o porquê da afirmativa ser falsa. Após este procedimento, revelava a resposta correta e explicava o porquê.



Figura 4: Plaquinhas do jogo Verdadeiro ou Falso. Fonte: Autora.

O segundo jogo aplicado foi intitulado como "Amarelinha dos Agrotóxicos". O jogo continha 1 tabuleiro de Amarelinha, 2 pinos e 24 perguntas sobre a temática agrotóxicos e conteúdo químico trabalhado, como mostra na figura 5. Os alunos foram divididos em 2 grupos e ganhava o jogo o grupo que acertasse primeiro a pergunta da casa 10 do tabuleiro.

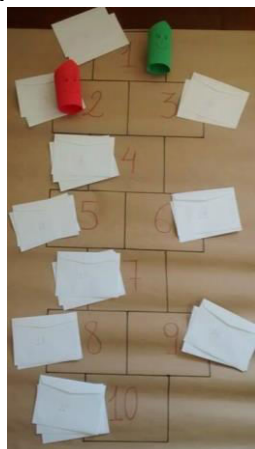


Figura 5: Tabuleiro, pinos e envelopes com perguntas do jogo Amarelinha dos Agrotóxicos.

Fonte: Autora.

Através da utilização destes jogos, pode-se obter uma melhor interação entre os alunos, principalmente no jogo da Amarelinha dos Agrotóxicos na qual todos trabalharam em grupo. O jogo além de ser uma atividade lúdica fazendo com que os alunos interagissem, também proporcionou que refletissem sobre as respostas, discutindo entre eles e tirando suas dúvidas. Visto que, quando algum grupo errava a resposta, eram tiradas as dúvidas, proporcionando assim a melhor compreensão do conteúdo químico e temática.

Neste momento pedagógico, também foi solicitado que os alunos realizassem uma pesquisa referente aos meios de minimizar os problemas ambientais e para a saúde humana quanto ao uso dos agrotóxicos. Realizamos uma roda de conversa na qual os alunos explanaram sobre os meios encontrados, explicando o porque daquela solução ser válida. Dentre os meios que os alunos relataram sobre minimizar os problemas ambientais do uso dos agrotóxicos, estavam as hipóteses: Utilização de drones na agricultura e controle biológico. Em relação aos meios de



minimizar os problemas para a saúde humana sobre o uso dos agrotóxicos, estavam as hipóteses: Adquirir produtos orgânicos e lavar e descascar os alimentos.

Na última aula realizou-se a aplicação do teste final que proporcionou os seguintes resultados: 65 % dos alunos com conceito satisfatório, 35% dos alunos com conceito regular e 0% dos alunos com conceito insatisfatório.

4. Conclusões

Utilizar a temática agrotóxico como meio de contextualizar as aulas de química orgânica para alunos do 3º ano da EJA, junto a metodologia de ensino Momentos Pedagógicos proporcionou debates em sala de aula, tornando a aprendizagem mais significativa, tirando o aluno da passividade de ser um mero receptor de informações e tornando-o mais ativo, dando voz ao aluno, proporcionando que o mesmo possa tornar-se mais crítico em relação ao conteúdo, visto que o método utilizado proporcionou a reflexão dos alunos, fazendo com que os mesmos construíssem o seu conhecimento.

Em relação ao desempenho final do teste, 65% dos alunos obtiveram conceito satisfatório, 35% dos alunos obtiveram conceito regular e nenhum aluno apresentou conceito insatisfatório. Os dados mostram que a sequência de aulas desenvolvidas no trabalho foram eficientes, gerando nos alunos o embasamento teórico sobre a temática agrotóxicos, tornando-os mais críticos em relação a sua utilização. A proposta metodológica também promoveu um maior aprendizado em relação aos conceitos de Química Orgânica.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1997.

BRASIL. **Decreto nº. 4.074**, de 04 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <<https://goo.gl/JYzsK6>>. Acesso em: junho de 2017.

CASSAL, V. B.; AZEVEDO, L. F.; FERREIRA, F. P.; SILVA, D. G.; SIMÃO, R. S. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital**. V. 18, n. 1, p.437-445. 2013.

DE CHIARO, S. e LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FERREIRA, C. F. (Org.). **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

SANTOS, A. O; SILVA, R. P; ANDRADE, D; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **SCIENTIA PLENA**, v. 9, nº.7, p. 01-06. 2013.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Projeto “Eu Cientista”: um estímulo ao interesse pela Química na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ângelo Quoos¹(PG), Denise Santos de Souza¹(PG), Nêmora Francine Backes¹(PG), Tania Renata Prochnow¹(PQ)*.

* taniapro@gmail.com

¹ Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Campus Canoas – Avenida Farroupilha, 8001, São José, Canoas/RS, CEP 92425-900.

Palavras-chave: Interesse pela Química, Educação Infantil, Ensino Fundamental.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas.

Resumo: Nesse trabalho apresenta-se o projeto “Eu Cientista”, criado em curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e aplicado em escola particular no município de Canoas/RS. Este projeto foi desenvolvido com o objetivo de despertar e incentivar o interesse e a curiosidade de crianças para o estudo e a pesquisa em Ciências trazendo, através de atividades práticas e discussões, conhecimentos de Química, Física, Biologia e Matemática a contextualização destes conhecimentos. Objetivou-se proporcionar aos pequenos alunos um ensino que os conduza a entender e interpretar os fenômenos que ocorrem no seu dia a dia. As metodologias utilizadas nos encontros que envolveram a Química foram experimentais, com contextualização e discussão participativa. Participaram dos encontros nove turmas de alunos da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, totalizando 185 alunos. Os resultados se mostraram positivos e revelaram um grande entusiasmo, curiosidade e interesse das crianças pelas experiências e conhecimentos de Química.

INTRODUÇÃO

Diversos autores (SILVA, 2011; LESSA; PROCHNOW, 2017) têm se dedicado a discutir a falta de motivação e interesse dos alunos pelos conhecimentos nas disciplinas da área das Ciências, em especial em Química. No Brasil, a educação passa por uma crise ao longo dos anos. Nas escolas brasileiras, principalmente no ensino público, a carência de recursos didáticos e a carência na formação de professores específicos para esta disciplina se traduzem em baixos níveis de aprendizagem, em altas taxas de repetição e de abandono escolar (QUADROS, 2003; SILVA, 2012; PROCHNOW; COSTA, 2016; LESSA; PROCHNOW, 2017).

O estudo e a aprendizagem de Química são de grande importância para uma melhor qualidade de vida de uma sociedade sendo, portanto, importante que tenhamos a preocupação em tentar incentivar o interesse dos alunos por essa disciplina, disponibilizando meios didáticos que tornem este estudo mais atrativo. Segundo Lima (2013), a falta de interesse dos alunos pela Química leva os estudantes a distorcerem o seu significado ao entenderem que a disciplina não faz parte de sua vivência diária. Isto decorre da falta de laboratórios, de aulas práticas e assim as aulas acabam sendo principalmente teóricas, abstratas, superficiais, com alunos passivos e que pouco perguntam, discutem e apenas aceitem o que é transmitido; assim, na maioria das escolas, as aulas de Química proporcionam apenas um treinamento para preparar os alunos para testes (CHASSOT, 2004; BRASIL, 2009; LIMA, 2013).

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Em função deste quadro, Pavão e Freitas (2008) argumentam que o ensino da Ciência deve ser encorajado nos anos iniciais, quando as crianças têm muita curiosidade e antecipação de ver na prática tudo o que é ensinado na sala de aula e assim torná-los estudantes-pesquisadores. Também Pozo (2009) escreve que o principal objetivo da química é ensinar o aluno a entender, interpretar e analisar o mundo em que vive, com suas propriedades e suas transformações. Para entender este mundo onde o aluno vive, é importante que sejam estimuladas as observações, os experimentos e os questionamentos e argumentações, conforme indicam Melo e Lima Neto:

A observação da natureza permite ao cientista criar modelos e teorias que devem ser testados, por meio de experimentos ou simulações, para conhecer a extensão da aplicabilidade da teoria desenvolvida. Portanto, a ciência não é algo neutro e acabado, mas construída socialmente e em constante evolução (Melo; Lima Neto, 2013, p.112).

Segundo Oliveira et al. (2016) o conhecimento da criança se constrói e se efetiva por meio da participação em diferentes práticas do cotidiano, através de interações com adultos, adolescentes e outros companheiros de idade. Estas práticas podem acontecer e serem vivenciadas nos espaços de educação não formal, como em casa, tão bem como na escola e outros espaços educacionais. As atividades relacionadas com a ciência para crianças, segundo Fialho (2007), devem permitir a interpretação ou a resolução de problemas que envolvam um nível psicomotor, cognitivo e afetivo, pois o aprendizado da criança se dá através da ação.

Considerando a importância do que foi exposto, um grupo de professores e acadêmicos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, localizado em município da Região Metropolitana de Porto Alegre, decidiram elaborar e desenvolver um projeto que foi denominado "Eu Cientista", aplicado em escola particular localizado no mesmo município.

O PROJETO "EU CIENTISTA"

O projeto foi desenvolvido com o objetivo de despertar e incentivar o interesse e a curiosidade de um grupo de crianças, alunos da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, para o estudo e a pesquisa em Ciências. Foi estruturado através de atividades práticas e discussões, conhecimentos de Química, Física, Biologia e Matemática a contextualização destes conhecimentos, para proporcionar aos pequenos alunos um ensino que os conduza a entender e interpretar os fenômenos que ocorrem no seu dia a dia.

As atividades realizadas na escola ainda estão em continuidade, devendo ser desenvolvidas até o final do segundo semestre, ocorrendo por módulos destinados às diferentes disciplinas de Ciências. As atividades de Química ocorreram nos meses de abril e maio de 2017, seguidas pelas atividades de Biologia. As atividades de Matemática e de Física serão desenvolvidas a partir de agosto.

"Eu Cientista" – Metodologia desenvolvida nos encontros de Química.

Participaram dos encontros de Química desenvolvidos no projeto, um total de 9 turmas, sendo 4 delas da Educação Infantil, com idades entre 4 e 6 anos, e 5 turmas dos anos iniciais (1º e 2º) do Ensino Fundamental, com idades entre 6 e 8 anos. O número de alunos variou de 15 (para as turmas mais jovens) até 25 alunos



(para os de faixa etária maior), totalizando 185 alunos. Cada turma participou de dois encontros com duração de 45 minutos, sendo que os mesmos ocorreram sempre no laboratório de Ciências da escola, onde as professoras das turmas acompanharam seus alunos. Todos os itens e reagentes utilizados foram levados pelos professores e acadêmicos (mestrandos e doutorandos) que participaram do projeto. Durante os encontros, os participantes do projeto enfatizaram uso do avental como característica da figura do cientista.

Os primeiros encontros com cada turma iniciou com questionamentos relacionados aos saberes e concepções das crianças em relação à Química, seguidos de comentários, explicações e exemplos. Após, foram realizadas experiências demonstrativas envolvendo substâncias e reações químicas, com características instigantes para despertar o interesse a curiosidade dos pequenos alunos; depois da experiência, os mesmos eram convidados a se expressar sobre o fenômeno observado e, para finalizar, recebiam as explicações científicas sobre o ocorrido. Após as experiências demonstrativas, todos os alunos participaram de experimentos onde treinaram a utilização de alguns itens de laboratório e trabalharam com soluções que não envolviam riscos, sendo novamente convidados a se expressarem após o que os fenômenos observados eram explicados e contextualizados.

As atividades do *primeiro encontro* envolveram dois experimentos: "*reações do magnésio*" (demonstrativa) e utilização de "*indicador vegetal de pH*", onde todos os alunos participaram da experiência.

Na experiência com o *magnésio* foram introduzidos conhecimentos sobre diferentes elementos e sobre combustão, discutindo e ouvindo a opinião das crianças sobre a possibilidade de queimar um fio de arame comum. Em sequência, foi realizada a combustão de um pedaço de "arame" de magnésio, discutindo a diferença entre os dois metais e a sua utilização no cotidiano. O óxido formado foi coletado em placa de vidro e pulverizado, indicando-se novamente a sua utilização. A seguir, foi adicionado um pequeno volume de água, explicando novamente a transformação ocorrida e a aplicação do produto como anti ácido; neste momento, utilizando fenolftaleína, foi introduzido o conceito simplificado de indicadores de pH.

Em prosseguimento os alunos participaram da experiência com o *indicador vegetal de pH*. A experiência iniciou contextualizando acidez com as cores de frutas que, durante o amadurecimento, diminuem sua acidez indicando este processo com mudança de coloração ao ficarem maduras e gostosas para o consumo. Depois da discussão, onde as crianças contribuíram com exemplos, foram distribuídos copinhos de Becker com suco de repolho roxo, pipetas plásticas descartáveis, soluções ácidas (vinagre, suco de limão), neutras (água destilada) e básicas (materiais de limpeza domésticos diluídos). Foi feito um treinamento de como utilizar a pipeta contando gotinhas e enfatizado que não deveriam colocar nada na boca; após isto, cada aluno foi incumbido de adicionar certo número de gotinhas das soluções disponíveis no suco de repolho roxo, observando a mudança de coloração.

No *segundo encontro* foram realizados três experimentos: a "*pasta de dente de elefante*" e a "*torre de líquidos*" (demonstrativas) e a "*química do corpinho*" ou "*sopro mágico*", desenvolvida pelos alunos.

No procedimento tradicionalmente denominado "*pasta de dente de elefante*" foi realizada a decomposição do peróxido de hidrogênio catalisada pelo iodeto de potássio, sendo acrescentado detergente à mistura reagente para promover a formação da espuma. Antes do início da experiência, todos os materiais e reagentes



foram apresentados, utilizando-se a denominação popular e sua utilização e, após, a denominação científica, alertando que não tocassem o produto em função da temperatura. Também foi discutida a importância da higiene bucal, a fermentação dos alimentos e a formação da cárie e a química do creme dental.

A seguir foi realizada a prática conhecida como "torre de líquidos" que consiste na adição cautelosa de vários líquidos de diferentes densidades em uma proveta, formando uma "torre". Antes de iniciar o experimento, os alunos foram incitados a discutir a possibilidade de empilhar diferentes líquidos, utilizando-se exemplos de substâncias comuns conhecidas e introduzindo um conceito simplificado de densidade. Também, após solicitação dos alunos, a torre foi cuidadosamente invertida, tampando-se a boca da proveta com a mão, estimulando os pequenos a formularem suas hipóteses sobre o fenômeno ocorrido.

A terceira atividade, "química do corpinho" ou "sopro mágico", foi realizada pelas próprias crianças que foram instigadas a refletir como funciona o corpo humano e como a Química ali ocorre. Na experiência cada um deveria soprar, através de um canudo de refrigerante, dentro de uma solução aquosa bem diluída de hidróxido de sódio com fenolftaleína. Ao soprarem o dióxido de carbono na mistura, a coloração rósea inicial vai se tornando incolor em função da acidificação do meio.

PERCEPÇÕES, RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Primeiro encontro

No primeiro encontro com cada turma de alunos, percebeu-se certa timidez aliada à curiosidade, pois a maior parte dos pequenos não conhecia o ambiente de laboratório, porém as professoras das turmas já haviam falado sobre a atividade a ser desenvolvida. Em função de bancadas altas e banquetas igualmente elevadas muitas crianças necessitaram de auxílio para se acomodarem, porém todos ficaram encantados em saber que teriam aula em laboratório e com cientistas, ficando muito impressionados com os jalecos.

No início do encontro cada turma era arguida sobre "o que é Química" e onde ela pode ser utilizada. As respostas eram sempre as mais diversificadas: "é mágica", "é bomba", "é explosão" e "é fogo" eram as expressões mais frequentes. Um pequeno aluno da Educação Infantil confundiu com "mímica", ao falar que é fazer gestos sem voz. Mas não sabiam falar sobre a aplicação da Química ou a relação com suas vidas; isso ocorreu até mesmo com um aluno que disse que seu pai era engenheiro químico, mas não sabia o que ele fazia.

Depois das colocações dos alunos, foi oferecida uma explicação simplificada sobre o que era Química, enfatizando esta ciência com uma transformadora de materiais, dando diversos exemplos, como a sola dos seus tênis já ter sido petróleo um dia e que este foi transformado quimicamente (a equipe teve de conferir muitas solinhas de tênis que eram mostradas orgulhosamente pelos pequenos).

Pós esta breve introdução foi realizada a experiência demonstrativa com o magnésio. Primeiramente, os alunos foram questionados se um arame comum, de ferro, queimava; as respostas foram diversificadas, mas a maioria afirmava que sim. Com um maçarico doméstico mostramos que isso não acontecia, e explicou-se, contextualizando com os conhecimentos deles, que panelas, fogão, e outros objetos de metais como ferro, alumínio, ouro e prata também não queimam, sendo então utilizados para produzir diversos objetos utilizados em suas casas.



A seguir, foi apresentado o magnésio, sendo este também submetido ao teste de combustão. A cada turma atendida, ouviam-se gritos de espanto e expressões de encantamento com o fenômeno da emissão da luminosidade branca e forte, explicando-se em seguida que o magnésio aquecido fazia química com um dos componentes do ar, o oxigênio. O óxido de magnésio resultante da reação e coletado em placa de vidro foi apresentado aos alunos, sendo também discutida sua utilização. Alguns alunos lembraram que viram alguns atletas passando "aquele talquinho" nas mãos. Logo após, foi testada a reação do magnésio com água e novamente discutida a utilização do produto como um "remedinho" para combater azia do estômago e, utilizando solução de fenolftaleína, introduziu-se uma noção simplificada de indicadores de ácidos e bases. Novamente as crianças expressaram seu encantamento com a mudança de coloração. Para fechar esta atividade, enfatizaram-se as transformações químicas que ocorreram com o metal e, como os diversos produtos destas transformações eram úteis em diferentes situações.

No segundo momento do primeiro encontro, os alunos sempre ficavam muito empolgados e alegres ao saber que eles próprios fariam uma experiência química. Para que entendessem o que era ácido ou básico e o que eram um indicador, iniciou-se discutindo a cor e o sabor ácido (azedo) das frutas verdes, que mudavam de cor ao ficarem maduras e "docinhas", convidando os alunos a trazerem exemplos de como sabiam que as frutas já estavam gostosas para comer, sendo que todos queriam dar seus exemplos. Então, após serem apresentados ao suco de repolho roxo e às outras substâncias ácidas e básicas, todos receberam pequenas porções do suco em copinhos de Becker e pipetas descartáveis para realizarem suas experiências com o número de gotinhas que teriam de colocar no seu suco (cada aluno deveria colocar um número diferente dos outros). Ao verem as diversas alterações de cor, perceberam-se exclamações de alegria e, espontaneamente, enfileiraram os recipientes para comparar as diferentes colorações. Os alunos das turmas de primeiros e segundos anos, por serem maiores, não se contentaram apenas com a experiência básica, mas depois de terminarem a sua, formaram pequenos grupos com colegas para ver o que ocorria quando misturavam as soluções de uns com as dos outros.

Na finalização do encontro, as crianças relataram ter gostado muito dos experimentos e se manifestando como expressões como: "querer ser Química quando crescer", "quero ser cientista de verdade" e muitos gritos de "eu amo química". Foi uma atividade muito gratificante devido a empolgação dos alunos e sua interação, pois queriam cheirar tudo, mexer, e fizeram muitas perguntas.

Segundo encontro

No segundo encontro com cada turma os alunos entravam com empolgação e curiosidade no laboratório, ansiosos pelos novos experimentos.

A primeira atividade do encontro, a "*pasta de dente de elefante*" iniciou com questionamento sobre escovação dental, sua importância e o que era a pasta de dente. Logo foram feitas manifestações pelos alunos sobre bactérias, cáries e dor de dentes. Fez-se então a proposta de produzir a pasta para o elefante que tem dentes enormes, o que despertou o interesse das crianças, mas muitos afirmaram que elefantes não escovam os dentes. Passou-se então ao desenvolvimento da experiência que deixou os alunos em completa euforia, com gritos de surpresa e muitos risos. Alguns alunos disseram já ter visto o experimento em vídeos na



internet. Quando se explicou o fenômeno ocorrido, a grande maioria afirmou já saber que o oxigênio era uma componente do ar e que precisamos dele para viver. Explicou-se então que o oxigênio era liberado pela água oxigenada, por ação do iodeto de potássio, e que formava pequenas bolhas quando encontrava o detergente, produzindo uma espuma densa.

Depois desta demonstração experimental, foi realizada a prática conhecida como *"torre de líquidos"*. No início da prática, perguntou-se aos estudantes se é possível empilhar líquidos e eles disseram que não. Ao fazer o procedimento, os mesmos ficaram surpresos, contudo, logo perguntaram o que aconteceria se virássemos a proveta com a torre. Quando questionado de volta sobre o que aconteceria, muitos disseram que os líquidos iriam se misturar. Assim se estimulou os mesmos a formularem hipóteses sobre um fenômeno. Ao virar a proveta tampada com a mão, os mesmos puderam observar que a maioria dos líquidos continua imiscível, reassumindo suas posições na torre. Concluiu-se a discussão com explicações simplificadas sobre a densidade.

A terceira atividade do segundo encontro foi realizada pelas próprias crianças. Na proposta experimental, após serem instigadas a refletir sobre o corpo humano e se aí ocorre a Química, as crianças concluíram que sim, a química ocorre no corpo. Retomaram-se então os conceitos prévios de ácidos e bases já desenvolvidos no primeiro encontro e se passou a desenvolver a atividade experimental *"química do corpinho"* ou *"sopro mágico"*. Percebeu-se que as crianças ficaram surpresas com a mudança de cor e questionaram porque isso havia acontecido. Explicou-se o fenômeno através de uma metáfora, dizendo que em cada pedacinho vivo do nosso corpo, que chamamos de célula, existe um "fogãozinho da marca mitocôndria" onde nossa comida é queimada em temperaturas baixas junto com o oxigênio que respiramos, fornecendo energia para o corpo e liberando uma "fumacinha" levemente quente, sendo esta responsável pela química que fez o sopro tirar a cor do líquido. Para sentir a energia geada por esta química do corpinho, os alunos foram convidados a soprar nas mãozinhas em concha bem perto da boca. O resultado os deixou admirados.

Ao realizar as atividades, chamou atenção o quanto as crianças ficaram atentas às práticas e explicações; percebeu-se o despertar da curiosidade acompanhado por um grande número de perguntas. No final dos encontros ocorreram novamente as falas "eu amo Química" e "quando vamos ter Química novamente?", comprovando a importância de introduzir esta ciência já nos primeiros anos da Educação Básica, conforme recomendam Pavão e Freitas (2008). Conforme enfatizam Pozo (2007), Melo e Lima Neto (2013) e Oliveira et al. (2016), tais atividades despertam a curiosidade das crianças e o interesse pelas Ciências, o que pode resultar em jovens mais motivados para o estudo das Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Atividades pós-projeto "Eu Cientista"

Após as atividades desenvolvidas pelo projeto durante os dois encontros, as professoras de cada turma participante solicitaram que as crianças fizessem desenhos sobre o que mais gostaram nos encontros. Os desenhos serviram como forma de expressão, já que a maior parte destes pequenos alunos ainda não está alfabetizada ou, no caso dos alunos dos segundos anos, ainda está em fase de alfabetização. Nem todas as professoras realizaram esta atividade.

Posteriormente, os desenhos foram enviados aos participantes do projeto sendo então analisados. Encontraram-se diversas tentativas de escritas sobre os encontros e desenhos bem diversificados sobre as experiências realizadas, como podemos observar na Figura 1.



Figura 1: Alguns desenhos feitos pelos alunos, após o encontro, em suas salas de aula.

Foi também realizado um estudo estatístico sobre as experiências mais representadas nos desenhos, para avaliar as experiências que mais chamaram a atenção dos alunos, sendo também consideradas as pequenas frases legíveis elaboradas e que não apenas indicassem o nome da experiência. Os resultados deste estudo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Percentual das experiências representadas pelos alunos através de desenhos.

| Experiência | % de representações |
|------------------------------------|---------------------|
| Pasta de dente de elefante | 60 |
| Indicador com suco de repolho roxo | 23 |
| Torre de líquidos | 10 |
| Sopro mágico | 6 |
| Frase: A Química transforma | 1 |

Pelos resultados pode-se observar que o aspecto lúdico proporcionado pela experiência da "pasta de dente de elefante" foi extremamente marcante para os pequenos cientistas. Surpreendeu também a presença de duas frases onde se podia identificar a percepção de que "a Química transforma", escrita por alunos que ainda



estão aprendendo a escrever. O projeto ainda está em fase de execução e se pretende que incentive a formação de muitos jovens cientistas no futuro.

Referências

BRASIL – Ministério da Educação – **Laboratórios**. Joelma Bomfim da Cruz. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o Ensino?** 2.ed. Canoas: Ed. ULBRA 2004.

FIALHO, Isabel. **A ciência experimental no jardim-de-infância**. In: PINHEIRO, A. P. A., CIANEI 2º Encontro Internacional de aprendizagem na educação de infância, 2007, Porto. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

LESSA, Giovanni Gomes; PROCHNOW, Tania Renata; Ensino da Química no Brasil: interferência historiográfica no perfil acadêmico dos professores que lecionam Química na cidade de Valença/BA. **Revista Ibero-americana de Educação**, vol. 73, núm. 2, pp. 119-142, 2017.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, n.140, jan. 2013.

MELO, Marlene Rios; LIMA NETO, Edmilson Gomes de. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos. **Química Nova na Escola**, Vol. 35, Nº 2, p. 112-122, maio, 2013.

OLIVEIRA, Aldo Sena de; SILVA, Ana Carolina Araujo da; REGIANI, Anelise Maria; BRONDANI, Patrícia Bulegon; YUNES, Santiago Francisco; GIESE, Eduardo. Educação na sociedade contemporânea e o Ensino de Química para crianças: apontamentos iniciais. **Revista Dynamis**. FURB, Blumenau, v. 22, n. 1, 2016.

PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise DE. (Org.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: Ed. UFSCar. 2008.

POZO, Juan Ignacio. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**/ Juan Ignacio Pozo, Miguel Ange/ Gomez Crespo: Tradução Noila Freitas. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PROCHNOW, Tania Renata; COSTA, Edmilson Soares da Silva. Water analysis from the Jacuba Stream in Araguaína, Brazil: A generative theme for Chemistry teaching. **Acta Scientiae**, v.18 n.1 p.101-120 jan./abr. 2016

QUADROS, Ana Luiza de. **Ensinar e aprender Química: o papel do professor**. Minas Gerais: Editora Holos, 2003.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**. vol.1, nº01, p.07-12, 2º trimestre, 2011.

SILVA, Andressa Araujo da. A construção do conhecimento científico no ensino de Química. **Revista Thema**, v.9, n.2, 2012.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Parecer:

Os autores optaram por um texto em forma contínua, sem atender às sessões sugeridas pelo template do Edeq.

Como ponto fraco do texto está a análise dos dados de pesquisa. Sente-se falta da manifestação dos estudantes por meio da repetição de suas falas, de forma que permitisse uma análise textual desses textos. A inserção dessas falas e da análise enriqueceria o texto.



HOMEOPATIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: PROPOSTA DIDÁTICA ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Daniel Rapachi (IC)*¹, Edineia Paula Sartori Schmitz (PQ)¹ e Gisele Louro Peres (PQ)¹

danielrapache@gmail.com

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza
Grupo de Pesquisa em Química Tecnológica e Ambiental (GPQTA)

Palavras-chave: Homeopatia, CTS, SE

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas

RESUMO: Neste trabalho, buscamos desenvolver uma proposta de situação de estudo (SE), para abordar alguns conteúdos de química orgânica, em uma turma de terceiro ano do ensino médio, utilizando a Homeopatia como tema desta proposta, sob uma abordagem Ciência, Tecnologia e sociedade (CTS). O objetivo principal é problematizar, dialogar, sensibilizar e compreender como os conteúdos conceituais, atitudinais, procedimentais, sociais e políticos estão inseridos neste contexto e como podemos melhor articulá-los no ensino de química, através da Homeopatia.

INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil vem ocorrendo um grande avanço, na busca dos mais diversos tipos de saberes. Uma dessas áreas de conhecimento é a medicina alternativa ou terapia alternativa onde dentro dela encontramos os mais diversos tipos de vertentes de saberes sendo a Homeopatia uma delas, e já reconhecida, oficialmente, no Brasil como especialidade médica, desde o ano de 1980 (Resolução CFM Nº1845/2008).

O surgimento da homeopatia se deu na Alemanha, no ano de 1796, após um estudo publicado por seu fundador o médico alemão Christian Frederick Samuel Hahnemann (Doehring e Sundrum, 2016; Santos e Sá, 2014). No decorrer dos anos foi sendo propagada nos mais diversos países, sendo que em 1840 chegou ao Brasil, e logo em seguida foi divulgada nas diversas regiões do país, principalmente no norte e no nordeste.

Esta medicina pode ser aplicada para qualquer tipo de organismo vivo (Schmukler, 2010), como também pode ser utilizada para tratamento de solo na agricultura (Andrade e Casali, 2011). Trazendo grandes vantagens como: tempo curto de resposta, fácil administração do medicamento, bem como redução do estresse e do desconforto na ingestão, comparada aos medicamentos convencionais (Pires, 2005).

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Na literatura homeopática podemos observar os diversos tipos de atividades que os medicamentos desempenham sobre as doenças animais e segundo Martins, Santos e Cruz (2015), os medicamentos homeopáticos, são considerados seguros, pois não causam efeitos colaterais ao organismo.

As propostas pedagógicas contemporâneas preconizam a importância da presença, no planejamento da disciplina de química, de temas que estejam relacionados com aspectos sociais, econômicos e ambientais (RIBEIRO *et al.*, 2010). Como ideia de inserção do tema homeopatia, nos conteúdos da disciplina de química, foi realizado uma busca documental nos anais das Revistas *Química Nova na Escola*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Ciência e Educação* com a palavra-chave "homeopatia" relacionado com os processos de "ensino aprendizagem", onde não foi encontrado nenhum trabalho relacionado a homeopatia. Apenas na revista de *Educação, Ciências e Matemática* foi encontrado um trabalho com o título: *Homeopatia no ensino de química para o conceito de diluição extrema numa abordagem ciência, tecnologia e sociedade* (Martins, Santos e Cruz, 2015).

O resultado desta pesquisa apresenta uma realidade que é a carência deste tema, e colabora com a identificação da importância de se trabalhar com esta temática no Ensino de Química visto a falta de compreensão sobre o uso consciente dos medicamentos homeopáticos. Assim, acreditamos que esta proposta pode ser utilizada em salas de aulas do ensino médio, como uma abordagem voltada para Química Orgânica, bem como, no ensino fundamental, porém com outra abordagem na área de ciências.

CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PROPOSTA

Acreditamos que através de atividades diversificadas, sob o enfoque CTS podemos trazer diversos benefícios para os alunos, tanto na apresentação do tema a eles, como também proporcionar momentos de problematização e diálogo entre alunos e professores da educação básica. Bybee (1987) caracteriza a orientação curricular de CTS como pesquisa e desenvolvimento de currículos que contemplem, entre outros: (i) a apresentação de conhecimentos e habilidades científicos e tecnológicos em um contexto pessoal e social; (ii) a inclusão de conhecimentos e habilidades tecnológicos; (iii) a ampliação dos processos de investigação de modo a incluir a tomada de decisão e (iv) a implementação de projetos de CTS no sistema escolar. O que vai ao encontro do que pretendemos realizar com esta SE.

Esta situação de estudo, utilizará a proposta epistemológica do "Educar pela Pesquisa" (Galiuzzi e Moraes, 2002, Pedro Demo, 2011), onde os alunos serão orientados, a utilizar da pesquisa, para compreender os mais diversos conteúdos que podem ser abordados, não somente conteúdos de química, mas também de física, biologia, matemática entre muitas outras áreas que poderão ser abordadas partindo da situação de estudo que temos como tema: ***A homeopatia, sob uma abordagem de ciência, tecnologia e sociedade (CTS).***

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Esta abordagem, nos ajudará no desenvolvimento da temática, e permitirá um enfoque quanto a utilização de medicamentos no cotidiano dos alunos, bem como sua compreensão. Porém, para Cunha (2006), esta abordagem só será eficaz se o professor buscar promover o interesse do aluno em relacionar o cotidiano da vida com a ciência e tecnologia. E ainda, segundo Galiazzi e Moraes (2002) a função do professor neste processo de aprendizagem, será a transformação dos conteúdos abordados em sala de aula, em pesquisa. E a mediação da elaboração do processo, ou seja, o papel do professor se faz necessário e importantíssimo para este processo ser satisfatório.

Assim, para o ensino de química orgânica, pode nos trazer resultados satisfatórios, pois segundo Martins, Santos e Cruz (2015) em sua pesquisa utilizando da homeopatia para abordagem de conteúdos de diluição, proporcionou o interesse dos alunos pelos conteúdos, sendo que esta nova forma de abordagem dos conteúdos fez com que os mesmos participassem mais, problematizando o uso dos medicamentos no seu cotidiano, bem como também percebendo a influência da química no seu dia a dia. Mostrando-nos a grande necessidade de se abordar a homeopatia e os conteúdos químicos, com o cotidiano dos alunos, principalmente pelo fato de que ainda hoje existe uma falta de entendimento e de interação entre o conhecimento (conteúdo) escolar e o conhecimento popular, ou seja, o seu dia a dia e a falta de conhecimento sobre o tema homeopatia ou medicamentos, muitas vezes, acaba trazendo prejuízos à saúde.

Sendo assim, este trabalho, será desenvolvido no decorrer do ano de 2018, no componente curricular de estágio, em uma turma de 3º ano do ensino médio, onde abordaremos os conteúdos diversos como: grupos funcionais orgânicos, compostos orgânicos, preparo de soluções, entre outros, que serão abordados na forma de pesquisa utilizando da homeopatia como fonte ou tema da pesquisa.

O trabalho tem como objetivo, a inserção da pesquisa na sala de aula, bem como a utilização dos conceitos e preparos de medicamentos homeopáticos, como um agente facilitador do ensino aprendizagem dos alunos referentes aos conteúdos químicos que serão estudados numa abordagem CTS.

PROPOSTA DA SITUAÇÃO DE ESTUDO (SE)

A SE é uma proposta curricular que prioriza uma abordagem contextualizada e interdisciplinar dos conteúdos de Ciências. A seleção e organização dos conteúdos a serem estudados estão relacionadas a uma temática, ou seja, uma situação real que, de alguma forma, se faz presente no contexto dos alunos (Halmenschlager e Souza, 2012).

Assim o desenvolver desta proposta com enfoque CTS, busca o diálogo e a problematização da homeopatia, além de proporcionar uma forma nova e criativa de estudar química orgânica no ensino médio, utilizando como ponto de partida os conhecimentos prévios dos alunos acerca da proposta. Este desenvolvimento será

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

organizado em “momentos”, que não são necessariamente uma, duas ou três aulas, uma vez que ainda não foi realizada observação da turma e, tudo dependerá das dúvidas, incertezas, curiosidades e acertos que a turma for desenvolvendo ao longo da proposta. Pensamos da seguinte maneira:

Pensamos a proposta da seguinte maneira: Num primeiro momento da pesquisa será fornecido aos alunos, um questionário na forma de perguntas descritivas, que tem como objetivo o conhecimento das ideias prévias dos alunos sobre homeopatia. Estas questões (Fig. 1) foram elaboradas pensando nas dificuldades que nós mesmos, enquanto autores, tivemos no início deste trabalho. A interpretação das respostas será feita através da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2016). Assim, a partir dos aspectos relacionados à temática em estudo, iremos ao longo do desenvolvimento da SE construir junto com os alunos o conceito sobre homeopatia.

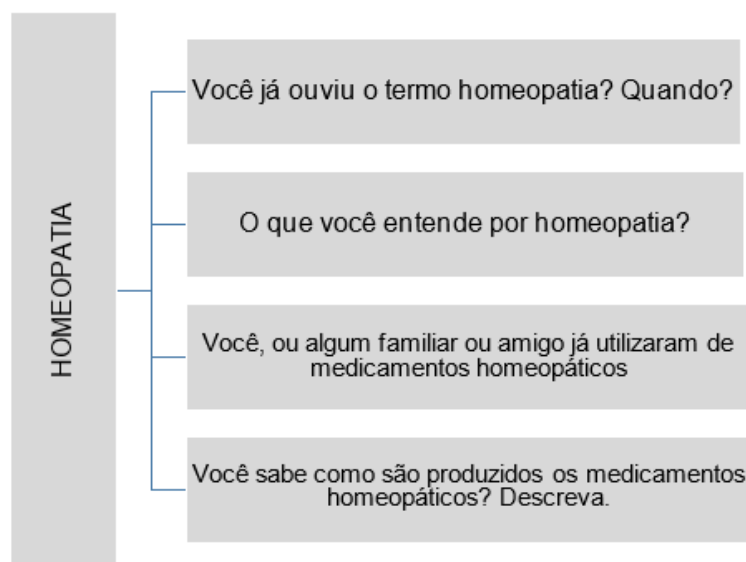


Figura I: Questões para identificação das ideias prévias dos alunos.

No segundo momento, serão dados textos de aprofundamento da temática, sobre a historicidade, os fundamentos da homeopatia e sobre pesquisas desenvolvida na utilização destes medicamentos, como os textos de Pires (2005), Santos e Sá (2014) e Cassu e colaboradores (2011), respectivamente, para que ocorra a socialização da situação de estudo a nível científico. Gehlen (2009) explica que *“é por meio dessas atividades que os estudantes vão ter o primeiro contato com conhecimentos científicos para além da palavra representativa de um determinado conceito”*. Após este momento, será desenvolvido uma aula introdutória sobre homeopatia, explicando a historicidade, suas leis, princípios, obtenção dos princípios ativos dos medicamentos e suas dinamizações. Nesta aula considera-se que os



alunos já poderão participar ativamente das discussões, como resultado das atividades que já terão sido realizadas anteriormente a este momento.

No terceiro momento, após a realização da ATD, iremos abordaremos os principais pontos de incertezas e curiosidades apresentadas pelos alunos para que possamos (re)construir e ressignificar os conceitos de homeopatia de modo a sensibilizá-los sobre o tema.

Em um quarto momento, serão compartilhados em sala, as fórmulas ou composições químicas, como, por exemplo, hidrocarbonetos, glicose, aminoácidos, fenóis, sais minerais entre muitos outros que podem ser encontrados nos princípios ativos destes medicamentos (tintura mãe) para que os alunos identifiquem os principais compostos e os relacionem com o conteúdo. O objetivo principal desta atividade é introduzir que tipos de substâncias são encontradas nestes medicamentos (orgânicas e inorgânicas). E qual a importância destas substâncias no medicamento. Desta forma, pretende-se dar início ao conteúdo sobre os elementos químicos que compõem estes medicamentos, até chegarmos, ao carbono, "C", elemento químico central dos compostos orgânicos, os tipos de ligações químicas intra e intermolecular que estão presentes nestes compostos.

Além das discussões sobre o elemento carbono e suas ligações, poderemos também, com esta atividade, abordar as principais características físico-químicas deste compostos, como: ponto de fusão, ponto de ebulição e solubilidade. Será solicitado aos alunos uma pesquisa na internet ou outras fontes sobre as fórmulas de alguns princípios ativos para que possamos, por semelhança, dar início ao estudo dos grupos funcionais e, conseqüentemente, introduzir os grupos ou funções orgânicas. Também iremos neste momento citar outros exemplos que podemos encontrar no cotidiano destes alunos.

No quinto momento desta SE será realizado um experimento sobre a produção de medicamentos, desde a extração do princípio ativo, até suas diluições. A utilização da experimentação segundo as análises feitas por Gonçalves e Marques (2006) mostram que ela ajuda o aluno a compreender aspectos do seu cotidiano, como também a problematização e entendimento dos conteúdos repassados bem como de problemas sociais, por exemplo as doenças.

Sendo assim a atividade experimental, seguirá os seguintes passos: primeiramente após os alunos compreenderem os conceitos iniciais, sobre medicamentos homeopáticos, será escolhido uma planta de caráter medicinal do cotidiano dos alunos, como as plantas, *Bixa orellana* e *Matricaria chamomilla* (L.). Após a escolha, será realizada a primeira etapa do experimento, onde ocorrerá a extração das substâncias químicas presente na planta medicinal escolhida, sendo que neste momento será realizado um debate acerca das características do solvente que será utilizado na diluição, do preparo do "medicamento" e das substâncias químicas que podem ser encontradas na planta estudada. Após esta etapa já considerando o princípio ativo do medicamento extraído, serão realizadas as

dinamizações do princípio ativo onde discutiremos neste momento as diluições que serão feitas, e o terceiro momento será o acondicionamento do medicamento em um frasco e sua identificação adequada, nesta pesquisa os alunos serão orientados a realizarem uma síntese a respeito das características físico-químicas das amostras. Após o término do experimento será feito uma problematização acerca do uso de medicamentos caseiros (chás), onde os alunos no final da aula desenvolverão um relato, explicando a importância da aula experimental o seu conhecimento e a influência que esta abordagem terá com o seu cotidiano.

E o sexto momento da SE será elaborado outro questionário avaliativo, dividido em três partes, a primeira parte com questionamentos acerca do novo conhecimento dos alunos sobre a homeopatia, a segunda parte também sobre os conteúdos químicos abordados no decorrer da proposta, e a terceira parte o aluno desenvolverá um parecer final, sobre a metodologia utilizada de "educar pela pesquisa", com uma abordagem CTS.

Os questionários têm como objetivo maior, avaliar a eficiência da utilização da pesquisa no ensino, bem como avaliar a nova perspectiva do aluno sobre a homeopatia, e seus entendimentos sobre os conteúdos abordados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento das atividades propostas serão necessário alguns recursos (tabela 1).

Tabela 1: Materiais utilizados

| | |
|--------------------------|-------------------|
| Aula de pesquisa teórica | Aula experimental |
| Livro | Solvente extrator |
| Questionário impresso | Béckeres |
| Computadores | Água |
| Internet | Vidros com tampas |
| Quadro (negro/branco) | Conta gotas |
| Giz ou canetão | etiquetas |

A aplicação desta proposta metodológica será desenvolvida em uma turma de terceiro ano do ensino médio, pois é neste momento na escola em que os alunos conhecem as composições e funções da química orgânica, sendo possível a problematização da homeopatia na escola, tornando também possível a aplicação de novos conhecimentos ao aluno.

RELATO DA EXPERIÊNCIA DO DESENVOLVER DA PROPOSTA

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Na elaboração desta SE, tivemos algumas dificuldades, pois há pouca literatura sobre este tema, no processo ensino aprendizagem. Conseguimos compreender a importância de se trabalhar com este tema em sala de aula, visto a pouca literatura e o desconhecimento por parte da população, onde o uso exagerado do medicamentos pode mascarar sintomas de algumas doenças. Por outro lado desenvolvimento desta proposta nos incentivou cada vez mais a utilizar da pesquisa e deste tema como um recurso de ensino de química.

PERSPECTIVAS DA PROPOSTA

Buscamos com essa proposta uma nova forma de abordagem dos conteúdos iniciais de química orgânica, bem como o diálogo e a problematização deste tema. Também espera-se despertar no aluno questões relacionadas ao uso e importância de medicamentos homeopáticos, o interesse pela experimentação, pela pesquisa e o convívio da turma através dos trabalhos em grupo. Para além dos efeitos sobre os alunos, pretende-se também publicizar os resultados obtidos sobre esta temática em sala de aula. Através desta experimentação, aliada a metodologia utilizada e a proposta do educar pela pesquisa, traremos resultados que vão além de um conceito químico, mas também uma problematização e sensibilização da utilização dos diversos tratamentos medicinais homeopáticos em nosso dia a dia, bem como evidenciar a química no cotidiano dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, LA do B., et al. "Tratamento de mastite clínica experimental por meio de ordenhas múltiplas em vacas leiteiras inoculadas com *Staphylococcus aureus*." **Arquivo Instituto Biológico**, v. 72, nº. 1, p. 1-6, 2005.

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, nº. 1, p. 49-56, 2011.

BYBEE, R. W. Science education and the science-technology-society (STS) theme. **Science Education**, v. 71, nº. 5, p.667-683,1987.

CASSU, R. N.; et al. Analgesia e ação antiinflamatória da Arnica montana 12CH comparativamente ao cetoprofeno em cães. **Ciência Rural**, v. 41, nº. 10, p. 1784-1789, 2011.

CUNHA, M. B. O movimento ciência/tecnologia/ sociedade (CTS) e o ensino de ciências: condicionantes estruturais. **Revista Varia Scientia**, v.6, nº.12, p.121-134, 2006.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 8. ed. Autores associados: 2011. 148 p

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



DOEHRING, C.; SUNDRUM, A. Efficacy of homeopathy in livestock according to peer-reviewed publications from 1981 to 2014. **Veterinary Record**, v. 179, nº. 24, p. 628, 2016.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Educar pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, nº. 2, p. 237-252, 2002.

GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de Ciências: Contribuições de Freire e Vygotsky**. 2009. 253 f. Tese (doutorado Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

HALMENSCHLAGER, K. R.; SOUZA, C. A. Abordagem temática: Uma análise dos aspectos que orientam a escolha de temas na situação de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, nº. 2, p. 367-384, 2012.

MARTINS, D. V.; SANTOS, L. D.; CRUZ, M. C. P. Homeopatia no ensino de química para o conceito de diluição extrema numa abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.5, nº.2, p. 37-50, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016. 264 p

PIRES, M. F. Á. A homeopatia para os animais. **Embrapa Gado de Leite- Comunicado Técnico**, Juiz de Fora, MG, Dezembro, 2005.

RIBEIRO, E. M. F.; MAIA, J. O.; WARTHA, E. J. As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergente. **Química Nova na Escola**, v. 32, nº. 3, p. 169 - 175, 2010.

SANTOS, R.; SÁ, F. M. P. Homeopatia: Histórico e Fundamentos. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, nº.1, p. 60-78, 2014.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



PROPOSTA DE PRÁTICA PARA TRABALHAR A DENSIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Marcelo Wendt^{1*} (IC), Thiago dos Anjos Ribeiro² (IC), Rosangela Inês Matos Uhmman³ (PQ)

1- Graduando do Curso de Química licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. E-mail: marcelowendt@hotmail.com

2- Graduando do Curso de Química licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo. E-mail: thiagodos_anjos@live.com

3- Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo. E-mail: rosangela.uhmann@uffs.edu.br

Palavras-chave: Densidade; ciências, química e física; experimentação.

Área temática: Propostas Didáticas

Resumo: O presente relato busca descrever uma metodologia utilizada no ensino de ciências frente ao tema densidade. Este que foi realizado em duas escolas localizadas na cidade de Cerro Largo, RS, no ano de 2017. O tema “densidade” está presente no currículo dos componentes de ciências, química e física de ambas as escolas, servindo de base para estudos subsequentes, logo, de suma importância para a formação constitutiva dos conhecimentos escolares para os alunos. A metodologia proposta buscou integrar a contextualização do conceito densidade aos pesos observados experimentalmente, propondo as condições para que os alunos fizessem os cálculos, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

INTRODUÇÃO

No decorrer da disciplina de experimentação no ensino de ciências e química do curso de Química licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo, os discentes foram desafiados a pensar, planejar e executar uma aula prática sobre densidade com “[...] potencial de aperfeiçoamento da prática profissional pelo viés da experimentação, ao mesmo tempo em que permite reconhecer as teorias que norteiam a prática, com preparação para a inovação e o enfrentamento dos desafios em sala de aula” (ZANON e UHMANN, 2012, p.06), agregando à formação inicial experiências no ensino e aprendizagem.

Nas leituras propostas no decorrer deste componente curricular fomos levados a refletir sobre a importância da experimentação no contexto de ensino e aprendizagem, como ressalta Guimarães (2009, p.1): “[...] no ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”, estimulando à reflexão frente as ferramentas de ensino.

Segundo Fagundes (2007) apesar de ter sua importância, nos dias de hoje o livro didático deve servir como um recurso a mais na obtenção do conhecimento, e não mais o único caminho a ser percorrido, levando-nos a adotar uma proposta metodológica que vise a apropriação do conteúdo por parte do aluno no uso da experimentação, fugindo do modelo de ensino atual em que, segundo Fagundes (2007), o aluno é levado a resolver problemas altamente conteudistas ao copiar e repetir, ao invés de relacioná-los com a rede de significados. A seguir propomos problematizar a prática planejada sobre densidade onde foi realizada em três turmas do 1º ano do Ensino Médio (EM) e uma turma do Ensino Fundamental (EF), ambas de escola pública da cidade de Cerro Largo.



DUAS ABORDAGENS DE ATIVIDADE PRÁTICA

A primeira prática foi realizada em três turmas (totalizando 69 alunos) do 1º ano do EM em uma escola pública da cidade de Cerro Largo, RS no ano de 2017. Primeiramente apresentamos aos alunos um pouco da história sobre a densidade através dos conhecimentos de Arquimedes para então trabalhar com o material de geometria singular (prego galvanizado).

Após, os alunos com o auxílio de uma proveta contendo água em um volume que os materiais possam ficar submersos ao líquido, inseriram aproximadamente 6 pregos galvanizados para então calcularem por diferença o volume do material proposto e através do estudo da densidade disponível na literatura encontrar a massa do material. Ao final do experimento os alunos responderam as perguntas relacionadas a prática, as quais constam no quadro 1:

Quadro 1: Questões elaboradas sobre a atividade prática da densidade

| |
|---|
| 1- Qual a relação entre os valores de densidade, massa e volume? |
| 2- Um estudante de iniciação científica inseriu 25 mL em uma proveta e após inseriu 8 pregos na mesma, ele observou que depois de adicionado os pregos a proveta marcava 27 mL de volume, com base nisso e admitindo que os pregos são de ferro puro, determine a quantidade em quilogramas de prego na proveta e a quantidade em gramas de cada prego. (Dado: densidade do ferro igual 7.87 g/mL.) |
| 3- Um estudante de iniciação científica mediu a densidade de uma barra de ferro de 68,4 Kg, onde se dispõe no espaço em comprimento de 0,2 m e largura de 30 cm. A partir disto e sabendo que a densidade do material é de 7,6 g/cm ³ , calcule a altura da barra. |

No que diz respeito a organização das estratégias de ensino, algumas respostas dos alunos foram sorteadas anonimamente para a leitura em voz alta. Neste processo, ressaltamos a importância da argumentação seguindo assim Moraes, Galiazzi e Ramos (2002, p. 5) que afirma, “os argumentos precisam assumir a força do coletivo. Precisam ser comunicados e criticados. Precisam ser reconstruídos no coletivo”.

Segunda metodologia foi aplicada na escola estadual de EF da cidade de Cerro Largo, RS no dia 07 de abril de 2017 de modo semelhante, porém nesta, após a contextualização histórica, os alunos se empenharam para pesar o sólido com o auxílio de uma balança de precisão, assim obtendo os valores de volume para calcular os a densidade do material utilizado, de forma a contemplar a mediação e o diálogo com foco na argumentação diferentemente de uma aula meramente expositiva.

O uso exclusivo da aula expositiva implica uma concepção de alunos como meros arquivos de informações. Disto decorre a dificuldade de atribuição dos significados específicos correspondentes aos conhecimentos contidos nessas informações. Como consequência do processo, a memorização passa a se fazer necessária, pois não há espaço para a compreensão onde prepondera a transmissão de conhecimentos. (PACHECO, 1996, p.69).



Sendo assim, por meio de uma mediação adequada, conduzir o aluno, ao aprendizado, através de diferentes atividades práticas, aqui em especial no estudo da densidade. Nesta perspectiva, baseando-se em Guaita e Gonçalves (2015, p.03):

[...] a problematização inicial – o primeiro momento pedagógico –, em síntese, busca apresentar situações reais aos educandos e que estão relacionadas ao tema estudado. Com base nisso, apreendem-se os conhecimentos discentes, ao mesmo tempo em que se fomenta a necessidade de apropriação de um conhecimento inédito para os estudantes. Na organização do conhecimento – o segundo momento pedagógico –, desenvolve-se a conceituação para a compreensão das situações problematizadoras. É nesse momento, originalmente, que o docente faz uso de atividades diversas (experimentos, atividades de resolução de problemas, leitura de textos etc.) para favorecer a aprendizagem dos conhecimentos sistematizados [...]. Na aplicação do conhecimento – terceiro momento pedagógico –, potencializa-se o desenvolvimento de explicações e a tomada de consciência do conhecimento sistematizado.

Partimos da ideia prévia e propondo avaliações para levar o aluno, não só a responder questões objetivas, mas também a organizar e transcrever os conhecimentos construídos.

Após a realização da prática foi solicitado que os alunos elaborassem um pequeno relatório a respeito da aula vivenciada de aproximadamente uma página cuidando tópicos tais como: o nome da vidraria, o significado da variação do volume da água após a adição material e medição correta do volume na proveta. Neste, os alunos descreveram a metodologia utilizada na obtenção dos valores de densidade dando ênfase ao fenômeno observado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível analisar que na primeira prática realizada no EM, a maioria dos estudantes (em torno de 69%) conseguiram responder as perguntas propostas, entretanto 31% dos alunos tiveram dificuldades em responder as duas últimas. Isso porque essas perguntas tinham como objetivo testar os conhecimentos matemáticos enquanto a primeira pergunta objetivou trazer os conhecimentos em que os alunos agregaram durante a explicação da prática.

É importante destacar que não deixamos explícito a resposta da primeira pergunta para evitar que os alunos respondessem de forma repetitiva, pois conforme Flôr (2015 não tem página pois é a ideia dela retirada do livro e não uma frase direta) muitos alunos mudam alguns termos das respostas para parecer que eles “escreveram com as próprias palavras”.

Sobre a prática realizada no EF observamos que 65% dos alunos realizaram a descrição no em formato de relatório, ou seja, em suas próprias palavras. Os demais alunos fizeram em forma de perguntas e respostas, onde todas os tópicos citados anteriormente para a realizado do relatório foram respondidos como perguntas, não sendo o objetivo da prática, indicando certa dificuldade na apropriação do conhecimento científico.

a leitura em busca de informações no texto, muitas vezes é privilegiada a repetição empírica [...]. No máximo é realizada a repetição formal, por meio



da qual muitos estudantes trocam alguns termos para dar a impressão de que 'escreveram com as próprias palavras' [...]. A leitura em busca de informações, no entanto, é realizada constantemente pelos sujeitos fora do ambiente escolar (FLÔR, 2015. p. 95).

Observamos na escrita do aluno de EF A1 que este apropriou-se do conhecimento científico, pois descreveu: "a diferença de volume foi de 3 mL. Então já sabíamos que o volume dos materiais era de 3 mL e o volume aumentou, pois, os cilindros ocuparam o lugar que a água estava ocupando, fazendo-a subir"

Enquanto o aluno A2 teve mais dificuldade na apropriação do conhecimento científico como mostra a escrita "observamos que o volume inicial de 30 mL, foi para 32 mL para calcular a densidade dos cilindros, dividimos sua massa (20g) pelo volume inicial (30 mL). Assim descobrimos que a densidade dos cilindros foi de 0,67 g/mL" este equívoco pode ser devido ao formato de pergunta em que o aluno A2 realizou, pois, como citado acima a repetição formal é mais fácil para a elaboração da atividade, entretanto o aluno A2 utilizou de respostas criadas pela turma não expondo assim se o aluno A2 agregou o conhecimento científico.

CONCLUSÕES

É possível analisar que a prática em sala de aula vem como ferramenta lúdica para o professor, motivando o aluno a procurar mais para além da sala de aula, esta ludicidade vem acompanhada da escrita, que neste caso foram os relatórios, feitos pelos alunos, esta é importante para que o aluno adquira o conhecimento de forma a entendê-lo e não somente para repetir o que o professor passa. A contextualização para a realização da prática também mostrou-se importante pois os alunos possuem conhecimentos para além da escola e vincular estes conhecimentos auxilia o aluno no processo de aprender.

Concluimos por fim que as práticas propostas nas escolas auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, tanto no EM quanto no EF, uma vez que no momento em que se começa a articular aulas práticas e teóricas hibridizadas reflexivamente, o ensino tende a acarretar maior eficácia na significação conceitual entre os estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAGUNDES, S. M. K. **Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia?** In: GALIAZZI, M. do C. et al. Construtivismo curricular em rede na educação em ciências: uma porta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007. p.317-336.

FLÔR, C. C. **Na busca de ler para ser em aulas de química.** Ijuí: Unijuí, 2015.

GUAITA, R. I.; GONÇALVES, F. P.. A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química. **Química Nova da Escola** (QNE), fev. 2015. Vol. 37, N° 1, p. 53-62. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_1/09-EQF-20-14.pdf. Acesso em: 27/07/2017.



GUIMARÃES, C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola (QNE)**, v.31, n. 3, ago. 2009. Disponível em:

http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 28/07/2017.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos**. In: MORAES, R; LIMA, V. M. R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. Disponível em: <http://www.unibarretos.com.br/faculdade/wp-content/uploads/2015/11/pesquisa-sala-de-aula1.pdf>. Acesso em: 28/07/2017.

PACHECO, D. **Um problema no ensino de ciências**: organização conceitual do estudo dos fenômenos. Educação e Filosofia, 10 (19) p.63-81, jan/jun, 1996.

Disponível em:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/download/967/877>.

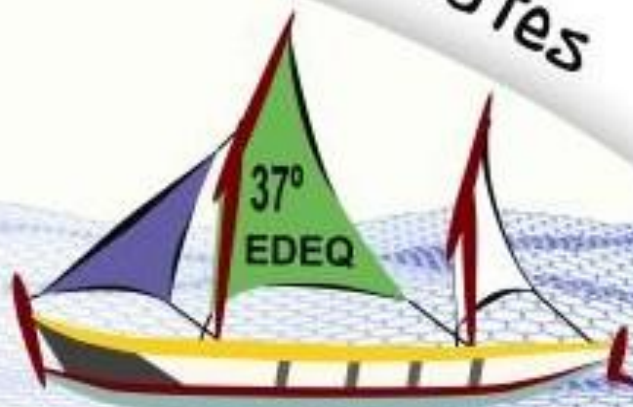
Acesso em: 28/07/2017.

STANGHERLIN, D. H. GÜLLICH, R. I. Da C. UHMANN, R. I. M. BOTH, M.

Contextualização de uma Experiência no Ensino de Ciências. 32º Encontro de Debates do Ensino de Química (EDEQ), Porto Alegre, 18 a 19 de outubro de 2012.

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. **O desafio de inserir a experimentação no ensino de ciências e entender a sua função pedagógica**. Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/8011>. Acesso em: 28/07/2017.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.3 Sala 03



Proposta didática para o ensino de modelos atômicos no Ensino Médio

Ângela R. Kraisig¹ (PG), Sabrina G. Klein^{1*} (PG), Valesca V. Vieira¹ (PG), Vinícius M. da Rosa¹ (PG), Isabel K. Garcia¹ (PQ). *sabrinaklein92@gmail.com

¹Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Palavras-chave: Proposta; Modelos atômicos; Ensino de Ciência.

Área temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

Resumo: Este trabalho apresentará uma proposta didática para o ensino de modelos atômicos. Destacaremos a ideia central da proposta, ou seja, uma forma diferente de abordar o conteúdo, na qual a cada novo modelo atômico propõem-se a abordagem de outros conteúdos e conceitos científicos. Assim, o ensino dos modelos atômicos não ocorre de uma só vez, mas sim, ao longo da 1ª série do Ensino Médio. A ideia surge no contexto da disciplina de Epistemologia e Ensino de Física e de Ciências, ofertada na pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria. Pretende-se com a proposta contribuir para uma visão menos deformada sobre o trabalho científico.

Introdução

Nos últimos anos, temos testemunhado um amplo debate em torno da necessidade de se modificarem os currículos escolares, no que diz respeito ao ensino das ciências, pois há sinais incontestáveis da inadequação das práticas pedagógicas tradicionais, o que resulta no fracasso de muitos estudantes e no crescente desinteresse pela aprendizagem das ciências (Chinelli, Ferreira e Aguiar 2010). Na disciplina de Química, percebemos que os estudantes muitas vezes não compreendem o motivo de estudá-la. Uma explicação para isso é a maneira como essa disciplina é abordada em sala de aula, pois na maioria das vezes os conteúdos são trabalhados como se fossem verdades absolutas e os aspectos históricos envolvidos na construção do conhecimento tendem a ser ignorados.

Conforme Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) o conhecimento da epistemologia torna os professores mais capazes de compreenderem a ciência que ensinam, ajudando-os na preparação e na organização de suas aulas. Os autores ressaltam que é muito importante a inclusão de disciplinas sobre história e epistemologia nos currículos da formação inicial e continuada dos professores.

Nesta perspectiva, este trabalho irá apresentar a ideia central de uma unidade didática, que foi elaborada por três estudantes de doutorado, como proposta de ensino, durante a participação da disciplina de Epistemologia e Ensino de Física e de Ciências ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Cabe ressaltar, que nessa disciplina foram discutidos tópicos de epistemologia das Ciências e sua influência no ensino, como: a) função do laboratório didático; b) visões não adequadas sobre o que é Ciência; c) diversas correntes epistemológicas, como empirismo e indutivismo; d) Epistemologia e formação de professores; e) o papel da História das Ciências na aprendizagem de Ciências.



A unidade didática planejada no decorrer da disciplina refere-se ao estudo dos Modelos Atômicos e foi pensada para ser aplicada na primeira série do Ensino Médio buscando atender aos objetivos de: Reconhecer a história envolvida nas proposições dos modelos atômicos; Entender que os modelos atômicos foram construções humanas e ocorreram de forma colaborativa; Compreender o processo de produção e construção do conhecimento, levando em consideração que os modelos sugeridos inicialmente serviram de base para os modelos mais atuais; Definir o conceito de átomo e saber identificar as partículas presentes no mesmo; Compreender conceitos científicos que podem ser explicados a partir de cada modelo atômico; Aplicar o conceito em fenômenos cotidianos compreendendo a importância de seu estudo.

A ideia defendida na construção da unidade é a de não desenvolver a evolução dos modelos atômicos de uma só vez, como normalmente acontece e aparece nos livros didáticos, mas sim, a partir de cada modelo explorar os conteúdos de Química que podem ser explicados, de modo que a cada modelo e suas potencialidades sejam demonstradas evidenciando também as suas falhas. Com esta forma de abordagem, espera-se contribuir para a compreensão da Ciência como uma construção humana, histórica, coletiva, não neutra e não absoluta.

Visões deformadas transmitidas pelo ensino de ciências

Pérez et al., (2001), apresentaram sete visões deformadas que o ensino de ciências poderia ou pode ainda estar transmitindo, as quais são:

- **Concepção empírico-indutivista e ateuca:** Destaca o papel neutro da observação e da experiência;

- **Visão rígida** (algorítmica, exata, infalível): O método científico é apresentado como conjunto de etapas a seguir mecanicamente, esquecendo-se a criatividade, ao caráter tentativo e a dúvida.

- **Visão apromática e ahistórica:** Transmite os conhecimentos já elaborados sem mostrar os problemas que deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas sem conhecer as limitações do conhecimento científico da época.

- **Visão exclusivamente analítica:** evidenciam-se as divisões de estudos, seu caráter limitado, porém esquece-se da unificação e de construção de corpos coerentes de conhecimento.

- **Visão acumulativa de crescimento linear:** o desenvolvimento científico é fruto de um crescimento linear puramente cumulativo que ignora a crise.

- **Visão individualista e elitista:** O conhecimento científico é isolado e criado por gênios. Esquece-se o trabalho coletivo e cooperativo.

- **Visão de que a ciência é neutra:** Sem menção as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, proporcionando aos cientistas a visão acima do bem e do mal.

Para superação dessas visões deformadas, os autores elencam como características essenciais do trabalho científico: a recusa da ideia de "Método Científico" como conjunto de regras perfeitamente definido e aplicável de forma mecânica; a recusa de um empirismo que concebe os conhecimentos como resultados da inferência indutiva a partir de "dados puros"; o papel atribuído pela



investigação ao pensamento divergente; a procura de coerência global e a compreensão do carácter social do desenvolvimento científico.

Em complementação a essa ideia, Martorano e Marcondes (2014), destacam que abordar a história da Química rebate a tendência de se vincular a química como uma ciência determinada, pronta, lógica e sem falhas, além de mostrar que numa mesma época, podem coexistir diferentes explicações gerando conflitos que poderão ser superados, esquecidos ou desprezados. As autoras também evidenciam a importância de se desenvolver a história da ciência não como tópicos estanques, mas misturada ao programa de modo a fluir com o conhecimento.

Desta maneira ressalta-se o descrito por Oliveira 2015, que no ensino é importante mostrar aos estudantes que a química, como qualquer outra ciência, não desvela verdades, mas constrói conhecimentos acerca do mundo e de tudo que nos cerca. Sendo que, as teorias e leis com as quais trabalham não são verdades absolutas, constituindo-se em patamares provisórios que motivam e estimulam o pensamento a perguntar: parece ser assim, mas não poderia ser diferente?

Essa perspectiva permeia a construção da unidade didática de modelos atômicos proposta neste trabalho, a qual foi pensada para contribuir na superação das visões deformadas do trabalho científico apresentadas acima.

Metodologia

A unidade didática, referente ao conteúdo de modelos atômicos, foi elaborada para ser aplicada em turmas de 1ª série do Ensino Médio. Para a abordagem dos modelos atômicos no ensino, propõem-se não explicar a evolução atômica de uma só, mas a partir de cada modelo explorar os conteúdos de química que podem ser explicados.

A unidade foi estruturada por meio dos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), os quais são: **Problematização Inicial (PI)** – constitui-se da apresentação de situações reais conhecidas pelos estudantes. É importante organizar esse momento, de maneira que os alunos exponham seus pensamentos sobre a situação em estudo, com o intuito de localizar possíveis limitações e lacunas do conhecimento que vem sendo exposto. O ponto máximo dessa etapa é fazer os alunos sentir a necessidade da aquisição de outros conhecimentos; **Organização do conhecimento (OC)** - os conhecimentos necessários para compreensão do tema e da problematização são estudados, sob orientação do professor, onde as mais variadas atividades são empregadas, de modo a desenvolver a conceituação fundamental para compreensão das situações problematizadas; **Aplicação do Conhecimento (AC)** – busca-se a generalização da conceituação abordada. A meta deste momento é a de capacitar os estudantes ao emprego dos conhecimentos, de maneira que possam articular constantemente a conceituação científica com situações reais.

Para **PI** pensou-se em introduzir a ideia de átomo destacando o que são modelos e a importância destes para o estudo da Química. Dessa forma, a problematização a ser lançada consiste em: - Observe o objeto e responda: Se você pudesse dividir esse objeto muitas vezes, até quando você conseguiria dividir? Qual seria a menor parte desse objeto? Você consegue criar um modelo "concreto" para representar sua ideia? Essa atividade pode ser feita em grupos os quais para sua realização receberão variados tipos de objetos, tais como: folha de papel, folha de



árvore, flor, garrafa pet, água, açúcar (...). Cada grupo recebe um objeto ou substância diferente. O objetivo dessa diversidade de materiais é fornecer ao estudante meios de identificar, com o prosseguir das aulas, os átomos como constituintes de qualquer tipo de matéria. Realizada a atividade, os grupos devem socializar suas ideias com os colegas e o professor deve mediar a discussão.

Na **OC**, serão estudados os modelos atômicos bem como outros conteúdos que podem ser explorados por cada modelo. O quadro 1, apresenta a sequência de aulas a serem trabalhadas bem como quais conteúdos podem ser explorados a partir de cada uma, iniciando-se pelos modelos dos filósofos Epicuro, Demócrito e Leucipo até os modelos atuais de Heisenberg, Broglie e Schrödinger, os quais muitas vezes não são apresentados no Ensino Médio.

Quadro 1: Estrutura básica da OC

| SEQUÊNCIA | OBJETIVO | CONTEÚDO A SER EXPLORADO |
|---------------------------------|---|--|
| EPICURO, DEMÓCRITO E LEUCIPO | Introduzir a ideia de átomo iniciada por filósofos. | Teoria dos quatro elementos. |
| DALTON | Apresentar o modelo atômico proposto por Dalton a partir das ideias dos filósofos destacando a influência da experimentação na proposição do modelo. | Símbolo dos elementos; Fórmula das substâncias; Balanceamento de equações; Massa molecular e atômica; Alotropia. |
| THOMSON | Apresentar e discutir o modelo de Thomson destacando suas implicações para o estudo do átomo. | Eletricidade. |
| RUTHERFORD | Abordar o modelo atômico proposto por Rutherford, destacando a importância do trabalho coletivo na proposição do modelo. | Radiatividade. |
| INVESTIGAÇÃO DA NATUREZA DA LUZ | Explicar por meio de atividades experimentais a decomposição da luz branca proposta por Newton no século XVII, bem como, abordar em aula o disco de Newton e o Espectro eletromagnético levando em consideração a prática desenvolvida. | Natureza da luz de acordo com Maxwell, a teoria de Plank, dualidade onda-partícula. |
| BOHR | Apresentar o modelo atômico proposto por Bohr, considerando o modelo atômico de Rutherford e | Luminescência; Fluorescência; Fosforescência. |



| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| | outras teorias como base. | |
| NÊUTRONS | Apresentar a partícula subatômica nêutron. | Antimatéria; Isótopos, isóbaros, isótonos, íons. |
| SOMMERFELD | Explorar o modelo atômico proposto por Sommerfeld. | Números quânticos, tabela periódica e ligações químicas. |
| HEISENBERG BROGLIE SCHRÖDINGER | Apresentar os modelos atômico atuais baseado na teoria do orbital, estabelecendo relações entre as contribuições de Schrodinger, Broglie e Heisenberg, bem como relatar a existência de outras partículas subatômicas; | Partículas subatômicas (Teoria Quântica). |

Da forma proposta, os modelos atômicos seriam trabalhados ao longo do primeiro ano do Ensino Médio. É importante ressaltar a inclusão de uma aula intitulada Investigação da Natureza da Luz, antes do estudo do modelo de Bohr devido ao contexto em que surge seu modelo. Consideramos importante a inclusão desses estudos para facilitar a compressão do modelo atômico de Bohr, desta maneira destaca-se que pretende-se explicar por meio de atividades experimentais a decomposição da luz branca proposta por Newton no século XVII, bem como, abordar em aula o disco de Newton e o Espectro eletromagnético levando em consideração a prática desenvolvida.

O tempo histórico em que a evolução dos modelos atômicos acontece deve ser enfatizado a cada novo modelo a ser estudado, de forma a demonstrar aos estudantes que a ciência é uma construção histórica, em constante transformação. É importante também evidenciar, com intuito de deixar clara a ideia que pretendemos passar nessa construção de conhecimento científico e ideia da ciência, alguns exemplos de problematizações que podem ser utilizadas durante as aulas:

- Pensando nas duas aulas desenvolvidas sendo que em uma estudamos a ideia de átomo sugerida pelos filósofos e na outra o modelo atômico do cientista Dalton, você acredita que há diferença entre filósofo e cientista?
- Durante a realização do experimento você estudou as leis de Lavoisier e Proust e os postulados da teoria Dalton. Qual a diferença entre lei, teoria, postulado?
- Como você explicaria o fenômeno de eletricidade pelo modelo atômico de Dalton?
- Bohr levou em consideração o modelo atômico de Rutherford e outras teorias já existentes e propôs o seu modelo atômico. Você acha certo isso? Justifique.

Como **AC**, será solicitado o retorno a atividade inicial (PI). Além disso, a criação de uma linha do tempo da evolução dos modelos atômicos destacando as principais ideias de cada modelo e suas falhas e ainda, a construção de um mapa



conceitual sobre os modelos atômicos. Segundo Moreira (2012) os mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. No ensino, o mapa conceitual pode ser utilizado em diferentes situações, pois é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação. Assim, essas atividades finais podem ser consideradas atividades avaliativas.

A proposta pode ser aplicada com o auxílio de outros professores, de forma interdisciplinar, abrindo margem para as disciplinas de física, história, filosofia, biologia e artes, por exemplo.

Considerações finais

Espera-se com esta proposta contribuir para um ensino de Química diferente, voltado ao aluno, abordando como ocorre o processo de produção de conhecimento dessa ciência através de um conteúdo fundamental desta disciplina. Acredita-se que a maneira com que se propõem o ensino dos modelos atômicos, estudados ao longo da primeira série do Ensino Médio, incluindo a cada modelo o estudo de outros conteúdos, que este consegue explicar e dessa forma evidenciar também falhas que fazem necessária a criação de um novo modelo, permite visualizar o processo de desenvolvimento desse conhecimento contribuindo para a não criação de visões deformadas do trabalho científico, entendendo a ciência como algo inacabado e que está em constante construção e evolução.

Além disso, destaca-se a importância central do aluno como sujeito de sua aprendizagem, pois tem um papel participativo durante as aulas e não simplesmente de ouvinte, buscando ao longo das atividades construir o seu próprio conhecimento, sendo que, o professor tem importante função de mediador do conhecimento.

Ressalta-se ainda, a importância de disciplinas sobre epistemologia no ensino de ciências nos cursos de formação inicial e continuada, em busca de uma formação mais preparada dos professores para ensinar ciências de forma a diminuir as visões deformadas do trabalho científico que consideram a ciência como verdadeira e acabada.

Referências bibliográficas

CHINELLI, M. P.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. de. Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. **Revista Ciência e Educação**. v.16, n.1, p.17-35, 2010.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Revista Ciência e Educação**. v.7, n.2, p.125-153, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.; **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009, pg. 200-202.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

MARTORANO, S. A. de A.; MARCONDES, M. E. R.; A história e a filosofia da ciência no ensino de química: uma proposta para o ensino de cinética química. IN: **Tópicos em ensino de Química**. Org.: SANTANA, E. SILVA, E. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais, Diagramas V e Organizadores Prévios**. Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre, 2009.

OLIVEIRA, R. J. Ensino de Química: Por Um Enfoque Epistemológico e Argumentativo. *Revista Química Nova na Escola*. v. 37, n 4, p. 257-263, nov, 2015



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

INOVAÇÕES NO ENSINO: CARTUNS COMO UM INSTRUMENTO PARA ABORDAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Alisson Araújo Antunes (IC)^{1*}, Renata Texeira Gomes de Freitas (IC)¹, Lidiane Esteve Oliveira (IC)¹, Ana Carolina Gomes Miranda (PQ)², Maurícius Selvero Pazinato (PQ)¹.

*alisson.dp1104@gmail.com

¹ Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, Dom Pedrito, RS.

² Instituto Federal Farroupilha, campus Panambi, Panambi, RS.

Palavras-chave: cartuns, inovações, ensino de Química Orgânica.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas.

Resumo: O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa, cujo objetivo foi investigar a utilização de cartuns como um recurso didático para a abordagem de Química Orgânica com 48 estudantes da 3ª série do ensino médio de duas escolas públicas da cidade de Dom Pedrito, RS. Os resultados foram obtidos por meio de dois questionários, compostos por cartuns e questões fechadas, aplicados em duas etapas. A análise e categorização dos dados foram desenvolvidas de forma qualitativa. Os resultados revelaram que a utilização de cartuns é uma alternativa metodológica inovadora no ensino de Química Orgânica e pode se tornar um importante aliado na prática pedagógica.

INTRODUÇÃO

A abordagem da Química no nível médio, no que tange ao processo de ensino-aprendizagem, é algo extremamente desafiador para o docente. A utilização de novas técnicas e métodos que despertem a atenção e o interesse dos alunos, frente aos conteúdos abordados em sala de aula, torna-se uma necessidade.

De maneira geral, existe um forte desinteresse dos estudantes do ensino médio em relação à Química. Isso pode estar diretamente relacionado à limitação de recursos tradicionalmente utilizados pelos professores, que muitas vezes se limitam ao giz ou pincel, lousa, livros didáticos e exercícios de fixação. Diante de tal cenário, vários pesquisadores (ROXAEL et al., 2015; GONICK; CRIDDLE, 2013; BARROS, 2011) têm se empenhado na busca de outros recursos didáticos que possam reverter tal situação. Neste contexto, surge a utilização dos "Cartuns" como um potencial material didático para o ensino de Química.

Emerge a necessidade de investigar o impacto dos cartuns como um instrumento para a abordagem de Química Orgânica no Ensino Médio, pois se trata de um recurso inovador no processo de ensino e aprendizagem. O objetivo deste trabalho é analisar a utilização de cartuns como um recurso didático para a abordagem de Química Orgânica na 3ª série do Ensino Médio.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cartuns, histórias em quadrinho (HQs) e charges são alguns tipos linguísticos que podem ser empregados como recurso didático para o ensino de conceitos científicos. Muitas vezes, estabelecer diferenças entre esses recursos é



complexo, devido às suas aparentes similaridades visuais, porém apresentam diferenças estruturais.

Segundo Gomes (2011), as HQs constituem enredos narrados quadro a quadro por meio de imagens e textos, que reproduzem uma conversação natural, na qual os personagens interagem face a face por meio de palavras e expressões faciais e corporais. Em relação à charge, é um texto de humor que, por meio de ilustração, aborda temas do noticiário e trabalha com figuras reais caricaturadas. Já o cartum não é vinculado a um fato do noticiário jornalístico e sim a uma situação comum, é atemporal, não está vinculado ao contexto específico de uma época, ficando fácil diferenciá-lo por essa abordagem (ROXAEL et al., 2015).

A charge e o cartum são muito parecidos, pois ambos constituem uma piada gráfica, apresentam o senso crítico e podem ser acompanhados ou não de legenda (BATISTA, 2011). Partindo desta revisão conceitual, neste trabalho optou-se por utilizar o termo 'cartum' para se referir ao recurso didático empregado na abordagem de Química Orgânica no ensino médio.

Há pesquisas na literatura da área de ensino que relatam a utilização desses tipos linguísticos como recursos didáticos alternativos. O trabalho de Barros (2011) apresenta uma pesquisa que analisou o processo de compreensão, pelos alunos do ensino médio, de textos argumentativos que utilizavam charges durante aulas de Língua Portuguesa. A autora se colocou na posição de professora-pesquisadora e pôde concluir que a partir da compreensão da leitura da charge, o aluno terá menos dificuldade para interpretar outros tipos de textos argumentativos.

Já o trabalho de Alves et al., apresenta uma pesquisa, cujo lócus da investigação foram alunos de turmas dos componentes curriculares de duas instituições de ensino superior (IES), ambos do curso de Licenciatura em Geografia na disciplina de Geografia Ambiental. Foram distribuídas tirinhas e charges para cada aluno e solicitou-se que os mesmos redigissem um texto contemplando o entendimento a partir da análise das tirinhas e charges.

Os autores puderam concluir que os alunos investigados apresentaram uma compreensão satisfatória destes recursos inovadores, construindo textos coerentes com as informações visualizadas.

Dentre os pesquisadores aqui citados Roxael et al. (2015, p.70) afirma:

[...] charges e cartuns tem se tornado cada vez mais expressivo no contexto educacional, tanto em materiais didáticos como também em provas de processos seletivos, sobretudo pelo fato de que essa forma de representação faz parte da rotina de muitas pessoas, uma vez que é bastante divulgada nos meios de comunicação. Por se configurar em uma leitura agradável e envolvente, os alunos podem achá-la prazerosa, o que facilita seu emprego nas situações de ensino e aprendizagem (ROXAEL et al, 2015).

Diante do exposto, é possível perceber que vários tipos linguísticos estão inseridos na sociedade e dentro do contexto educacional. Desta maneira podem interferir diretamente no sucesso do ensino e aprendizado, partindo da ampliação do conhecimento e assimilação do conteúdo a ser abordado pelo docente.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada apresenta um viés qualitativo, a qual buscou explorar situações de aprendizagem por meio da utilização de cartuns que abordam tópicos

de Química Orgânica. Os sujeitos da pesquisa foram 48 estudantes de duas turmas da 3ª série do Ensino Médio, de duas escolas estaduais do município de Dom Pedrito - RS.

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira, utilizaram-se os cartuns como recurso didático para investigar as aprendizagens dos estudantes referentes ao conteúdo de Química Orgânica. Para isso, com o intuito de despertar o interesse dos estudantes, fazê-los lembrarem dos conceitos envolvidos, associarem com situações problemas e resolverem o exercício, foi elaborado e aplicado um questionário estruturado com cinco cartuns.

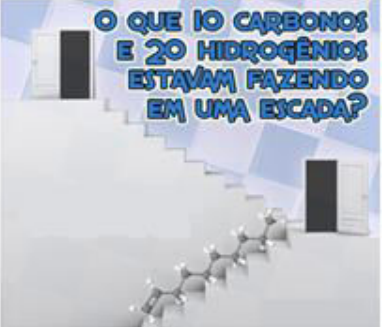
O Quadro 1 explicita os conceitos envolvidos em cada cartum, sendo estes: Nomenclatura, Características do Carbono e Estrutura.

Quadro 1: Organização do questionário e tópicos de Química orgânica abordados.

| Cartuns | Conceitos abordados |
|---------|--|
| 1 | Estrutura, Nomenclatura e Hidrocarbonetos |
| 2 | Características do Carbono e estabilidade química |
| 3 | Nomenclatura e estrutura de anéis aromáticos |
| 4 | Nomenclatura e conceitos de radicais orgânicos |
| 5 | Nomenclatura e Estrutura do substituinte orgânico Metila |


A Figura 1 apresenta o questionário, contendo os cartuns, aplicado aos sujeitos da presente pesquisa:

1 O QUE 10 CARBONOS E 20 HIDROGÊNIOS ESTAVAM FAZENDO EM UMA ESCADA?



a) Benzeno
b) Tolueno
c) Naftaleno
d) Deceno
e) Decano


2 O QUE O CARBONO DISSE AO SER PRESO?



VOU QUEBRAR ESSA CADEIA SE NÃO FIZER MINHAS 4 LIGAÇÕES!


a) Porque possui 4 elétrons na camada de valência.
b) Porque ele é mais eletronegativo.
c) Para atingir sua estabilidade.
d) Para atingir sua eletronegatividade.
e) Para atingir sua eletropositividade.

3 O METIL E O METANO PULARAM DE PARAQUEDAS. QUEM PULOU PRIMEIRO?



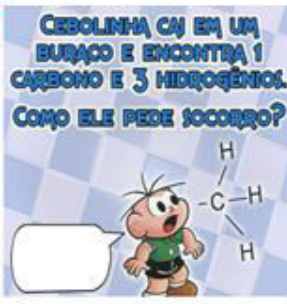
a) O metano, pois é um gás.
b) O metil, pois ele é um radical.
c) O metano por possuir maior número de Hidrogênio.
d) O metil por possuir 4 Hidrogênios.
e) Juntos, pois não são hidrocarbonetos.

4 O QUE 6 CARBONOS ESTAVAM FAZENDO DE MÃOS DADAS COM 6 HIDROGÊNIOS EM UMA IGREJA?



a) Benzeno
b) Deceno
c) Decano
d) Tolueno
e) Naftaleno

5 CEBOLINHA CAÍ EM UM BURACO E ENCONTRA 1 CARBONO E 3 HIDROGÊNIOS. COMO ELE PEDE SOCORRO?



a) Propila
b) Butila
c) Metila
d) Etila
e) Pentila

Figura 1: Questionário aplicado aos estudantes.

Na segunda etapa, os estudantes receberam um segundo questionário com três perguntas fechadas, sendo elas: Questão 1 - Os cartuns já foram utilizadas em algum conteúdo da disciplina de Química?; Questão 2 - Você acredita que os cartuns podem auxiliar no entendimento dos conteúdos de Química? Justifique; Questão 3 - Você gostaria que os cartuns fossem incluídos como atividades nas disciplinas? Nas três questões havia as alternativas de sim ou não que deveriam ser assinaladas pelos estudantes.

Diante do exposto, o presente estudo avaliou as respostas dos estudantes apresentadas nos questionários aplicados na primeira e segunda etapa. A análise e categorização dos dados foram desenvolvidas de forma qualitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total foram analisados 96 questionários, sendo 48 referentes à primeira etapa e 48 relativas à segunda.

No questionário aplicado na primeira etapa, os estudantes deveriam marcar as respostas corretas e justificá-las. Conforme descrito na metodologia, as questões estavam organizadas na forma de cartuns, em que o conteúdo abordado tratava-se da Química Orgânica. Já nas questões aplicadas na segunda etapa, os estudantes deveriam assinalar sim ou não, e justificarem sua opção quando solicitados.

Em relação ao questionário aplicado na primeira etapa, as respostas foram categorizadas em Certo, Errado e Nulo para cada um dos cinco cartuns aplicados. A Figura 2 apresenta o quantitativo de estudantes em suas respectivas categorias.

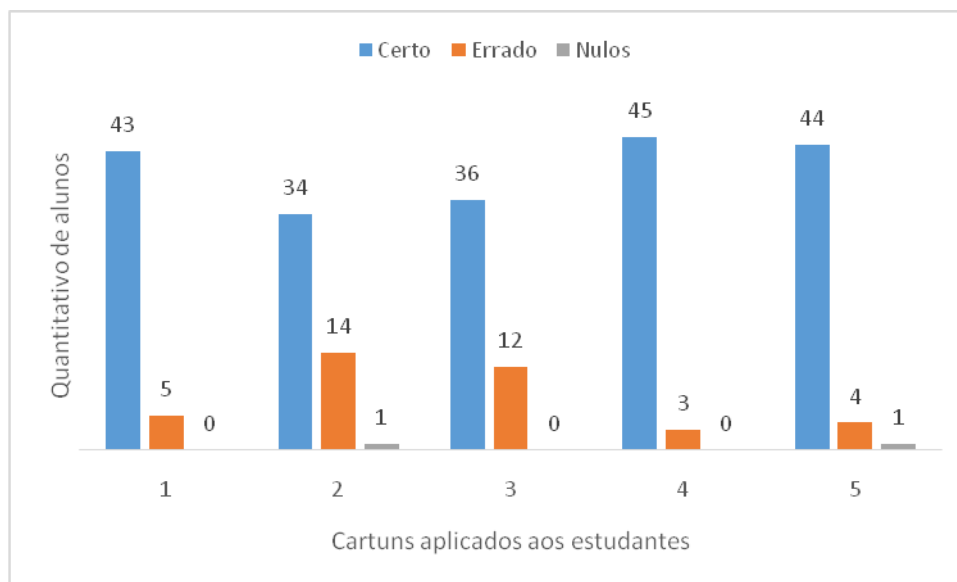


Figura 2: Respostas dos Cartuns.

Os dados apresentados na Figura 2 permitem inferir que os estudantes relacionaram de maneira satisfatória o conteúdo gráfico apresentado no cartum com os conceitos da Química Orgânica. Ressalta-se a dificuldade dos estudantes nas questões 2 e 3, em que obtiveram-se maior número de erros. A questão 2 refere-se ao átomo de Carbono realizar quatro ligações por que ele possui quatro elétrons na camada de valência. No entanto, muitos estudantes indicaram que o Carbono precisaria fazer essas ligações para alcançar a estabilidade química. Esse fato pode estar relacionado com o ensino demasiado de regras gerais no nível médio, tais

como a regra do octeto (PAZINATO, 2016). Já na questão 3, a charada estava relacionada com as moléculas metil e metano, na qual a resposta apropriada seria o metil pois ele é um radical, no entanto 25% dos estudantes marcaram a resposta errada. Enfatiza-se que tais questões apresentaram um maior grau de dificuldade, por tratar-se de um conteúdo mais aprofundado. Além disso, a Química é uma disciplina abstrata e exige que os estudantes consigam interpretar os fenômenos nesse nível.

A Figura 3 refere-se às justificativas dos estudantes quanto à solução dos cartuns, das quais foram categorizadas em Certo, Errado e Relação: Conteúdo – Cartum, conforme observado a seguir:

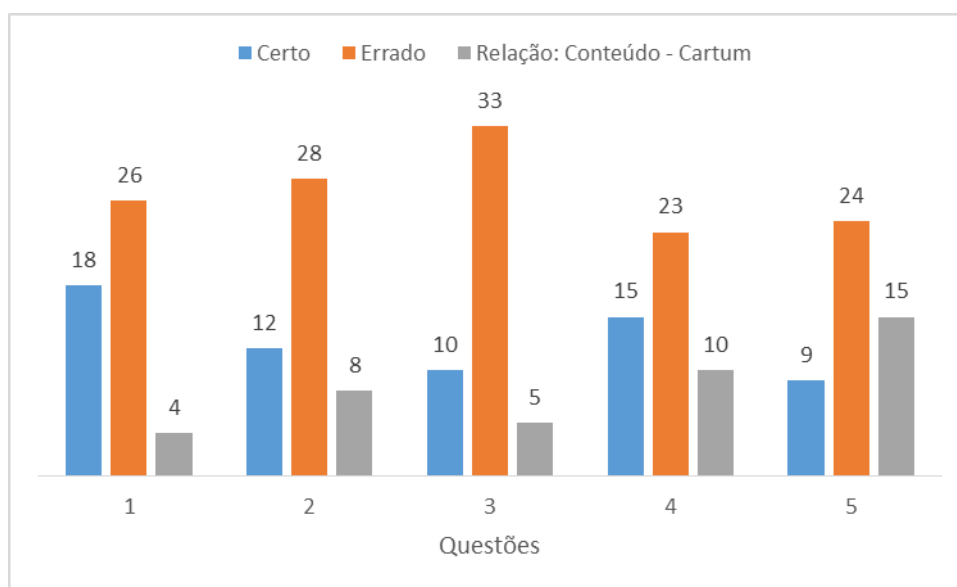


Figura 3: Justificativa das respostas.

Por meio da análise da Figura 3, foi possível observar que muitas das respostas dos estudantes, de certa forma, são contraditórias, pelo fato dos mesmos apenas acertarem as questões por terem associado à imagem com as alternativas, conforme demonstrado em algumas das respostas (Relação conteúdo-Cartum): *[...] eles estavam descendo, ou seja, “deceno”. Mas na verdade eu percebi a resposta através da imagem e não da “piada”; [...] é fácil ligar o cartum às alternativas tanto é que assim ficou mais claro achar a resposta correta, assim, o carbono necessita fazer quatro ligações, por ser tetravalente; Porque o metil é “radical”, pois ele gosta de aventuras; Através da piada (cartum) e das alternativas, consegui identificar a correta, pois na igreja eles estavam benzendo; O Cebolinha não consegue falar certo, e estava pedindo para tirar ele do buraco.*

Em relação às respostas erradas muitas das justificativas dos alunos foram incompletas ou eles não responderam. Como exemplo das respostas incorretas, é possível citar: *[...] pois eles são dez carbonos; Porque para completar os seus átomos precisa de 4 radicais; Pois ele é um gás; Porque tem 6 carbonos; Porque um carbono e três hidrogênios na nomenclatura formam o metila. E o Cebolinha ao cair no buraco grita “metila”.*

Por meio dessa análise, é possível concluir que os estudantes conseguem relacionar significativamente a imagem gráfica presente no cartum com o conteúdo abordado. No entanto, tiveram dificuldades em justificar as respostas de forma correta. Desta forma, infere-se que a utilização do cartum como recurso didático

aliado às metodologias empregadas pelos professores, pode ser uma potencial ferramenta para o ensino de Química Orgânica. Beneficiar-se de ferramentas diferenciadas é imprescindível para a compreensão dos assuntos ministrados em sala de aula, de modo a despertar o interesse por essa grande área de estudos que é a Química.

Os resultados das análises do questionário aplicado na segunda etapa encontram-se ilustrados na Figura 4.

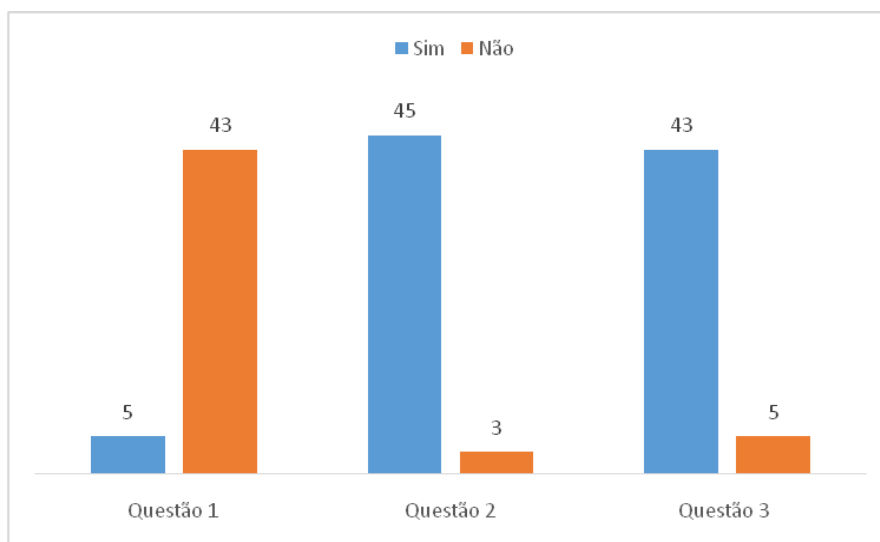


Figura 4: Utilização de Cartuns.

Na Figura 4, é possível observar que há pouca utilização dos cartuns dentro do contexto do ensino médio das escolas públicas pesquisadas. Entretanto, percebe-se que a maioria dos estudantes acredita que a utilização desse recurso pode favorecer o entendimento dos conteúdos abordados na disciplina de Química e gostariam que a utilização de cartuns fosse incluída em atividades dessa disciplina. Como exemplo disso, é possível citar as justificativas na questão 2: *[...] pois o cérebro memoriza 80% das imagens e só 30% das letras, ou seja, é um método eficaz e simples de se utilizar; Porque dão uma visão a mais sobre o conteúdo, deixando mais interessante; É uma forma didática que auxilia na fixação do conteúdo de forma descontraída.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que a inovação metodológica no ensino é um constante desafio para os professores que buscam contribuir efetivamente para o processo de aprendizagem de seus alunos. Neste contexto, a utilização da tecnologia e suas linguagens pode se tornar uma importante aliada na prática pedagógica. Neste trabalho destacamos a investigação sobre a utilização de cartuns como um recurso didático para a abordagem de Química Orgânica na 3ª série do Ensino Médio.

A análise dos resultados permite inferir que os alunos possuem significativa facilidade em associar a produção visual apresentada na imagem do cartum com o conteúdo abordado através das piadas, interrogações, exclamações ou interlocuções exploradas por meio de seus personagens.

A utilização de cartuns como recurso didático possibilita ao aluno se situar (lembrar) rapidamente sobre o conteúdo específico nele abordado, associando



significativamente a resposta ali exigida. Porém, ao solicitar ao aluno que explique cientificamente a situação exposta pelo cartum, o mesmo não consegue desenvolver um raciocínio de forma satisfatória, deixando, claro a percepção de falhas no processo de ensino aprendizagem em sala de aula.

Para que esse conceito possa ser estruturado, se faz necessária à relação teoria e prática durante a abordagem do conteúdo explorado, para que o aluno consiga compreender de fato o fenômeno abordado. Ou seja, a utilização de cartuns aliada às metodologias empregadas pelos professores, pode se tornar uma importante ferramenta para a melhoria da aprendizagem dos conceitos da Química Orgânica.

Além disso, percebeu-se que os estudantes investigados foram receptivos em relação ao método de utilização de cartuns na abordagem de Química Orgânica. Segundo os estudantes, as outras disciplinas do currículo também deveriam utilizar os cartuns, pois esse se insere em sala de aula como um recurso inovador e diferenciado no cotidiano escolar tradicional.

Por fim, a utilização dos cartuns é um importante recurso pedagógico ao alcance do professor e sua utilização na Educação Química pode ser visto como uma alternativa metodológica que, além de ser um elemento motivador, pode contribuir efetivamente para que os estudantes produzam conhecimentos.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. L. B. PEREIRA, S. S. CABRAL, L. do N. **A utilização de charges e tiras humorísticas como recurso didático-pedagógico mobilizador no processo de ensino-aprendizagem da Geografia.** 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/viewFile/7915/5488>> Acesso em: jul. 2017

BARROS, A. **Compreensão da charge numa abordagem cognitiva: processos de mesclagem.** 2011. Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/aprovacao/gelne/arquivos/anais/eclaeV-2011/Arquivos/%C3%A1reas%20tem%C3%A1ticas/%C3%81REA%20TEM%C3%81TICA%2019%20%20COGNI%C3%87%20%20E%20ENSINO/Arthusa%20Andr%C3%A9%20Fernandes%20de%20Oliveira%20Barros.pdf>> Acesso em: jun. 2017.

BATISTA, S.G. **As charges de Caruso sob os vieses da interação e do ensino.** *Revista Philologus*, v. 17, n. 51, 2011.

CARNEIRO, R. **Reflexões acerca do processo ensino aprendizagem na perspectiva freireana e biocêntrica.** *Revista Thema*, 2012. p.1, Disponível em: <<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/download/145/86>> Acesso em: jun. 2017.

GOMES, A. dos S. **História em quadrinhos: a sua utilização como instrumento pedagógico.** 2011. Disponível em: <<http://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/33277/ANDREIA%20DOS%20SANTOS%20GOMES.pdf?sequence=1>> Acesso em: jul. 2017.

GOMES, R. GHEDIN, E. **O desenvolvimento cognitivo na visão de Jean Piaget e suas implicações a educação científica.** 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1092-2.pdf>> Acesso em: jun. 2017.

GONICK, L. CRIDDLE, C. **Química Geral em Quadrinhos.** Tradução de: Henrique Eise Toma. São Paulo: Blucher, 2013.

JOLY, M. **Introdução à análise de imagens.** Campinas: Papirus, 1996.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

PAZINATO, M. S. Ligações químicas: investigação da construção do conhecimento no ensino médio. **Tese** (Doutorado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Santa Maria, 370 p. 2016.

PIADAS NERDS. Disponível em: <<http://piadasnerds.etc.br/tag/quimica/>> Acesso em: 15 de jun. 2017.

ROXAEL, F. R. DINIZ, P. N. OLIVEIRA, J. R. S. **O Trabalho do Cientista nos Cartuns de Sidney Harris: Um Estudo sob a Perspectiva da Sociologia da Ciência.** Vol. 37, Nº Especial 1, p. 68-81, JULHO 2015.



Jogo didático: revisando conceitos de química orgânica e desenvolvendo o protagonismo discente.

José Francisco Zavaglia Marques¹ (PG). franciscoquimica12@gmail.com

Av. Roraima, 1000 - Camobi, Santa Maria - RS, 97105-900

Palavras-chave: protagonismo, jogo didático, química orgânica

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas

Resumo: O jogo didático é uma ferramenta que pode auxiliar na aprendizagem do ensino de química, pois desperta o interesse e a motivação dos jovens para aprendizagem. Neste trabalho será apresentada uma atividade realizada pelos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio que criaram e adaptaram jogos relacionados aos conteúdos de químicas orgânicas. Diferente da maioria dos artigos publicados em revistas e em eventos sobre o assunto de jogos didáticos que o professor constrói e aplica o jogo aos estudantes, esse trabalho é resultado em que os estudantes foram desafiados a desenvolverem e aplicarem os jogos para turma sobre os conteúdos de química orgânica trabalhados no primeiro trimestre do ano e que buscassem a contextualização do mesmo. O trabalho em grupo possibilitou a socialização, o desenvolvimento da organização, da revisão dos conteúdos e a cooperação de todos para realizar a atividade e espaço para o protagonismo dos estudantes sobre mediação do professor auxiliando nas produções e permite uma avaliação diferenciada.

Introdução

O protagonismo do estudante se dá numa participação dinâmica com propostas de atividades que permitam ser um sujeito ativo não só em sala de aula como na sociedade, possibilitando a reflexão ou ações de criar, pesquisar, refletir, problematizar e demonstrar sua curiosidade. Essa participação almeja na formação do aluno crítico, que saiba tomar decisões e possa atuar de forma ativa no espaço interno e externo da escola (SILVA, 2011).

Os autores Costa e Vieira (2006) descrevem estudos sobre o protagonismo juvenil ao qual têm como uma das propostas criar condições para que o educando possa exercitar, de forma criativa e crítica na construção gradativa de sua autonomia como formação do sujeito.

Já o papel do docente em sala, cabe desenvolver atividades que possam provocar, problematizar, estimular, desafiar em busca do discente independente nas suas escolhas e ações. Ele deve oportunizar situações que o discente vá progressivamente construindo sua autonomia, pensamento reflexivo como sujeito ativo em sala de aula. Tanto professor como os estudantes realizam uma postura de dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada (SILVA, 2011). Isso não põem em risco a autoridade do educador, ao contrário proporciona cumplicidade entre o adulto e a criança com aproximação dos universos e facilitando as relações de convivência e de aprendizagem (GONÇALVES, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL. MEC, 2000) reforçam a necessidade de ações coletivas e de protagonismo dos estudantes



e para buscar o conhecimento de forma coletiva sociointerativa na sala de aula com estratégias de ensino diversificadas para a sua produção, o significado de diversificadas é metodologias e atividades integradoras, contextualizadas e interdisciplinares ou articuladores de saberes.

A busca por procedimentos e atividades que permitam aos estudantes reconstruir e reinventar o conhecimento por meio da experimentação, execução de projetos, protagonismo entre outros.

Tanto o PCNEM (BRASIL. MEC, 2000) como as Diretrizes Básicas da Educação do ensino médio (BRASIL. MEC, 2013) recomenda adotar metodologias de ensino e avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes. Todas essas mudanças devem ser acrescidas de avaliação que acompanhem continuamente os resultados alcançados pelos estudantes de forma global que vá além do aspecto quantitativo e que trabalhem com a autonomia do estudante.

Além da motivação dos estudantes no uso de jogos no processo de aprendizagem, é necessário que o educando esteja interessado em aprender, porém para isso é fundamental a motivação interna e externa, cabendo ao professor e a escola realizar.

A importância do trabalho em grupo para Silva (2011), possibilita aos estudantes construir sua autonomia e por consequência assumir responsabilidades. Outras razões segundo a autora é aprenderem a cooperar com os outros colegas, dividir materiais, desenvolver habilidade de criatividade e argumentação e de socialização ou um meio de troca dos conhecimentos, experiências e opiniões.

A grupalidade está a favor do desenvolvimento pessoal e social do sujeito em um espaço de conquista, além de, por seu caráter espontâneo, é um espaço de procura e experimentação em que o jovem pode exercer sua autonomia gradual. (COSTA & VIEIRA, 2006).

O uso de jogo didático em sala de aula permite que o estudante saia de uma atitude de passividade e torna-se um sujeito ativo permitindo que o mesmo elabore o jogo, explique as regras, os conceitos e aplique com os seus outros colegas (OLIVEIRA *et al*, 2015). Uma das formas de despertar o interesse dos estudantes em atividades com jogos é eles terem a participação ativa na criação, pois a produção dá a criança ou jovem de realização e integração de outras áreas da educação, pois envolve muitas habilidades e decisão ativa dos grupos (LEWIS & BEDSON, 1999).

Segundo Kishimoto (1996) o jogo pode ser motivador para os alunos e proporcionar melhoras na aprendizagem do conteúdo estudado provocando maior interesse, atenção e estímulo, desta forma Santos e Cruz (1997) reforçam que os jogos agem como facilitadores de aprendizagem, uma necessidade para qualquer idade, desenvolve o pessoal, o social e cultural, colabora com a saúde mental e favorável na socialização, comunicação, expressão e construção de conhecimentos.

O uso de jogos pode ser para dar introdução ao conteúdo ou tema, para praticar aprendizagem já desenvolvidos ou até mesmo energizar a turma e ainda reforça mais a não inclusão do mesmo, estaremos retenção uma ferramenta de compreensão do mundo das crianças e jovens (LEWIS & BEDSON, 1999).

Além disso, o jogo permite avaliar de uma outra forma a aprendizagem dos estudantes dos conteúdos estudados em sala de aula, podendo substituir até mesmo uma avaliação somativa formal, pois permite também muitas vezes uma



aprendizagem sem o nervosismo de ter que apresentar um trabalho ou de decorar vários conceitos para uma avaliação (CAVALCANTI, 2011).

O documento estadual descreve a importância do uso de jogos em sala de aula, segundo o plano estadual de educação do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE SUL, 2015) prevê uma variabilidade didática e ludicidade integradas ao projeto político pedagógico.

O objetivo de trabalhar é buscar o desafiar dos estudantes adaptarem, produzir, apresentar e executar os jogos elaborados em grupos é uma forma de desenvolver o trabalho coletivo, do protagonismo, no formato diferente de aprender e avaliar, de autonomia e responsabilidade na busca de responsabilidade.

Metodologia

Esse trabalho foi desenvolvido com os estudantes do 3º ano do Ensino Médio de um colégio privado do município de Cachoeira do Sul-RS com os objetivos de oportunizar o protagonismo do estudante, o trabalho coletivo no planejamento, produção e aplicação dos jogos didáticos no ensino de química orgânica em busca do ensino e aprendizagem de forma participativa dos integrantes do grupo, colaborativa e com desenvolvimento de habilidades.

No primeiro momento foi exibido aos estudantes a proposta de produção de jogos didáticos com os conteúdos estudados no 1º trimestre do ano letivo de 2017. Os conteúdos estudados foram classificação das cadeias carbônicas, hibridização, funções orgânicas, classificação dos carbonos, ligação sigma/pi e nomenclatura dos hidrocarbonetos.

Os objetivos que os grupos deveriam alcançar eram construir ou adaptar um jogo de tabuleiro ou de cartas incluindo algum dos conteúdos estudados, procurar a contextualização do conteúdo com sua aplicação e definir as regras do jogo.

Na semana seguinte, após o lançamento da os estudantes durante um período de aula precisavam decidir qual seria o jogo a ser construído, as regras e o conteúdo abordado para elaborar um rascunho do projeto para ser entregue para o docente avaliar e acompanhar o desenvolvimento. Além de devolve-los com a orientação aos grupos para que possam alcançar os objetivos definidos.

Após o retorno com as considerações do docente, os educandos deveriam elaborar o jogo, este foi realizado em dois períodos de aula, não sendo suficiente os grupos precisaram se reunir no horário inverso da aula para finalizar.

Na quarta semana os estudantes apresentaram os jogos elaborados e as regras de como jogá-los. Em seguida os estudantes jogaram em aula os jogos, porém um dos jogos despertou o maior interesse da turma inteira chamado quimificados adaptação do jogo conhecido como perguntado disponível para download

no link <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.etermax.preguntados.lite> .

Resultados e discussão

Foram elaborados os seguintes jogos: quimemória, hidrocarbonetos, carbono king, jogo kimikando, dominó das cadeias, jogo da memória: funções orgânicas e o

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

quimificados.

O jogo que despertou maior interesse e participação de todos os estudantes foi o quimificados que continha uma roleta dividida por cores azul, amarela, preta, verde, rosa e vermelho.

Cada cor continha um envelope com um número de questões divididos por conteúdo apresentado no quadro 1.

Quadro 1. Divisão das cores e os conteúdos contidos nos envelopes.

| Cores | Conteúdo |
|----------|-----------------------------------|
| Preto | Ligação sigma e pi |
| Amarelo | Classificação da cadeia carbônica |
| Azul | Nomenclatura dos hidrocarbonetos |
| Verde | Classificação do carbono |
| Vermelho | Hibridização |
| Rosa | Contextualização |

As figuras 1 e 2 apresentam respectivamente a roleta e os envelopes com as cartas elaboradas pelo grupo.



Figura 1. Roleta do jogo

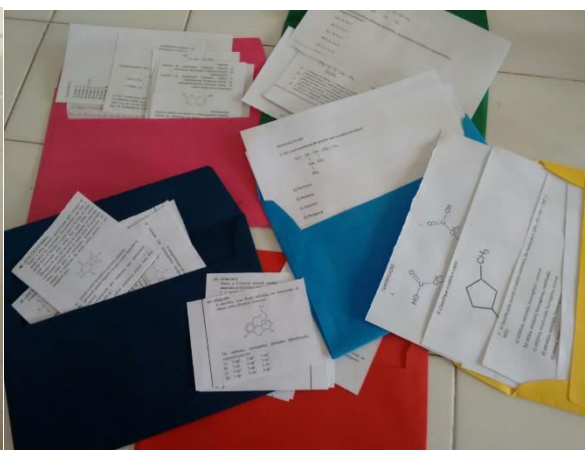


Figura 2. Os envelopes com as cartas

Seguindo as regras do grupo que elaborou o jogo, a turma foi dividida em dois grupos e cada rodada os grupos enviavam um integrante para girar a roleta. Cada representante girava a roleta e ganhava uma questão de acordo com a cor que parava a seta representado pelo desenho do Toy Story. Quando o representante acertava a questão era somado 100 pontos a equipe e nenhum ponto era adicionado quando errava a questão. Os grupos quando chegassem em 500 pontos poderiam optar de pegar a bomba representado na figura 3. Com essa bomba a próxima questão ao invés de valer 100 pontos transforma em 500 pontos se acertassem e se errassem perderiam 500 pontos, o campeão seria o grupo que chegasse primeiro

em 1000 pontos.



Figura 3. Bomba do jogo que valia 500 pontos no caso de acerto.

O uso do jogo foi uma estratégia para auxiliar os estudantes na compreensão dos conceitos estudados e para outros foi uma revisão dos conteúdos, pois ao construir os jogos necessitaram realizar uma releitura do material para pensar como encaixar no jogo, fora criar e adaptar em cima de um jogo escolhido pelos grupos.

Ao encontro das recomendações das Diretrizes Básicas da Educação (BRASIL. MEC, 2013) o uso de jogos didáticos permite estimular a iniciativa dos estudantes e uma nova forma de avaliar a participação e a aprendizagem do ensino e a construção da autonomia do sujeito.

Na execução do jogo percebe-se que os estudantes aumentaram a sua atenção e participação na atividade, inclusive estudantes tímidos que ficam nervosos em avaliações como provas, em apresentações de trabalhos orais e de participação em aula conforme diz Cavalcanti (2011) e com isso se incluíram no jogo, proporcionando uma integração de todos os estudantes.

O docente percebeu que os estudantes que apresentam dificuldade e os que demonstram um bom desempenho na disciplina participaram sem medo ou pressão em errar ou perder para a outra equipe. O uso do jogo como ferramenta de ensino e aprendizagem permitiu revisar os conteúdos sem a necessidade de gerar uma nota para os acertos e erros dos discentes.

A mediação do professor foi com auxílio aos estudantes que tiveram dificuldade em encontrar a resposta correta nas cartas, ajudando a compreender a resposta.

Para a realização da avaliação, o professor levou em consideração a participação dos integrantes do grupo no planejamento, execução, na apresentação do jogo, ainda o cumprimento dos objetivos e requisitos apresentados para os grupos.

As dificuldades encontradas para sua realização foi o tempo de planejamento em sala de aula e aplicação que interrompeu o andamento do planejamento, fora a resistência de alguns grupos de estudantes que preferiam a realização de uma avaliação a um projeto de criação e execução de um jogo, já que demanda mais tempo e envolvimento e encontros para sua elaboração. Por fim os grupos que



reclamaram se envolveram da mesma intensidade que os outros.

Considerações finais

O jogo é mais uma ferramenta de auxílio no ensino, na aprendizagem e na revisão dos conteúdos trabalhados no ensino de química e que possibilita desenvolver outras habilidades de diversas disciplinas. Com regras claras e objetivas definidas e a mediação do docente permitiu a integração dos estudantes, socialização, motivar e despertar o interesse pela aprendizagem através do jogo.

O protagonismo se faz presente do início ao fim da atividade, deixando nas mãos dos estudantes a liberdade de escolha do conteúdo e do jogo para planejar, construir e apresentar aos outros grupos o jogo criado e com isso o docente vai auxiliando os grupos a se organizarem e caminharem em busca dos objetivos. O trabalho desenvolvido em grupo possibilita melhoras na argumentação oral dos integrantes participando das decisões, opiniões e liderança no projeto.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. 542f. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Parâmetros nacionais do Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2010.

CAVALCANTI, E.L.D. O ludismo e avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química. 2011. 130p. (Tese Doutorado em Química)- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

COSTA, A. C. G.; VIEIRA, M.A. Protagonismo Juvenil: adolescência, educação e participação democrática. 2ed. São Paulo: FTD, Salvador, BA: Fundação Odebrecht, 2006.

GONÇALVES, N. O lado sério da brincadeira: Um olhar para a autoestima do educador. São Paulo: Ed. Cortez, 2014.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. IN. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo: Editora Cortez, 1996.

LEWIS, G.; BEDSON, G. Games for children. Oxford Unvesity Press, UK, 1999.

OLIVEIRA, J.S.; SOARES, M.H.F.B.; VAZ, W.F. Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. Química nova na escola. vol.37. n.004, p.285-293, São Paulo, 2015.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). **LEI Nº 14.705, DE 25 DE JUNHO DE 2015.**

Institui o Plano Estadual de Educação – PEE -, em cumprimento ao Plano Nacional de Educação – PNE. Diário oficial do estado. n.120. 26 jun., 2015.

SANTOS, S. M. P. dos; CRUZ, D. R. M. **O lúdico na formação do educador.** In: SANTOS, Santa Marli Pires dos (org.) O lúdico na formação do educador. Petrópolis: Vozes, 1997.

SILVA, H.F. M. DA. **A formação e o papel do aluno em sala de aula na atualidade.** 2011. 58f. Trabalho de conclusão de curso graduação em pedagogia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Construção de um Sistema Aquapônico como Ferramenta Integradora de Conceitos no Ensino Básico

Michele C. Camera¹ (IC)*, Leandro Camera² (PQ), Samuel A. Lourenço¹ (TC), Edinéia P. Sartori Schmitz¹ (PQ), Gisele L. Peres¹ (PQ)

mi_camera@hotmail.com

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Realeza
Grupo de Pesquisa em Química Tecnológica e Ambiental (GPQTA)

² Cultivador de aquaponia da cidade de Pérola D'Oeste- PR
Palavras-Chave: sustentabilidade e ensino

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas.

Resumo: A aquaponia é uma modalidade de cultivo e produção de alimentos que integra a produção de peixes e o cultivo de plantas sem o uso de solo, a partir da recirculação de água e nutrientes. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia que aperfeiçoe a recirculação de água e nutrientes do sistema, bem como, retirando sólidos orgânicos e nutrientes excessivos ou tóxicos produzidos pelos peixes, além de diminuir a quantidade de algas produzidas no sistema (que acarretam alterações bruscas no pH do sistema devido à fotossíntese) através da criação de um biofiltro utilizando como matéria prima os biopolímeros. Além disso, num contexto de ensino e aprendizagem, o objetivo principal é integrar conteúdos do ensino de ciências e química utilizando um protótipo do sistema de aquaponia desenvolvido e montado com materiais alternativos e de baixo custo, dentro de uma perspectiva de Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e levando em consideração a Educação Ambiental, prevista em lei no processo educativo formal e não formal.

Introdução

Historicamente podem-se identificar relações conflituosas entre o homem o ambiente que ele vive. Depois da Segunda Guerra Mundial, com a Revolução Verde, o campo agrícola passou a ser mecanizado e industrializado, promovendo o êxodo rural e conseqüentemente o desemprego (CAMPOS, 2010), além do uso indiscriminado de agrotóxicos. Esses aspectos podem ser percebidos hoje na realidade brasileira. Mas apesar disso essa revolução trouxe aumento de produtividade, porém não se pode dizer que essa consequência “positiva” possa superar todos os outros pontos negativos, pois além de problemas sociais relacionados ao êxodo rural e desemprego, o uso de agrotóxicos advindos com a Revolução Verde, deixou como herança inúmeros problemas de saúde pública e danos ambientais que afetam milhares de agricultores no mundo, além de toda a população em geral.

Dentre os danos ambientais, a contaminação da água e dos solos através dos agrotóxicos é uma realidade presente em nosso país e também nas cidades do Sudoeste do Paraná. No estudo recente, desenvolvido pelo nosso grupo de pesquisa (GPQTA), ainda em fase de publicação, foi realizada uma pesquisa com aproximadamente 80 famílias de 07 comunidades da cidade de Realeza-PR, com o intuito de detectar quais os principais agrotóxicos utilizados na região e também



compreender o contexto que estas famílias de agricultores vivem e detectou-se que mais de 90% dos entrevistados relataram que nos dias de hoje é quase impossível viver sem o uso desses agroquímicos, mesmo sabendo dos danos que causam a saúde. Pensando nesta realidade, idealizamos este projeto de pesquisa com o intuito de sensibilizar, principalmente alunos do Ensino Básico e agricultores da região quanto ao plantio de cultivarem através do uso de técnicas alternativas, como a aquaponia.

No contexto histórico da humanidade é possível observar tentativas incessantes de buscar o crescimento econômico. E o aumento dos problemas sociais no mundo implicou na incorporação de algumas temáticas aos currículos escolares, a exemplo de questões socioambientais e das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A produção de alimentos envolve as relações humanas com o ambiente, e essas relações necessitam acontecer preservando-o e também conservando, tendo em vista a problemática da degradação ambiental causada pelos processos da agricultura e pecuária modernas. Entendemos que a demanda pela produção de alimentos seja emergente, porém, é necessário pensar em sistemas menos degradantes e poluidores e abordá-los na escola, espaço onde se constrói o cidadão consciente.

Para Santos e Mortimer (2001) o principal objetivo do CTS é o letramento científico e tecnológico para que os alunos possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social, tornando-se uma necessidade do mundo contemporâneo. Assim, a abordagem CTS está vinculada à educação científica e ambiental e tem como objetivo promover um pensamento crítico e consciente sobre os aspectos que vêm ocorrendo pelo mundo. Tem como enfoque, não somente conceitos científicos básicos, mas sim, os problemas que envolvem ciência e tecnologia, que por isso passam a ser considerados importantes pelo aluno (Santos e Mortimer, 2001).

Assim ocorrerá a articulação de ciência, tecnologia e sociedade tentando sempre que possível integrar os conteúdos estudados, numa perspectiva que envolva aspectos científicos, tecnológicos e sociais.

A Educação Ambiental e a Aquaponia como ferramenta educacional em uma abordagem CTS

Para explicar o conceito de tecnologia Campos (2010), traz três conceitos diferentes, e dentre eles podemos citar o de que a palavra tecnologia pode admitir o mesmo significado que técnica, e sendo assim, técnica abrange todas as atividades humanas, que podem ir das científicas até as artísticas (ABBAGMANO, 2000). Admitindo então uma explicação para o significado de tecnologia através da técnica, está se fazendo mau uso da tecnologia que tem resultado em uma grande crise ambiental, que envolve conceitos da busca de crescimento econômico e através de um contexto social (CAMPOS, 2010).

A Educação Ambiental surge como forma de responder à crise ambiental em nossa sociedade, buscando formas de mudar as relações entre a nossa sociedade e



a natureza (CAMPOS, 2010), dentro da perspectiva CTS é possível realizar uma reflexão profunda sobre essas relações e encontrar maneiras de torná-las melhores:

A inserção da CTS, como unidade curricular específica ou como abordagem transversal, pode representar a necessidade/opportunidade de redefinição dos conteúdos/conhecimentos a serem trabalhados em cada uma das unidades curriculares. Isto acontece porque o caráter interdisciplinar dos conhecimentos da CTS permite um constante diálogo da unidade CTS com as demais ou mesmo entre as diferentes unidades curriculares. (Campos, 2010 p. 76)

Existe, a lei federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 que diz respeito à Educação Ambiental e de acordo com os Artigos 1º e 2º:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Nessa lei estão previstas a educação formal que abrange todos os níveis de educação básica, e a educação não formal que é voltada ao coletivo, ou seja, a sociedade, e pode ser realizada através de campanhas, divulgação de material, e dentro desta lei citam-se: os agricultores, as comunidades organizadas, as associações, igrejas, sindicatos, instituições públicas e privadas, bem como a sociedade em geral.

Portanto além da educação básica, este trabalho também busca apresentar informação e conhecimento aos agricultores e produtores da região, visando a produção de alimentos local e a agricultura familiar, acreditando na perspectiva do conhecimento de ciência e tecnologia, fundamentada em um caráter social e ambiental, para que a partir da sensibilização, reflexão e conhecimento possam praticar ações e hábitos que melhorem a qualidade de vida e do ambiente.

Pensando na educação ambiental na perspectiva CTS, a aquaponia pode ser utilizada, e vem sendo utilizada em muitas escolas como ferramenta didática, como forma de integrar conteúdos das diferentes áreas do conhecimento como Química, Biologia, Engenharia, Matemática, Física podendo também envolver temas relacionados à sustentabilidade, como reaproveitamento e tratamento de resíduos, reutilização da água, produção de alimentos sem contaminação por agrotóxicos, bem como diversos conteúdos abordados em sala de aula, como a vazão e o bombeamento da água dentro do sistema, medidas dos suportes do sistema (volume, comprimento, etc.), os processos químicos e biológicos envolvidos (nitrificação, fotossíntese, liberação de amônia, ciclo do nitrogênio), dentre tantos outros que podem ser abordados considerando a concepção de educação ambiental e do educar pela pesquisa, de forma que estes temas e conteúdos possam produzir sentidos na aprendizagem do aluno.



Além da educação em sala de aula (educação formal), nos preocupamos também em levar esses conhecimentos aos agricultores e produtores da região, para que conheçam ou aprimorem métodos de produzir e cultivar alimento que não prejudiquem o meio ambiente e, contribuam para a qualidade de vida. Sendo uma proposta de Ciência, Tecnologia e Sociedade, acreditamos que com a execução deste trabalho, possamos agir, através do letramento científico, tanto na escola quanto na sociedade.

A otimização de um sistema sustentável de produção de alimentos

A aquaponia surge como uma atividade humana sustentável devido a vários motivos, e para entendê-los é necessário compreender seu sistema de funcionamento. De acordo o documento da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, a aquaponia é uma forma de integração entre a piscicultura, ou seja, a criação de peixes, a hidroponia, o cultivo de plantas sem solo. Nesse meio de criação e cultivo, não são utilizados agrotóxicos nem fertilizantes químicos, pois é um meio de recirculação de nutrientes e água que compõem três grupos de organismos vivos: peixes, plantas e bactérias (SOMERVILLE, 2014).

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) o insumo mais importante utilizado nos sistemas de aquaponia é a ração para alimentar os peixes, dessa forma a água circula do tanque de peixes, passando inicialmente por um filtro de resíduos sólidos, e em seguida passa por um filtro biológico (biofiltro) onde são tratados os resíduos dissolvidos (CARNEIRO *et al.*, 2015). O nitrogênio residual, liberado pelos peixes na forma de amônia, é convertido por bactérias nitrificantes em nitrito e, posteriormente em nitrato, que por fim é absorvido pelas plantas. Assim a água é filtrada naturalmente e reutilizada, minimizando desperdícios, porque, as plantas assimilam o nitrogênio residual liberado pelos peixes.

É no biofiltro em que ocorre a transformação da amônia excretada pelos peixes, em nitrito e posteriormente nitrato, que é uma substância assimilável pelas plantas. Esse processo de transformação ocorre devido à presença de bactérias do gênero nitrossomonas e nitrobacter, conhecidas como bactérias nitrificantes. A água então circula através das raízes das plantas que absorvem o nitrogênio e nutrientes necessários para sua nutrição, retornando para o tanque de peixes, livre do excesso de amônia.

É importante destacar que a água é um recurso natural renovável, mas devido à poluição a capacidade deste recurso natural de se renovar pode não acompanhar os "ritmos de uso e degradação" (Campos, 2010 grifo do autor). Assim é importante encontrar formas de reduzir o consumo desenfreado da água e a poluição ambiental causada a ela. Dessa forma devemos pensar no conceito de desenvolvimento sustentável:

Passa a ser fundamental para o questionamento do tradicional modelo de desenvolvimento e do sistema produtivo capitalista fortemente baseado na relação produção-consumo. O desenvolvimento sustentável não propõe o



não crescimento econômico, mas sim uma nova equação entre economia e ambiente. (Campos, 2010 p. 61 e 62)

O desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis se preocupa com a qualidade da produção e dos recursos, com o mínimo de desperdício, e de preferência que busque recursos renováveis, de forma a reutilizar aquilo que seria descartado, ou até mesmo reciclando, buscando a prevenção da poluição do ambiente e dos recursos naturais, e não apenas formas de reintegrar e limpar o ambiente já poluído. Para que ações sustentáveis aconteçam é necessário investimento em tecnologia e pesquisa, sendo a aquaponia um sistema que abrange muitos pontos do desenvolvimento de práticas sustentáveis.

Existem problemas nestes sistemas que merecem estudo e atenção. Por isso é importante aperfeiçoá-lo e otimizá-lo, de forma que se forneçam condições necessárias para que peixes, plantas e bactérias possam trabalhar simbioticamente, tornando o ambiente próspero para o crescimento dos organismos vivos importantes para o funcionamento do sistema.

Como, nos sistemas de aquaponia, o meio filtrante é muito importante para o bom funcionamento e para o crescimento de peixes, plantas e desenvolvimento de bactérias nitrificantes, outro objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia que otimize a recirculação de água e nutrientes do sistema e além disso, retire os sólidos orgânicos produzidos pelos peixes e as algas em excesso que são produzidas no sistema, através da utilização do desenvolvimento "filtros" biopoliméricos, que possam ser utilizados como biofiltros.

Uma das dificuldades encontradas no sistema de aquaponia é o tratamento da água e a filtragem dos sólidos (restos de ração) e produtos gerados (excretas) pelos organismos vivos, causando a degradação da qualidade da água (MACINTOSH & PHILLIPS, 1992), neste sistema são convertidos em materiais orgânicos suspensos, dióxido de carbono, nitrogênio amoniacal, fosfatos e outros compostos (VENÂNCIO & QUEIROZ, 1998). Além da quantidade excessiva de algas que se formam e desenvolvem-se no sistema.

O crescimento e atividade fotossintética, realizados por algas em unidades aquapônicas afetam os parâmetros de qualidade de água como o pH, o teor de oxigênio dissolvido e os níveis de nitrogênio. Para a aquaponia é importante evitar que as algas cresçam, pois elas consomem os nutrientes na água e passam a competir com os vegetais presentes no sistema.

Construção do sistema aquapônico

O mini sistema aquapônico, Figura 01, foi construído, através de materiais alternativos e de baixo custo. Foram utilizados canos de PVC como suporte para as plantas, caixas de plástico para o acondicionamento dos peixes dos meios filtrantes e do reservatório e uma bomba de água, para a circulação da água dentro do sistema.

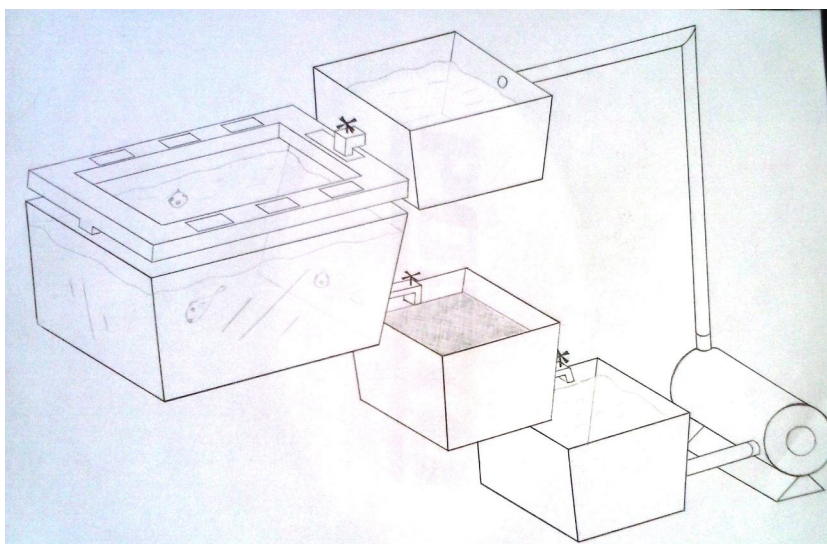


Figura 01 - Representação do sistema de aquaponia construído.

Este mini sistema representará o modelo de cultivo em canaletas, sendo o método mais utilizado em sistemas de aquaponia em escala mundial (CARNEIRO *et al.*, 2015). Consiste em canaletas em que são alojadas e embebidas com água, as raízes das plantas.

Este sistema construído, será também utilizado como uma ferramenta didática como forma de integrar várias áreas do conhecimento, nas escolas e nas comunidades, além é claro, de ser utilizado como objeto de estudo para melhorias do sistema aquapônico.

Por fim, pretendemos realizar um estudo para inserir biofiltros, produzidos a partir de biopolímeros, os quais serão testados na aquaponia como forma de otimizar a filtragem do sistema retirando nutrientes em excesso que podem desequilibrar o meio, como por exemplo, retirando o excesso de nitrato que, se acumulado nas folhas e nas raízes, pode ser tóxico a saúde humana. E ainda desempenhar o papel de filtro de sólidos, retirando a matéria orgânica produzida pelo sistema.

Considerações Finais

A aquaponia surge como uma alternativa para o desenvolvimento sustentável, a Educação Ambiental, trazendo um significado para a aprendizagem dos alunos tanto no ensino e ciências como no ensino de química, de forma que se podem integrar os conteúdos de diferentes componentes curriculares, trazendo situações problema e reflexões sobre a produção de alimento e o ambiente.

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou outros olhares sobre Educação e Ensino, e também consiste numa forma que para abordarmos as questões de Ciência, Tecnologia e Sociedade através de um tema, e trouxe junto com o ensino básico, maneiras de levar a Educação Ambiental à sociedade além da universidade e da escola, pois somos todos responsáveis pelo ambiente em que vivemos. Essa responsabilidade não deve se restringir aos pesquisadores e



professores, mas também a todas as instituições sejam elas públicas ou privadas e a todos os cidadãos.

Referências bibliográficas

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999 (28 abr.1999). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 21 jul. 2017.

CAMPOS, Fernando R. Gallego. **Ciência, tecnologia e sociedade**. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2010. 85 p.

CARNEIRO, P. C. F.; TAVARES-DIAS, M.; MARIANO, W. S.; **Aquaponia: produção sustentável de peixes e vegetais**. Aquicultura no Brasil: novas perspectivas. São Carlos, Editora Pedro & João, 2015.

MACINTOSH, D.J. & PHILLIPS, M.J. **Environmental issues in shrimp farming in: Shrimp'92** (eds. H.C. Saram & T. Singh). Proceeding of the 3rd global conference on the shrimp industry, infofish, kuala Lumpur, 1992.

RAKOCY, J.E.; MASSER, M. P.; LOSORDO, T. L. **Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: Aquaponics – Integrating Fish and Plants Culture**. SRAC Publication. No 454, 2003.

SANTOS, W. P. e MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. Ciência & Educação, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SOMERVILLE, Christopher. COHEN, Moti. PANTANELLA, Edoardo. STANKUS, Austin. LOVATELLI, Alessandro. **Small-Scale Aquaponic Food Production - Integrated Fish and Plant Farming**. No. 589. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. Rome, Italy.

VENÂNCIO, R.; QUEIROZ, J.F. **A relação do uso de rações com o ambiente**. Alimentação Animal, 1998.



Química, Literatura e Arte

Carlos César Wyrepkowski^{1*}(PQ), Giovana Aparecida Kafer¹(PQ), Marieli Marques¹(PQ), Roberta Cristina Novaes dos Reis¹(PQ),

1 Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto

1 carlos.wyrepkowski@iffarroupilha.edu.br*

Palavras-chave: Ensino aprendizagem, química, literatura.

Área temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas

Resumo: Este trabalho objetivou investigar a influência da literatura e arte nos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos químicos do ensino médio. Para isso, propôs-se a leitura do livro “Os botões de Napoleão – as 17 moléculas que mudaram a história”, pelos estudantes do ensino médio integrado do Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto. Associado a leitura, foi proposto a criação de uma atividade teatral, criação de história em quadrinho, curta metragem pelos alunos como forma de fechamento da investigação, avaliação da experiência vivenciada e o valor da interdisciplinaridade no ensino de química. Os estudantes participaram ativamente de todas as etapas do projeto e desenvolveram várias atividades para representar as histórias e fazer as relações destas com a química.

Introdução

Os livros deveriam fazer parte da vida das pessoas não apenas no período escolar mas acompanhá-las sempre. Afinal, com eles, aprende-se cultura, exercita-se a imaginação e expande-se o vocabulário. Outra vantagem da leitura é a melhora na produção escrita.

Observa-se que grande parte dos estudantes não possui o hábito da leitura, o que pode ser causado por diversos fatores, tais como desinteresse, desmotivação, não ter adquirido o hábito na infância, problemas sócioeconômicos e culturais, além de outros. Nesse sentido, Paulo Freire (1982), enfatiza que quanto mais o indivíduo ler, mais tem possibilidade de descobrir o tamanho do mundo e mais terá o desejo de conquistá-lo. Segundo o autor, se um mesmo texto for lido por várias pessoas, cada uma terá lido o texto à sua maneira, de acordo com a sua visão de mundo, graças aos outros textos que já estão escritos em nós mesmos.

Os livros que relacionam acontecimentos históricos com conteúdos de outras disciplinas, trazendo a interdisciplinaridade à tona, proporcionam uma metodologia inovadora e atraente para ensinar de forma mais prazerosa e interessante, facilitando a proximidade do aluno com o conteúdo. Estes livros proporcionam ao estudante uma forma aprazível e divertida de estudar, além de oferecer ao professor outras possibilidades de avaliar a assimilação dos seus alunos em relação aos conteúdos estudados, revisar assuntos ou como um meio mais dinâmico de fixar o conhecimento (OLIVEIRA; SILVA; FERREIRA, 2010).

A ideia é, por meio de textos agradáveis, criar o prazer da leitura de forma que o livro faça parte da vida do aluno não só durante as aulas. Desta forma, o Livro Os Botões de Napoleão – As 17 moléculas que mudaram a história



(COUTEUR;BURRESON, 2006) - relaciona alguns compostos químicos com o desenvolvimento de vários fatos históricos. Todas essas substâncias químicas foram responsáveis por um evento-chave na história ou por uma série de eventos que transformou a sociedade. O livro de Couteur e Burreson (2006), indaga sobre uma possível explicação em relação ao fracasso da campanha de Napoleão na Rússia, em 1812, por algo tão insignificante quanto um botão. Segundo os autores do livro, quando exposto a temperaturas baixas, o estanho se esfarela, e todas as fardas dos regimentos de Napoleão eram fechadas com botões feitos desse material. Com estilo cativante, temperado com diversas histórias curiosas, a professora de Química Penny Le Couteur e o Químico Industrial Jay Burreson fazem uma fascinante análise de 17 grupos de moléculas que, como o estanho daqueles botões, influenciaram o curso da história. Essas moléculas produziram grandes feitos na engenharia e provocaram importantes avanços na medicina e no direito. Além disso, determinaram o que hoje comemos, bebemos e vestimos (COUTEUR;BURRESON, 2006).

Couteur e Burreson (2006), ao revelar as espantosas conexões químicas que unem eventos aparentemente não relacionados, os autores esclarecem que - Por causa da química, a colônia Nova Amsterdã tornou-se Nova York; Um contratempo na limpeza da cozinha com um avental de algodão resultou no desenvolvimento dos explosivos modernos e da indústria cinematográfica; A ânsia dos europeus pela cafeína - um alcalóide que vicia - levou à Revolução Chinesa; Foi um laboratório químico que, em busca de um analgésico potente, criou a heroína. Certamente deve haver compostos que também foram cruciais na história, sem os quais o desenvolvimento da civilização humana teria sido muito diferente, compostos que mudaram o curso dos eventos mundiais. Trata-se de uma ideia intrigante, e é ela que constitui o principal tema unificador subjacente a todos os capítulos deste livro. Este não é um livro sobre a história da química; é antes um livro sobre a química na história (COUTEUR;BURRESON, 2006).

Considerando o professor um elemento facilitador, sendo capaz de aceitar o estudante como pessoa criativa e capaz, é importante fornecer a este, possibilidades e oportunidades de usar sua criatividade na elaboração de peças teatrais, gravação de curta-metragem, ou outro tipo de apresentação do que foi lido para levar a aprendizagem efetiva do conteúdo abordado na sala de aula e saber relacioná-lo ao cotidiano e a outras disciplinas.

A Química, muitas vezes torna-se uma disciplina maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada, pois geralmente, é apresentada de forma totalmente descontextualizada. Não basta colocar o conhecimento à disposição do aluno. Faz-se necessário mostrar a ele sua capacidade de agir e interagir com o mesmo. Os alunos serão motivados a estudar química de uma forma divertida, facilitando seu aprendizado, obtendo outra visão desta ciência, que não é só de decorar fórmulas, propriedades e equações químicas (SILVA, 2011).

Dessa forma, objetivou-se proporcionar ao aluno oportunidade de ampliar seu horizonte de conhecimentos, através da prática da leitura, incitando a



criatividade e o trabalho em grupo e estimulando a discussão de conteúdos estudados, relacionando-os ao meio em que estão inseridos e à sociedade em geral. Além disso, buscou-se verificar a eficácia da utilização da literatura como um recurso didático motivador e os efeitos positivos que os textos literários produzem no aprendizado, propondo a elaboração de apresentações na forma de peça de teatro, esquete, filme curta-metragem, quadrinho, charges. Acredita-se que essa estratégia metodológica pode contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem além de despertar o interesse pelos conteúdos estudados em Química e estimular a interdisciplinaridade.

Metodologia

A atividade foi desenvolvida pelo grupo de professores de Química do Campus Santo Augusto durante o primeiro semestre letivo do ano de 2017. Participaram todos os estudantes dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, quais são: Técnico em Informática, Agropecuária, Administração e Alimentos. Em cada turma, foi proposto a apresentação de capítulos do livro *Os Botões de Napoleão – As 17 moléculas que mudaram a história* - na forma de esquete, teatro, curta-metragem, quadrinhos, charges ou outras formas de apresentação. Cada turma foi dividida em 5 a 6 grupos (dependendo do número de alunos). O livro digital, foi disponibilizado no e-mail de todas as turmas, no formato pdf. Os estudantes leram o livro e ficaram responsáveis pela criação e organização das apresentações.

Os grupos reuniram-se semanalmente, sob a supervisão do professor, no decorrer do primeiro semestre, em salas de aula, laboratórios de informática e laboratórios de Química e Biologia da instituição para organizarem as apresentações. Estas, aconteceram ao final do primeiro semestre durante as aulas de química e foram avaliadas pelos docentes, levando em consideração a coerência com as histórias abordadas pelo livro e correlação com os conceitos e conteúdos trabalhados na disciplina de Química.

Resultados e Discussões

Os resultados mostram que é possível utilizar metodologias alternativas de ensino mais atraentes como as atividades cênicas e voltadas às artes, uma vez que as mesmas se apresentam como possibilidades para a melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem.

Observa-se que de um modo geral, a idéia da utilização de atividades cênicas com os estudantes teve grande mérito e alcançou os objetivos propostos. Como pode ser visto na figura 1, os estudantes utilizaram várias formas de representar os capítulos do livro, seja por meio de apresentação teatral, história em quadrinho, apresentação em forma de jornal, vídeos interativos, curta metragens entre outros.



Figura 1: Apresentações dos estudantes.

Em praticamente todas as turmas houve uma interação máxima por parte dos estudantes. Esse comprometimento foi de fundamental importância para que a atividade tivesse êxito, resultando em vários dias de apresentação nos quais todos os colegas saíram satisfeitos com o espetáculo apresentado e como os estudantes conseguiram transmitir a mensagem principal de cada capítulo da história.

Acredita-se dessa forma, que atividades dessa natureza podem ser usadas como uma ferramenta útil para motivar os alunos das escolas de nível básico a gostarem de química, tendo-se comprovado que trabalhar aliando literatura e artes às ciências químicas, propicia resultados satisfatórios quando se deseja levar novidades e fazer do inesperado, algo com que se possa contar de diversos modos, visando complementar assim o ensino de química. De acordo com Santos et al. (2011) o uso de novas metodologias de ensino que levam ao aluno o conhecimento de forma lúdica tem facilitado os processos de ensino e de aprendizagem e despertado maior interesse pela matéria.

Considerações Finais

Os resultados obtidos apontaram que propostas que envolvam e despertem a criatividade dos estudantes são uma estratégia complementar eficiente no processo de ensino e aprendizagem. A aquisição e apropriação do conhecimento associada ao lúdico, disciplinar e corporativo permitem uma maior interação, motivação e dinamismo às aulas de Química. Contudo, essa atividade metodológica diferenciada de ensino, não deve constituir-se a única e sim mais uma, dentre várias maneiras de tornar os alunos agentes ativos na construção do seu próprio saber.

Do ponto de vista dos professores, tanto as apresentações teatrais, assim como as historinhas, os vídeos e os curta metragens construídos pelos estudantes, possibilitaram observar o empenho que grande maioria dos grupos apresentou, desenvolvendo trabalhos que contemplavam os itens sugeridos pelos professores. Destaca-se assim, a importância de trabalhar-se utilizando estratégias metodológicas que envolvam o estudante com outras áreas de conhecimento.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Constatou-se ao propor aos estudantes a realização de atividades metodológicas diferenciadas nas aulas de Química, que houve uma maior interação dos alunos com a disciplina e os conceitos trabalhados, além de uma melhoria na interação professor/aluno, o que é fundamental nos processos de ensino e aprendizagem.

Em praticamente todas as turmas houve uma interação máxima por parte dos estudantes. Esse comprometimento foi de fundamental importância para que a atividade tivesse êxito, resultando em vários dias de apresentação nos quais todos os colegas saíram satisfeitos com o espetáculo apresentado e como os estudantes conseguiram transmitir a mensagem principal de cada capítulo da história.

Acredita-se dessa forma, que atividades dessa natureza podem ser usadas como uma ferramenta útil para motivar os alunos das escolas de nível básico a gostarem de química, tendo-se comprovado que trabalhar aliando literatura e artes às ciências, propicia resultados satisfatórios quando se deseja levar novidades e fazer do inesperado, algo com que se possa contar de diversos modos, visando complementar assim o ensino de química. De acordo com Santos et al. (2011) o uso de novas metodologias de ensino que levam ao aluno o conhecimento de forma lúdica tem facilitado os processos de ensino e de aprendizagem e despertado maior interesse pela matéria.

Referências bibliográficas

COUTEUR, P.; BURRESON, J. **Os Botões de Napoleão** – As 17 moléculas que mudaram a história – Rio de Janeiro: Zahar, 2006. Edição digital: Junho 2011.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra, 1982. 62p.

OLIVEIRA, L. M. S.; SILVA, O. G.; FERREIRA, U. V. S. Desenvolvendo Jogos Didáticos para o Ensino de Química. **Holos**, v. 5, n. 26, p. 166-175, 2010.

SANTOS, A. G. D., FALCONIERI, A. G. F., DI SOUZA, L., BATALHA, R. R. M. **Teatro Químico: Dez anos do grupo Fanáticos da Química com ensino lúdico**. Mossoró, RN: Fundação Vingt-um Rosado, 2011.

SILVA, A. M. *Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente*. **Revista Química Industrial -RQI** - 2º trimestre, 2011.



A INTERLOCUÇÃO ENTRE A EMPRESA E A ESCOLA NA FORMAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONALIZANTE.

Aline Batista de Sousa (PG)¹, Tania Denise Miskinis Salgado (PQ)².

¹ Rua Inconfidentes, 395 – Novo Hamburgo/RS – Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (Doutoranda do PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Docente na Fundação Liberato).

*aline.sousa@liberato.com.br

² PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. (Professora Doutora do Departamento de Físico-Química – Instituto de Química).

Palavras-chave: Escola, Empresa, Formação Profissionalizante.

Área temática: Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade.

RESUMO: O mercado atual valoriza Técnicos em Química (TQ) resilientes, com capacidade para resolução de problemas, tomada de decisão e trabalho em equipe. O profissional com formação em pesquisa se destaca em meio aos demais nas empresas. Este estudo teve como objetivo investigar as concepções de gestores de instituições que empregam TQ sobre as habilidades profissionais necessárias para a atuação deste profissional nas atividades de P&D. As principais habilidades apontadas pelos gestores foram trabalho em grupo, pró-atividade, análise e interpretação de dados e resolução de problemas, que nem sempre têm sido encontradas no TQ recém-formado, demonstrando a necessidade de diálogo entre empresa e escola para aprimorar sua formação.

Introdução

O ensino técnico do país vem passando há muitos anos por mudanças sensíveis e profundas em seu conceito. Se no passado esse era voltado a habilitar os desvalidos e marginalizados, hoje, para atender às mudanças do mercado de trabalho, precisa formar técnicos polivalentes, capazes de acompanhar as tecnologias que se renovam a cada dia, com alta capacidade para resolução de problemas, tomada de decisão e trabalho em equipe. Aliado a isso, a necessidade constante de renovação nas empresas faz com que estas busquem a criação de novos produtos, aprimoramentos dos já existentes e melhoramento dos processos, para conseguirem se manter em evidência em um mundo cada vez mais competitivo. Essa rápida velocidade de transformação do mercado exige que empresa e escola estejam em constante diálogo para que esta formação acompanhe estes avanços. Por isso, Os currículos de ensino de ciências têm, desde a década de 60, dado ênfase à Ciência, Tecnologia e Sociedade em suas construções. Este artigo teve por objetivo apresentar os resultados referentes à investigação acerca das concepções de Gestores que atuam em instituições que empregam Técnicos em Química, sobre as habilidades profissionais necessárias para a atuação deste profissional nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

O Fórum Mundial de Educação, através da Declaração de Incheon, passou a reconhecer o importante papel da educação como o principal agente motor do desenvolvimento, o que trouxe a educação ao centro da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável 2030, a considerando como um fator essencial para o desenvolvimento de todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela Assembleia Geral da ONU (UNESCO, 2016). A educação vem sendo apontada ao longo dos anos como agente de transformação da humanidade, capacitando-a para os novos desafios da globalização e dos avanços tecnológicos.



Neste sentido, o aperfeiçoamento da força de trabalho, subestimada no sistema taylorista-fordista, eleva a eficiência do trabalho e do capital, como citada nas obras de Smith e de Marx. Na década de 60, Theodore Schultz publicou sua teoria que foi considerada uma alternativa para se alcançar o desenvolvimento econômico, para se reduzirem as desigualdades sociais e para se aumentar a renda dos indivíduos. No Brasil, suas ideias inspiraram autores vinculados aos governos militares após 1964. Predominou nesse período, a ideia de que políticas educacionais impostas de forma tecnocrática promoveriam o desenvolvimento econômico (CATTANI, 2011). O "modelo de competências" surge como alternativa empresarial para orientar a formação de recursos humanos compatível com a organização do trabalho que lhe convém. Tal conceito é contraposto ao de qualificação profissional, ao enfatizar menos a posse dos saberes técnicos e mais a sua mobilização para a resolução de problemas e o enfrentamento de imprevistos, tendo em vista a maior produtividade com qualidade. Outrossim, há uma tendência das empresas em definir competência pela capacidade de agir, intervir e decidir em situações nem sempre previsíveis, tendo o seu desempenho e a própria produtividade global atrelados à capacidade e à agilidade de julgamento e de resolução de problemas (ROVAI, 2010).

A implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio foi impulsionada pelo debate sobre as novas relações de trabalho e suas consequências nas formas de execução da Educação Profissional, o que exigiu mudanças na forma como trabalho e educação se relacionam (BRASIL, 2012). A Constituição Federal prevê que a educação, o trabalho e a profissionalização são direitos fundamentais, sociais e inalienáveis do cidadão, que devem ser assegurados com absoluta prioridade pela família, pela sociedade e pelo Estado, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) diz que este dever deve estar inspirado nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tendo por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2014). O Plano Nacional de Educação tem como um dos seus principais objetivos a promoção humanística, científica e tecnológica do País. Estes aspectos apresentados, tanto pela LDBEN, como pelo Plano Nacional de Educação, quanto pelas Diretrizes Curriculares pretendem ultrapassar a dicotomia historicamente cristalizada da divisão social do trabalho entre a ação de executar e as ações de pensar, planejar, dirigir, supervisionar ou controlar a qualidade dos produtos ou serviços. Essa dualidade tem suas raízes fixadas durante a escravidão, que deixou esta herança cultural, de um lado há o preconceito com aqueles que executavam trabalhos manuais, a estes era destinada a educação profissional para formação de mão-de-obra e pelo outro lado, às elites condutoras eram direcionados os trabalhos que exigiam esforço intelectual.

O país tem avançado nos últimos anos em relação a ações governamentais que buscam propiciar e qualificar a educação profissional. Na esfera federal, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, unificaram em 2008 a rede federal de educação profissional e têm expandido o atendimento através do aumento do número de vagas para matrículas, da criação de novos cursos e da inauguração de novas escolas. Em âmbito estadual, o Ministério da Educação investiu até o ano de 2010, 1,2 bilhões, em 23 estados, no apoio das redes estaduais de educação profissional através do programa Brasil Profissionalizado.



Outras ações incluem a oferta de educação profissional integrada, no programa Proeja (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos) e a inserção das Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas em cursos de formação inicial e continuada, técnicos, tecnológicos, licenciaturas, bacharelados e pós-graduações da Rede Federal, Estadual e Municipal de ensino através do programa Tec Nep (BRASIL, 2010). Em 2009 aconteceu o primeiro "Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica". A frase do filósofo Leonardo Boff, expressa nesta edição, "Outro mundo não é possível, é necessário", tem inspirado as versões seguintes do fórum. A segunda edição, que recebeu participantes de 30 países, originou uma carta que foi levada ao Rio+20, reverenciando a educação como "importante instrumento de luta para a construção de sociedades mais justas e mais capazes de coexistir com a vida no planeta" (www.fmept.org). A quarta edição está prevista para ocorrer em 2018, no Uruguai, e tem por objetivo aprofundar a internacionalização do debate (www.portal.conif.org.br).

Os países ao redor do mundo apresentam modelos diferentes de formação técnica. Na Argentina, com o decréscimo nas contratações de técnicos industriais, houve migração da formação técnica industrial para a formação na área de serviços (MELO, 2009). No Chile, nos últimos dois anos do ensino médio, podem ser enfatizados aspectos Humanísticos Científicos, Técnico Profissional ou em Educação Artística, para formação em especialidades nas áreas de artes e cinema; nos quais após um período de prática na modalidade escolhida, recebem o certificado de técnico para esta ênfase (ALMEIDA, 2010). Na Inglaterra, a escola secundária técnica permite aprofundamento em disciplinas profissionalizantes em atividades industriais e manuais. Cursos de bancários, comerciais e de formação para donas de casa estão disponíveis. É comum que as empresas liberem seus funcionários, um dia da semana, sem ônus para o trabalhador, para o ensino complementar, seja para fins de cultura geral ou cursos de extensão em universidades. Na França, nos últimos três anos do ensino médio há orientação prática (escolas de aprendizagem), profissional (escolas agropecuárias, comerciais e de artes e ofícios) e teórica (preparação para cursos técnicos e universitários); com abordagem que depende da demanda de formação para a indústria local. Há ainda cursos profissionais de formação estabelecidos de forma cooperativa com empresas. Por lei, nenhum jovem menor de 17 anos pode exercer atividade profissional em uma indústria sem a devida formação para isso.

Os japoneses recebem orientação técnica ou profissional durante o segundo grau, com formação composta de no mínimo 40% de disciplinas obrigatórias e o restante de disciplinas optativas, que devem atender às capacidades individuais e ao destino profissional desejado pelos alunos e suas famílias, auxiliados por atividades de orientação profissional, nas quais os alunos são esclarecidos sobre suas capacidades, vislumbrando o êxito acadêmico e profissional em determinadas áreas (LOURENÇO FILHO, 2004). Na Coreia do Sul, o Ministério da Educação, Ciência e Tecnologia lançou em 2010 um plano de aprimoramento da educação profissional em nível médio e escolas profissionalizantes (BUM et al., 2011). Nos Estados Unidos, o termo *vocational education* se refere à educação orientada ao trabalho, tanto para nível técnico como para nível tecnológico. O Ensino Técnico é conhecido como *Community College*, faculdades cursadas por dois anos, que são um local de inserção aos culturalmente excluídos (negros, latinos, mulheres e trabalhadores de



baixa renda) ao ensino superior, permitindo a democratização ao acesso. Os *Community* fazem a ponte entre o ensino profissionalizante, voltado à preparação para o trabalho no que eles chamam de semi-profissões e o ensino acadêmico. Esta modalidade abriga 50% do total de todos os matriculados em faculdades americanas, com um custo cerca de 10 vezes menor aos alunos (MORAES, 2014).

O denominador comum, entre estes países e o Brasil, é a abordagem dada à construção do ensino técnico que tem buscado envolver a Ciência e a Tecnologia, em prol dos avanços para a Sociedade. O movimento CTS, iniciado após a Segunda Guerra Mundial, através dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade, tem influenciado a elaboração de currículos de ciências ao redor do mundo (BRIDGSTOCK et al., 1998).

O ensino técnico tem sido visto como uma alternativa para a qualificação profissional, para atuação em atividades onde anteriormente não havia capacitação específica, oferecendo-lhes condições técnico-científicas para lidar com situações cotidianas de trabalho. O êxodo rural impulsionou a mudança da forma arcaica de produção agrícola para a utilização de equipamentos e tecnologias na melhoria da produtividade no campo. Estas transformações requerem um ensino de qualidade, alinhado às necessidades locais e que permitam avanços ainda maiores no desenvolvimento social e econômico de cada nação. As atuais diretrizes para a educação buscam diversificar e ampliar a oferta de educação profissional, buscando atender às metas estratégicas de desenvolvimento econômico e social do país (SOUSA, 2015). Os currículos de formação profissional tendem a separar teoria e prática, o que permite um sólido conhecimento básico-teórico ao iniciar o curso, seguido de disciplinas práticas, nas quais serão aplicados estes conhecimentos, para só então chegarem à prática profissional nos estágios. Neste caso, a atividade profissional é tida como algo basicamente instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas pré-estabelecidas. Contudo, esta concepção equivocou-se, uma vez que os problemas nela abordados são advindos de situações reais, constituindo-se em ideias que não se aplicam às situações práticas, distanciando assim, teoria e prática (SCHNETZLER, 2002).

Perspectiva empresa x escola

Com base nestas informações, se propôs uma pesquisa de levantamento, feita através de um questionário composto por questões de perguntas fechadas e avaliação documental do Plano do Curso Técnico em Química (PCTQ) e do Projeto Político Pedagógico (PPP) de uma escola técnica da região do Vale dos Sinos, realizada no ano de 2014. Esta pesquisa teve por objetivo investigar as concepções de 21 Gestores que atuam em diversas instituições que empregam Técnicos em Química sobre as habilidades profissionais necessárias para a atuação deste profissional nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento.

Ao serem questionados sobre as habilidades necessárias para a atuação deste profissional, 12 Gestores informaram que estas habilidades não estão sendo encontradas no Técnico em Química (TQ) recém-formado. A tabela 1 mostra as habilidades que, segundo os Gestores, não estão sendo encontradas nos profissionais recém formados. A tabela 2 apresenta os principais pontos que os Gestores mudariam na formação do Técnico em Química para melhorar o seu desempenho em P&D.



Tabela 1 – Habilidades NÃO encontradas?

| Alternativa | f |
|--|-----------|
| Análise e interpretação de dados | 8 |
| Pró-atividade | 7 |
| Conhecimentos de estatística | 5 |
| Estruturação de projetos com escrita em linguagem científica | 5 |
| Capacidade para trabalhar em grupo | 4 |
| Manuseio de equipamentos | 4 |
| Conhecimento sobre Normas ISSO | 4 |
| Conhecimentos de metodologia da pesquisa | 4 |
| Resolução de problemas | 4 |
| Total de respostas | 63 |

Fonte: Sousa, 2015

Tabela 2 – O que mudaria na formação do TQ para melhorar o desempenho em P&D?

| Alternativa | f |
|---|------------|
| Melhor habilidade na análise e interpretação de dados | 17 |
| Maior pró-atividade | 12 |
| Melhor formação em metodologia da pesquisa | 10 |
| Melhor formação em estatística | 9 |
| Maior capacidade de resolução de problemas | 9 |
| Melhor habilidade para trabalhar em grupo | 9 |
| Maior conhecimento técnico na área química | 9 |
| Não realizaria nenhuma mudança | 1 |
| Total de respostas | 127 |

Fonte: Sousa, 2015

Ao avaliar o PCTQ, pode-se verificar a preocupação com o aprender a conviver juntos e, neste sentido, com o desenvolvimento da compreensão do outro e a percepção das interdependências. A escola usa este como um dos seus quatro pilares básicos de atuação, demonstrando a importância que o trabalho em equipe tem para a instituição. A capacidade para trabalhar em equipe e de tomada de decisões, assim como o espírito empreendedor e crítico, a boa comunicação escrita e oral, a iniciativa, responsabilidade e humildade aparecem no PCTQ como características do perfil do profissional Técnico em Química. Outro aspecto que está entre os principais aprimoramentos na formação do Técnico em Química que foram sugeridos pelos Gestores é a pró-atividade e esta também está contemplada no PCTQ, no trecho:

entende-se que a formação de um técnico generalista está relacionada ao perfil de formação integrada, que pressupõe um profissional habilitado com bases científicas, tecnológicas e humanísticas para o exercício da profissão, numa perspectiva crítica, pró-ativa, ética e global, considerando o mundo do trabalho, a contextualização sócio-política-econômica e o desenvolvimento sustentável, agregando valores artístico-culturais (FUNDAÇÃO..., 2009).

Os aspectos metodologia da pesquisa, formação em estatística e análise e interpretação de dados aparecem como elementos das competências específicas e das bases tecnológicas das disciplinas de Projeto de Pesquisa e também são trabalhados ao longo do curso, aparecendo de forma específica nas disciplinas de Análise Química, Gestão e Empreendedorismo, Língua Portuguesa, Matemática e Biologia. Outras disciplinas como a Educação Física e Sociologia, especialmente no



que diz respeito ao trabalho em equipe e à tomada de decisão, também trabalham aspectos que fortalecem as questões apontadas pelos Gestores. Na tabela 2, a maioria dos Gestores (17 respondentes) informou que mudaria para uma “melhor habilidade na análise e interpretação de dados”. Esta habilidade é uma interface presente nas competências específicas, bases tecnológicas e bases científicas da disciplina de Projeto de Pesquisa. Todavia, a função hermenêutica desta disciplina e aquilo que ela compreende para a atuação deste profissional sugerem que talvez tais aspectos devam ser abordados de forma diversa da que tem sido trabalhada. Da mesma forma, aprofundamentos sobre estes temas possivelmente não caibam apenas em atividades restritas à sala de aula e por isso, atividades extracurriculares complementares se tornam importantes. Isso pode sugerir uma lacuna na formação em pesquisa que exija um maior esforço de alunos e professores no intuito de eliminá-la ou minimizá-la. O sucesso no alcance destas competências depende de um trabalho conjunto de alunos, professores, escola, empresa e sociedade, em prol de transformar as metas individuais de cada um destes em objetivos comuns.

A “pró-atividade” foi apontada por Gestores como uma das principais habilidades do Técnico em Química atuante em P&D. Pedro Demo coloca a “competência” como uma condição do fazer oportunidade e do fazer-se oportunidade (DEMO, 2011). Nós entendemos aqui que o “pró-ativo” é um sujeito que sabe usar destas duas condições, o fazer oportunidade e o fazer-se oportunidade, e traduz esta habilidade prevendo as possibilidades em seu trabalho e atuando sobre elas de forma autônoma. Permeando a pró-atividade está a habilidade para tomada de decisão, que embora não tenha aparecido diretamente neste estudo, se faz presente no sujeito pró-ativo. A capacidade de tomada de decisão não só é amparada pelo conhecimento científico, mas também, legitimada por ele.

As tendências atuais apontam que o mercado brasileiro empregará de 4-5 técnicos a cada engenheiro. As escolas colocam por ano cerca de 20 mil engenheiros, 25 mil tecnólogos e 180 mil técnicos por ano à disposição do mercado. Esta busca por técnicos se dá pelo papel cada vez mais complementar entre engenheiros, tecnólogos e técnicos nas atividades laborais. Esta perspectiva faz parte das Propostas para a Modernização da Educação em Engenharias no Brasil, denominado Inova Engenharia e proposto pela Confederação Nacional da Indústria. Na proposta se indica que os técnicos atuem no apoio aos engenheiros nas funções de desenho de projetos, assistência técnica e de manutenção, assim como, aos técnicos mais experientes que possam ser designadas as lideranças de equipes de produção, manutenção e assistência técnica (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006). Neste sentido, a habilidade para a resolução de problemas tem papel chave para a atuação deste profissional, permitindo a quem está preparado para atuar neste quesito manter-se em vantagem no mercado de trabalho.

O PCTQ demonstra forte influência da perspectiva curricular Ciência, Tecnologia e Sociedade, e este é um elo importante para o estabelecimento do diálogo entre os diversos agentes sociais envolvidos na construção da educação, neste caso em específico, escola e empresa. A palavra “sociedade” é encontrada 50 vezes no PPP da escola em questão, o que permite perceber o quanto esta perspectiva do tripé Ciência, Tecnologia e Sociedade é importante para esta instituição, tornando a maioria das suas ações, enquanto espaço de formação, voltadas às necessidades da sociedade e de seus agentes (FUNDAÇÃO..., 2017).



Considerações finais

Esforços no mundo inteiro têm sido feitos para que a formação profissional esteja presente nas atividades escolares, especialmente no ensino médio, quando diversos países inserem os seus jovens na perspectiva do ensino profissionalizante. Uma nova Educação Profissional ampla e politécnica exige dos trabalhadores de hoje uma maior autonomia intelectual, capacidade de raciocínio, espírito empreendedor, iniciativa própria e pensamento crítico, assim como a capacidade de visualização e resolução de problemas, características estas, que de uma forma ou de outra foram apontadas pelos Gestores como fundamentais na atuação do Técnico em Química que atua em P&D, e muitas vezes não encontradas nos técnicos recém-formados. A capacitação investigativa e o olhar criativo e crítico são aspectos que devem estar inseridos de forma integral na formação técnica, tornando os profissionais mais aptos para identificar necessidades e oportunidades de melhorias nas condições de trabalho. Estas capacidades podem ser alcançadas quando, desde o ensino básico, as crianças são familiarizadas e instrumentalizadas sob a ótica da Ciência e da Tecnologia.

A velocidade com que ocorrem as mudanças de tecnologias nas empresas é muito alta, o que torna difícil uma atualização escolar que acompanhe estas mudanças. Ainda, mesmo a criação de um bom plano de curso pode não garantir, por si só, a qualidade na formação de maneira que atenda, em tempo real, às demandas de formação exigidas pelo mercado. Para isso, é preciso que os aspectos planejados no plano tornem-se uma prática diária presente no curso e não somente um mero ideal teórico. A dificuldade no acompanhamento das tecnologias é algo real, o que requer um modelo flexível de currículo escolar que permita a atualização e o diálogo constantes com os espaços empresariais, no intuito de conhecer e atender aos anseios na formação dos futuros colaboradores destas empresas. Desta forma, as parcerias com empresas, universidades e instituições detentoras instrumentos altamente tecnológicos se faz necessária para reduzir esta lacuna. Se as tecnologias estão à frente do seu tempo, a escola deve estar preparada para formar um aluno atemporal, capaz de se adaptar às mudanças futuras.

Neste cenário tão dinâmico o professor passa a ser o facilitador do aprendizado e deve estar preparado para ensinar aos alunos a aprender a aprender e a continuar aprender, para que num futuro próximo consigam ser protagonistas no papel de aprender a trabalhar e continuar trabalhando. Por isso ele deve estimular a aquisição de conhecimento, a realização da pesquisa, mostrar a importância do trabalho em grupo e do senso de coletividade; formular questões de investigação, de (re)construção de conhecimentos e, em hipótese alguma, não deve limitar a curiosidade e a inquietude nata dos alunos. O novo cidadão/profissional deve estar apto a analisar, interpretar, criticar, rejeitar ideias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética. A autonomia intelectual, a independência, a capacidade de liderar e de ser liderado e a iniciativa própria passam a ser preponderantes para o desempenho deste perfil profissional que usa da visão sistêmica para o desenvolvimento das suas atividades profissionais diárias. A estas características



estão aliados os interesses do indivíduo, do aluno, do profissional, da empresa, da sociedade, do país e do mundo de relações cada vez mais globalizado, diverso e complexo em que vivemos.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, N. M. P. **O ensino profissional técnico de nível médio no Brasil e no Chile**. 2010. 257 f. Tese (Doutorado em Integração da América Latina) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Institutos Federais: uma conquista de todos os brasileiros**. Brasília, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2010. 11 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Técnica de Nível Médio**. Brasília, MEC/CNE/CEB, 2012. 562 p.
- BRASIL. **Lei Darcy Ribeiro, 1996**. LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 9. ed. Brasília: Edições Câmara, 2014. 45 p.
- BRIDGSTOCK, M. et al. **Science, technology and society: an introduction**. Australia: Cambridge University Press, 1998.
- BUM, L. J.; et al. A study on the strategy for advancing the quality of vocational high schools in North Chungcheong Province, South Korea. **Journal of Agricultural Education and Human Resource Development**, v. 43, ed. 3, p. 23-47, 2011.
- CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. 2 ed. Porto Alegre: Zouk, 2011. 496 p.
- CONSELHO NACIONAL DAS INSTITUIÇÕES DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA. Disponível em <<http://www.portal.conif.org.br>. Acessado em 29 de maio de 2017.
- FÓRUM MUNDIAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. Disponível em <<http://www.fmept.org>. Acessado em 29 de maio de 2017.
- FUNDAÇÃO ESCOLA TÉCNICA LIBERATO SALZANO VIEIRA DA CUNHA. **Plano de Curso Técnico em Química**. Novo Hamburgo, 2009.
- FUNDAÇÃO ESCOLA TÉCNICA LIBERATO SALZANO VIEIRA DA CUNHA. **Projeto Político Pedagógico**. Novo Hamburgo, 2017.
- INSTITUTO EUVALDO LODI. NÚCLEO NACIONAL. **Inova Engenharia – proposta para a modernização da educação em engenharia no Brasil**. Brasília: IEL/CN/SENAI/DN, 2006. 103 p.
- LOURENÇO FILHO, M. B. **Educação Comparada**. 3 ed. Brasília: MEC, 2004. 250 p.
- MELO, S. D. G. **Trabalho e conflito docente: experiências em escolas de educação profissional no Brasil e na Argentina**. 2009. 377 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- MORAES, R. C. Ensino Superior de Curta Duração: a experiência norte-americana dos community colleges. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, v. 44, n. 152, p. 450-464, abril/junho, 2014.
- ROVAL, E. **Competência e competências: contribuição crítica ao debate**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2010. 200 p.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, n. supl. 1, p. 14-24, 2002.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

SOUSA, A. B. O papel da formação em Pesquisa no ensino médio profissionalizante e sua relevância para o profissional técnico em química atuante na indústria. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

UNESCO. **Educação 2030:** declaração de Incheon e marco de ação da educação. Brasília, 2016.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

A QUÍMICA DO EXTINTOR DE INCÊNDIO: PROJETOS PARA DESENVOLVER A CURIOSIDADE DOS ESTUDANTES

Ana Paula Härter Vaniel (PQ), Camila Segalin (IC), Claudete Terezinha Dal Canton Giacomini (FM), Marcela Jurema de Souza Prates, Milene Fracasso Galvagni (IC) e Mônica Zadorazny do Santos (IC)*.135912@upf.br*

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo –RS.

Palavras-chave: contextualização, ensino, CTSA.

Área temática: CTSA

Resumo: O presente artigo tem por finalidade relatar e avaliar a aplicação do projeto que possuiu como tema “Extintores de Incêndio”, realizado no Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, no município de Passo Fundo/RS, por uma acadêmica bolsista do PIBID/QUÍMICA/UPF com a colaboração das demais colegas bolsistas, a professora supervisora e a coordenadora do projeto. Esta proposta visa contextualizar com os estudantes os conceitos científicos envolvidos no funcionamento dos diferentes tipos de extintores de incêndio e as reações químicas que ocorrem no seu uso, visto que este é um aparato tecnológico utilizado como equipamento de segurança no cotidiano, e envolve assuntos relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Além disso, este projeto também serve como contribuição para a formação dos bolsistas de Iniciação à Docência, pois assim, estes tem a experiência de mediar a construção do conhecimento com os estudantes e despertar neles o interesse pela aprendizagem científica.

Introdução

A ciência está em constante mudança e atualização, em função das diversas tecnologias desenvolvidas pelos seres humanos e suas comunidades (sociedade). O avanço tecnológicos e dá a partir das necessidades que surgem na sociedade, compreendidas também como mudanças. Sendo assim, o que impulsiona uma mudança pode depender de três fatores importantes para as sociedades como, o aumento da população, fenômenos climáticos e até mesmo guerras e catástrofes. Esses avanços se desenvolvem no desejo pela busca de conforto e qualidade de vida da população, onde o conhecimento científico tem auxiliado grandemente.

No mundo atual a tecnologia é tida como dominante no que tange o progresso e o desenvolvimento, assume-se que ela é um bem social e, juntamente com a ciência, é o meio para a agregação de valores aos mais diversos produtos, tornando-se chave para a competitividade estratégica e para o desenvolvimento social e econômico de uma sociedade (SILVEIRA, BAZZO, 2005).

Quando a educação é compreendida como propulsora de avanços e mudanças na sociedade, se torna primordial desenvolver um currículo aos estudantes em que temas do cotidiano dos estudantes estejam presentes, entretanto faz-se preciso pensar como desenvolver e pôr em prática esse currículo que significa e constrói a aprendizagem dos estudantes. Essa proposta também faz com que os professores atualizem a sua prática pedagógica, buscando novas maneiras de desenvolver os conteúdos e promovendo ao mesmo tempo a sua formação continuada.

Segundo Chassot,

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



[...] a responsabilidade maior no ensinar [química] é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos. (CHASSOT, 2010, p.55).

A abordagem do ensino sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente - (CTSA), tem como objetivo desenvolver nos estudantes o pensamento crítico sobre seu cotidiano e as tecnologias que os rodeiam. Através da realização de atividades que proporcionam o desenvolvimento de tais competências e habilidades, como a utilização de um aparelho tecnológico para viabilizar a explicação dos conteúdos da disciplina de Química, além de envolver a interdisciplinaridade e a contextualização do ensino.

Pinheiro, Matos e Basso, afirmam que:

o enfoque CTS ganhou espaço no contexto educacional, visando a promover o letramento científico e tecnológico que ultrapasse conteúdos isolados, incluso no currículo dos alunos, sem a devida contextualização. O enfoque CTS poderá permitir um trabalho conjunto com as várias disciplinas que compõem o currículo, desenvolvendo um trabalho que possa levar o aluno a compreender a influência da ciência e da tecnologia e a interação entre elas (2007).

A Ciência e a Tecnologia não podem se desenvolver sozinhas. Uma necessariamente precisa da outra, assim como o professor precisa dos estudantes para que ocorram as relações de ensino-aprendizagem. Essa metodologia pode ser utilizada por professores a fim de que possam reorganizar sua prática docente, rompendo com o ensino fragmentado e com as aulas tradicionais baseadas em meras leituras e resumos de livro didáticos ou textos. O currículo CTS visa auxiliar e mostrar um norte para essas mudanças, uma vez que promove ações e debates sobre as vivências e realidade dos estudantes, significando os conceitos e a prática docente.

Metodologia

A elaboração de um projeto foi proposta pela coordenadora do PIBID/QUÍMICA/UPF em 2016, onde cada acadêmico bolsista deveria escolher um tema presente no cotidiano dos estudantes e a partir dele abordar alguns conteúdos de Química. O projeto abordado neste artigo trata sobre o funcionamento dos extintores de incêndio, sua classificação e a importância deste para a sociedade, envolvendo assim os conteúdos de química, como a combustão e as reações químicas. Além disso, oportuniza a discussão com enfoque em CTSA, que segundo Bocheo (2012) "presume uma educação científica e tecnológica fundamentada na ação e construção social e que seja culturalmente e socialmente contextualizada".

O projeto foi revisado pelas professoras supervisoras e professora coordenadora do PIBID no ano de 2016 e aplicado no ano posterior, 2017, em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, no Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, localizado no município de Passo Fundo – RS, utilizando-se para tanto uma hora/aula. A aplicação do projeto foi em sala de aula, resgatando-se os

conhecimentos do 2º ano além de proporcionar o conhecimento de como o extintor de incêndio funciona.

A execução do projeto em sala de aula iniciou-se com o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes com o intuito de averiguar o que eles sabiam sobre o assunto para que assim, pudesse ser construído o conhecimento científico sobre o aparato tecnológico apresentado na proposta. Pois segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais

[...] o aprendizado se dá pela interação professor/estudante/conhecimento, ao se estabelecer um diálogo entre as ideias prévias dos estudantes e a visão científica atual, com a mediação do professor, entendendo que o estudante reelabora sua percepção anterior de mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico (BRASIL, 2000, p.21).

Esse levantamento de ideias, ocorreu através das questões disponíveis no quadro 1, as quais feitas aos estudantes e estes as responderam de forma oral, em sala de aula.

Quadro 1- Questões para levantamento dos conhecimentos prévios.

1 – Como os extintores de incêndio funcionam?

2 – Como podem nos ajudar a apagar focos de incêndio?

Após o debate inicial sobre os conhecimentos prévios, foi discutido como o fogo se forma, resgatando o que seria o triângulo do fogo (figura 1), foi explicado que para que exista o fogo (combustão), são necessários três componentes: combustível, comburente (gás oxigênio) e faísca (ignição inicial).

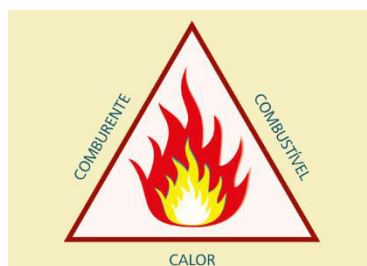


Figura 1: Triângulo do fogo (<http://migre.me/vnFzC>)

Foi instigado aos estudantes o que seria o combustível (qualquer substância que queima), comburente (substância que alimenta a combustão) e o calor (energia necessária para dar início à combustão), sendo que a principal preocupação, em caso de incêndio é de se romper esse triângulo. Nesse contexto, observa-se a importância dos extintores de incêndio e seus diversos tipos, pois um erro na escolha do extintor pode tornar inútil o esforço de combater as chamas, piorando a situação. Foi também demonstrado aos estudantes a identificação dos componentes dos extintores de incêndio (figura 3).



Figura 2: após a acadêmica instigar os estudantes, anotou-se no quadro algumas respostas.



Figura 3: acadêmica mostrando os componentes de identificação do extintor de incêndio.

Após a demonstração foi discutido com os estudantes sobre os principais tipos de agente extintor presentes nos extintores de incêndio, que são eles: água pressurizada, bicarbonato de sódio, fosfato monoatômico, espuma e dióxido de carbono. Percebendo estes diferentes tipos, foi abordado que em função do material que se queima classifica-se em quatro classes de incêndio (A, B, C e D), nesse sentido, foram realizados debates sobre várias curiosidades.

A fim de avaliar a aplicação do projeto na escola solicitou-se aos estudantes que respondessem um questionário, conforme descrito no quadro 2.

Quadro 2- Perguntas do questionário.

| Perguntas do questionário |
|--|
| 1. O que você aprendeu sobre extintores de incêndio? |
| 2. Qual a importância de utilizar o extintor certo? |
| 3. Você considera essas informações úteis? Porquê? |

Este questionário objetivou compreender quanto o projeto contribuiu para a aprendizagem dos estudantes e o que se pode aprimorar, pois de acordo com o que afirma Libâneo (1994)

[...] a avaliação é uma tarefa didática necessária e permanente do trabalho docente, que deve acompanhar passo a passo o processo de ensino e aprendizagem. Através dela os resultados que vão sendo obtidos no decorrer do trabalho conjunto do professor e dos alunos são comparados com os objetivos propostos a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias (LIBÂNEO, 1994, p.195).

Foram analisados 7 questionários e, para não expor a identidade dos estudantes, estes foram identificados como E, adiciona do o número respectivo.



Análises e reflexões sobre o processo

A aplicação do projeto "Extintor de Incêndio" possibilitou a abordagem de conceitos científicos a partir do saber prévio que os estudantes possuíam, e assim foi possível contextualizar essa tecnologia muito utilizada no cotidiano com a ciência propriamente dita.

No contexto atual, seja social ou cultural, é de extrema importância que o educador consiga transpor o conhecimento científico e assim possibilitar que os estudantes "trabalhem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los, e reconstruí-los com sabedoria". (PIMENTA, 2008, p. 23).

Vale ressaltar também que:

[...]devido ao avanço tecnológico promovido pela sociedade, existe uma grande dependência com a química, que vai desde a utilização diária de produtos químicos até inúmeras influências e impactos nos problemas gerais referentes à qualidade de vida das pessoas, nos efeitos ambientais das aplicações tecnológicas e nas decisões solicitadas aos indivíduos quanto ao emprego dessas tecnologias" (SANTOS e SCHENETZLER, 2003, p. 47).

A partir das questões realizadas para avaliar a aplicação do projeto, foi notório na fala dos estudantes o seu entendimento sobre o que foi explicado em relação aos extintores de incêndio, como podemos observar em respostas de alguns dos estudantes constantes do quadro 3.

Quadro 3- Depoimento dos estudantes sobre o que foi questionado na primeira pergunta.

| Estudantes | Questão 1: O que você aprendeu sobre extintores de incêndio? |
|-------------------|---|
| E1 | É um equipamento de segurança que possui a finalidade de controlar incêndios em casos de emergência. |
| E5 | Aprendi como funcionam, os tipos de extintores que existem, do que eles são compostos e como usar. |
| E6 | Aprendi que existem vários extintores diferentes para apagar vários tipos de incêndio e que a reação é exotérmica, ou seja, libera calor. |

Pode-se perceber pelas respostas, que os estudantes conseguiram compreender a real importância do extintor de incêndio, sendo um equipamento de segurança, que sua finalidade é controlar e apagar incêndios, mas que para cada material há um extintor de incêndio classificado por letras. Além disso, o estudante **E6** descreve que a reação é exotérmica, onde há liberação de calor, alcançando o objetivo do trabalho que é o estabelecimento de relação entre o conhecimento que o estudante já possuía com o conceito científico abordado.

Na segunda pergunta do questionário, a qual remete a importância de utilizar o extintor de incêndio correto, os estudantes descrevem sobre os prejuízos que



podem ser causados caso seja utilizado o extintor de incêndio errado, conforme Quadro 4. Além disso, o estudante E5 descreve um exemplo de uso do extintor classe C, que apaga incêndios envolvendo materiais energizados, isto é, elétricos. Nessas falas, é notório que eles conseguiram perceber que sem o conhecimento científico pode-se fazer o uso errôneo do extintor e causar efeitos nocivos aos seres humanos e ao meio ambiente.

Quadro 4- Depoimento dos estudantes sobre o que foi questionado na segunda pergunta.

| Estudantes | Questão 2: Qual a importância de utilizar o extintor certo? |
|-------------------|--|
| E1 | É de extrema importância conhecer e identificar bem o incêndio que se vai combater antes de escolher o extintor, um erro pode tornar inútil o esforço e até piorar a situação. |
| E5 | É importante porque com o extintor certo conseguimos apagar o fogo sem que ele cause mais prejuízos, porque se usarmos um extintor tipo A para apagar um incêndio elétrico ou vai piorar ou não vai causar nada no fogo, por isso no caso de incêndio elétrico devemos usar o extintor tipo C. |
| E6 | É que se você usar o errado, ele pode não fazer efeito ou fazer com que aumente mais o fogo. |

A respeito da terceira pergunta do questionário, sobre a consideração dessas informações serem úteis e o porquê, além dos relatos dos estudantes no Quadro 5, percebeu-se que todos os sete estudantes responderam que o projeto foi extrema importância, pois alguns deles já traziam como conhecimento prévio a classificação dos extintores, porém não sabiam a maneira correta de utilizar cada extintor.

Quadro 5 - Depoimento dos estudantes referentes ao que foi questionado na terceira pergunta.

| Estudantes | Questão 3: Você considera essas informações úteis? Por quê? |
|-------------------|---|
| E1 | Sim, porque é interessante saber e atuar nas devidas situações precárias. |
| E5 | Sim, porque se tivermos em uma situação de incêndio precisamos saber o básico para não ter muito prejuízo no meio ambiente e em salvação de vida. |
| E6 | Sim, porque agora sei que existe um extintor para cada tipo de incêndio. |

Percebe-se assim,

[...]a importância de se discutir com os alunos os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso, ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento (PINHEIRO, 2005, p. 41).

Analisando todas as ideias descritas pelos estudantes é perceptível que “o Ensino de Química para o cidadão deve estar centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação científica e o contexto social”, pois para o cidadão participar ativamente e efetivamente da sociedade precisa não só



compreender a Química, mas também a sociedade em que está inserido (SANTOS, SCHNETZLER, 2003, p. 93).

Considerações finais

Percebeu-se que a aplicação do projeto "A Química por traz do extintor de incêndio", permitiu muitas aprendizagens, tanto para os estudantes quanto para as acadêmicas bolsistas, pois envolveu vários fatores importantes para a real significação dos conceitos ao longo de sua aplicação, tais como, contextualização, dinamismo e interação entre docente e discente, possibilitando assim um aprimoramento na formação acadêmica pedagógica.

A proposta da realização do projeto foi bem aceita tanto pelos estudantes quanto pela escola, pois trouxe inúmeros benefícios ao envolver os educandos na temática e despertar seu interesse pela química. Assim, os conteúdos não foram tratados de forma isolada e permitiu a troca de saberes, oportunizando o desenvolvimento do senso crítico nos estudantes, uma vez que, o diálogo leva a descoberta de novas maneiras de aprender e ensinar.

Portanto, problematizar uma situação cotidiana dos estudantes utilizando um artefato tecnológico, como o extintor de incêndio, é uma maneira diferente e atrativa de abordar os conceitos químicos. Isso contribui significativamente para a construção de conhecimentos, mostrando a grande significância da ciência e da tecnologia em suas vidas e no meio em que estão inseridos. Dessa maneira, a utilização desses métodos didáticos atrai e melhora o processo de ensino e aprendizagem e permite a formação de um cidadão autônomo, capaz de intervir no meio em que vive.

Referências

BOCHECO, Otávio. *Parâmetros para a Abordagem de Evento no Enfoque CTS*. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Data: 25/10/2012. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br>. Acesso em julho de 2017.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEF, 2000.

CHASSOT, Áttilio Inácio. *Alfabetização CIENTÍFICA: questões e desafios para a educação*. 5. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. 368 p.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. Cortez Editora: São Paulo, Coleção Magistério 2º Grau Série Formando Professor, 1994.

PIMENTA, Selma Garrido. *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 246 p.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A. de; BAZZO, W. A. *Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio*. Educação de Adultos, n. 44, mai./ago. 2007. Disponível em: <http://www.rioei.org/rie44a08.htm>. Acesso em: 27 maio 2017.

PINHEIRO, N.A.M. *Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 3^a ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SILVEIRA, R. M. C. F.; W. A. *Ciência e Tecnologia: Transformando a relação do ser humano com o mundo*. In: IX Simpósio Internacional Processo Civilizador. Ponta Grossa, Paraná, 2005.



EXTENSÃO, PESQUISA E ENSINO: A CONSTRUÇÃO COLABORATIVA DE SABERES NA PRODUÇÃO DE QUEIJO COLONIAL.

Joel Cardoso (PQ)^{*1}, Fernanda Guedes (PQ)¹, Everton Bedin (PQ)¹, Cristina Grecellé (PQ)¹, Jefferson Cabral (IC)¹, Caroline Dias (IC)¹, José Rodrigues (IC)¹, Joselaine Dias (IC)¹ *quimica.canoas@ulbra.br

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-chave: Extensão, Queijo Colonial, Aprendizagem

Área temática: Saberes e Cultura

Resumo: O presente artigo apresenta uma proposta de relacionar a extensão com o ensino e a pesquisa, através da construção colaborativa de saberes entre pequenos produtores rurais de queijo colonial das diversas regiões do Estado do Rio Grande do Sul e acadêmicos e pesquisadores das áreas de Química e Medicina Veterinária. O objetivo do projeto é conhecer, avaliar e agir sobre os pontos considerados críticos na produção a fim de obter a melhoria da qualidade e agregar valor ao produto, o que pode propiciar aumento da renda familiar, além do conhecimento acadêmico e consciência cidadã para futuros profissionais das áreas de Química e Veterinária. No término, destaca-se que o desenvolvimento do projeto, além de enriquecer os acadêmicos com os múltiplos saberes, tem proliferado conhecimento de humanização, cooperação e dialogicidade entre os diferentes sujeitos envolvidos.

Introdução

O presente artigo expõe um projeto extensionista de caráter interdisciplinar desenvolvido por acadêmicos e profissionais das áreas de Química e Medicina Veterinária da Universidade Luterana do Brasil. Por meio da estratégia 12.7 do Plano Nacional de Educação (PNE) o curso de Química desta universidade criou o projeto de extensão 1298, o qual intitula-se: Construção Colaborativa de Saberes na Produção de Queijo Colonial.

O queijo colonial é largamente produzido por pequenos produtores rurais e tem grande aceitação no consumo da população gaúcha, em grande parte por suas propriedades organolépticas, porém a ausência de um padrão de identidade e qualidade faz com que esse produto seja subvalorizado.

Neste sentido, o projeto tem por objetivos promover trocas de experiências entre os acadêmicos, professores e pequenos produtores, levando em consideração o conhecimento de cada um desses grupos, a fim de obter, dentro dos padrões de higiene exigidos, um produto de boa qualidade para o consumo, propiciando a melhoria da alimentação familiar e da renda obtida da comercialização do produto.

Como derivação do projeto, neste artigo, objetiva-se apresentar, como um mecanismo de proliferação de saberes e maximização à cultura da relação entre as disciplinas, uma atividade interdisciplinar, ramificando-se entre os conhecimentos científicos da Química e da Medicina Veterinária aos conhecimentos do contexto social dos pequenos produtores, desenvolvida com os acadêmicos de ambos os cursos, buscando uma valorização no sentido contextual e científico da relação entre ciência, tecnologia e sociedade à luz da extensão e da pesquisa na universidade.



A extensão como componente curricular

A universidade é uma instituição responsável pela geração e gestão do conhecimento a serviço da humanidade. Em sua missão cabe o aperfeiçoamento do conhecimento, a formação de profissionais, a transformação da sociedade e da própria universidade e a produção, preservação e difusão cultural.

Além do mais, acredita-se que a universidade, berço das diversas culturas e civilizações – lugar onde se desenvolve e aprimora o senso crítico das pessoas sobre diversos assuntos – é um espaço/tempo propício para o encontro de diversas ideias e saberes, os quais, na socialização e no confronto, somam-se para mobilizar competências diversas, tais como: sociais, políticas e educacionais.

O PNE (BRASIL, Lei 13005, 2014) assegura em sua Meta 12.7 que pelo menos 10% dos créditos curriculares dos cursos de graduação deverão ser cumpridos com atividades de extensão. Além disto, embasa os documentos institucionais e, associado às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e legislações específicas dos cursos, políticas públicas e Plano Nacional de Extensão, orienta a institucionalização do fazer extensionista e sua sistematização em programas e projetos que atendam, reciprocamente, a objetivos/demandas comunitárias e a objetivos de formação acadêmica (competências, habilidades e atitudes).

Em especial, nos projetos pedagógicos dos cursos de Química e Medicina Veterinária são delimitadas as linhas de extensão e pesquisa que orientam as ações de extensão, as quais são efetivadas através de atividades interdisciplinares que podem estar vinculadas a disciplinas específicas dos cursos ou serem desenvolvidas em programas/projetos transversais com creditação curricular regulamentada (IMPERATORE et al., 2015).

A Extensão, ao tratar da promoção do diálogo de saberes entre a academia e outros setores da sociedade, por meio do ensino e da pesquisa, propicia que a Universidade possa cumprir a sua missão, agregando valor social ao fazer acadêmico do ensino e da pesquisa, pois conforme Boaventura Santos (2004), citado no documento Política Nacional de Extensão Universitária,

no momento em que o capitalismo global pretende funcionalizar a Universidade e, de facto, transformá-la numa vasta agência de extensão ao seu serviço, a reforma da Universidade deve conferir uma nova centralidade às atividades de extensão (com implicações no curriculum e nas carreiras dos docentes) e concebê-las de modo alternativo ao capitalismo global, atribuindo às Universidades uma participação activa na construção da coesão social, no aprofundamento da democracia, na luta contra a exclusão social e a degradação ambiental, na defesa da diversidade cultural. (SANTOS, 2004 apud FORPROEX, 2012)

Assim, entende-se que as ações de Extensão Universitária, do ponto de vista de sua sistematização em termos dos grandes focos de políticas sociais, classificam-se em Áreas Temáticas e Linhas de Extensão, conforme a normatização do Fórum de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior do Brasil (FORPROEX, 2012); as oito áreas Temáticas da extensão são: Comunicação, Cultura, Direitos Humanos, Educação, Meio Ambiente, Saúde, Tecnologia e Produção e Trabalho.



Integração curricular da extensão e do projeto: construindo saberes no coletivo

Com a proposta da atividade desenvolvida no viés das áreas de conhecimento à luz da pesquisa e da extensão, várias mudanças foram surgindo e tomando espaço nos processos de ensino e aprendizagem nas coordenações dos cursos de Química e Medicina Veterinária, onde vários recursos foram criados para a facilitação e entendimento da aprendizagem dos discentes no compartilhamento de ideias e na qualificação de saberes teórico-práticos com os pequenos produtores.

Neste desenho, Freire (1996, p. 76) expõe que “ a capacidade de aprender não é apenas para nos adaptar, mas, sobretudo, para transformar a realidade”. Em outras palavras, a ligação entre alunos de cursos diferentes com realidades díspares – visitação à propriedades de pequenos produtores – pode trazer, em uma atividade extraclasse, mecanismos e recursos favoráveis à aprendizagem científica, pois aproxima estes acadêmicos a uma realidade que, por consequência, os enriquecerá, por meio de problematizações e contextualizações, no campo intelectual e social.

Assim, entende-se que cabe ao educador proporcionar ao aluno um saber prazeroso e crítico, forjado no íntimo da pesquisa e das relações sociais, uma vez que o acadêmico apreende o que o cativa por meio da curiosidade e do interesse; logo, como mediador dos processos de ensino e aprendizagem, o professor precisa oferecer ao aluno inúmeras possibilidades para conseguir, dentro de suas especificidades e singularidades, encontrar a excelência do aprender colaborativo e cooperativo.

Em outras palavras, como afirma Elias (1996, p. 94), o prazer de aprender é o elo de aproximação entre professor e aluno, de que para realizar seu projeto de humanização, “o aluno necessita instrumentalizar-se por intermédio de uma pedagogia fundamentada no respeito, na solidariedade e na afetividade”.

Todavia, há de se destacar que a afetividade e a construção de saberes não se restringem somente as atividades em salas de aula, mas também as atividades extraclasse; momento em que a comunidade acelera sua expansão de modo efetivo, proporcionando aos estudantes a construção de conhecimento coletivo no viés da autonomia e da criticidade.

Assim, o projeto Construção Colaborativa de Saberes na Produção de Queijo Colonial se desenvolve de forma extraclasse e relaciona as diferentes áreas do saber à extensão da universidade a comunidade local, enquadrando-se, principalmente, na área temática principal: Trabalho, e área temática secundária: Tecnologia e Produção.

Há, ainda, uma associação significativa deste projeto aos processos de ensino e aprendizagem de forma cultural e social, combinando-se ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da Química, o qual afirma que:

O curso deve estar inserido no meio social, procurando atuar em sintonia com a comunidade, identificando as necessidades sociais e procurando satisfazê-las mediante programação específica de ensino, pesquisa e extensão. A extensão universitária é entendida como uma forma de intercâmbio com a comunidade: a sociedade se beneficia do conhecimento produzido na academia ao mesmo tempo que contribui para o enriquecimento e a retroalimentação do ensino e da pesquisa. (ULBRA, 2013).



O projeto está relacionado com as disciplinas de Biotecnologia Industrial, do curso de Química e Tecnologia de Produtos de Origem Animal do Curso de Medicina Veterinária. Teve início no mês de março de 2016 com a participação de doze acadêmicos, sendo um bolsista de extensão e onze voluntários. Para a execução deste projeto foram selecionados treze produtores rurais de queijo colonial de cinco diferentes regiões do Rio Grande do Sul. A saber, Porto Alegre, Morro Reuter, Santa Maria do Herval, Lajeado e Taquara.

Os acadêmicos, juntos aos professores das disciplinas envolvidas, visitam as pequenas propriedades produtoras de queijo colonial, conhecem a história das famílias, da produção e comercialização do produto, valorizando e proliferando os saberes populares para promover trocas de experiências com os pequenos produtores, pois:

se, na verdade, o sonho que nos anima é democrático e solidário, não é falando aos outros, de cima para baixo, sobretudo, como se fôssemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando que aprendemos a falar com eles. Somente quem escuta paciente e criticamente o outro, fala com ele, mesmo que, em certas condições, precise falar a ele. O que jamais faz quem aprende a escutar para poder falar com é falar impositivamente. (FREIRE, 2014)

Esta atividade tem sido importante e significativa para a aprendizagem no momento em que os educandos, por mais que estejam em um nível superior de ensino, são fascinados por atividades que os transportam para uma outra atmosfera, mostrando uma realidade que, mesmo distante da deles, proporcionará saberes e conhecimentos que podem se maximizar as suas ações.

Assim, é importante destacar que os objetivos dos conteúdos das disciplinas supracitadas estão correlacionados com os assuntos tratados nas propriedades dos pequenos produtores, afinal a visita às propriedades serve para que os estudantes possam ampliar seus saberes na conversação e na observação, por isso devem sair da universidade com conhecimentos pré-estruturados.

Neste sentido, antes da visita, os acadêmicos juntos com seus professores prepararam um planejamento adequado e detalhado sobre o caráter didático das atividades a serem realizadas nas propriedades; elabora-se um questionário semiestruturado para que se possa sondar os saberes dos agricultores em relação as atividades desenvolvidas/praticadas com a produção do queijo.

De outra forma, para conhecer a história da produção de queijo na comunidade, os alunos realizam entrevista com os diferentes segmentos das famílias, indagando-os sobre a origem da atividade na família, as mudanças que ocorreram em relação à receita (ingredientes do queijo) e em relação ao modo de fazer (processo de fabricação).

A troca de saberes entre alunos e comunidade: extensão, pesquisa e ensino

A relação dos acadêmicos dos dois cursos com os pequenos produtores é suficiente para fomentar a relação universidade-sociedade, embasando-se na troca de experiências e ideias; um momento coletivo para que haja aprendizagem de forma prática para os alunos que buscam, ao longo da sua formação acadêmica,



uma constituição sólida e eficiente daquilo que os rodeia.

Neste sentido, entende-se que a relação dos universitários com os pequenos produtores faz com que estes possam, com o passar do tempo, adquirir condições significativas para qualificar a produção do queijo e, com estas ações, passar a lucrar de forma satisfatória, prevenindo-se de doenças e malefícios que podem, exacerbadamente, impedir a produção do queijo no local.

Assim, buscando alcançar os objetivos da extensão e da pesquisa, proliferando o conhecimento arquitetado na universidade para transformar o mundo em um lugar melhor e retomar os conhecimentos da etnociência da produção do queijo, desde a constituição da família a rentabilidade por meio deste processo, abaixo apresentam-se algumas transcrições das entrevistas realizadas com alguns produtores.

Produtor 1: Iniciei a produção de queijo após o casamento, utilizando a receita fornecida pela sogra, no ano de 1965. Entre as principais mudanças estão à construção da unidade de processamento, aquisição de formas apropriadas e boas práticas de fabricação. [...] atualmente vendo toda a produção no mercado ou na propriedade. Possuímos uma área externa ao lado da residência, específica para a produção de queijo, com forração em PVC.

Produtor 2: Comecei com a sogra. [...] mudou o rendimento da família, pois passou a ser o sustento da casa. [...] nunca mudou a receita. [...] antes não era verificado através de termômetro, após depois de uma atividade desenvolvida pela EMATER é que foi comprado o equipamento.

Produtor 3: Iniciou na família, a mãe passou conhecimento para fazer o queijo [...] fazia para o gosto da família numerosa. Desde então, faço queijo até os dias de hoje. Com o passar dos anos depois de formar minha família passei a vender o queijo para ajudar no orçamento da família. Não mudei a receita, continuo como sempre, não alterei nada. Participei de capacitações pela EMATER, o que me ajudou [...] e agreguei foi a parte da higienização dos equipamentos e mais cuidados na fabricação para uma qualidade do produto.

Produtor 4: A partir do casamento começaram a atividade [leiteira] incrementando, desenvolvendo e investindo na produção. Iniciaram com animais da raça crioula, mais um vizinho veio ensinar a fórmula há trinta anos atrás, pois não dava conta de produzir [leite] e vender e ensinou a fórmula de como produzir queijo. Sempre a mesma receita e mesmo processo. Mudou-se a alimentação dos animais com incremento de silagem na dieta animal.

Com os relatos dos pequenos produtores é possível perceber que a produção começa a partir da família, sem nenhum curso técnico de boa conduta e higienização na produção do queijo, considerando a proliferação de bactérias e doenças. Contudo, hoje, sabe-se que, após um curso com a EMATER, estes pequenos agricultores fabricam o queijo a partir de regras e procedimentos de higienização.

Para somar nestas atividades os acadêmicos dos cursos de Química e Medicina Veterinária, após toda a troca de experiências e conversação com os agricultores, buscam solidificar os conhecimentos na universidade por meio de testes laboratoriais.

Em outras palavras, em uma segunda etapa, atual momento do projeto, os



alunos coletam uma amostra de cada propriedade, registram a forma de acondicionamento, a data de produção, coleta e análise da amostra para determinar o período de maturação, pois essas informações influenciam nas propriedades organolépticas, composições química e microbiológica dos queijos.

Além do mais, estas atividades desenvolvidas nos laboratórios da universidade proliferam a relação entre a comunidade e a universidade, regando de conhecimento os pequenos agricultores e os acadêmicos que, por meio da prática e da teoria, consolidam seus saberes à luz da produção do queijo.

Desta forma, a ação da extensão e da pesquisa proporciona um ensino de qualidade, o qual interfere, direta e indiretamente, na formação dos sujeitos de forma colaborativa e cooperativa, a fim de que possam maximizar as ações benéficas e significativas na produção do queijo.

As amostras obtidas são caracterizadas nos laboratórios de Biotecnologia e Microbiologia pelos alunos dos cursos, onde são realizadas as análises físico-químicas de umidade, gordura, cinzas, cloretos, pH e acidez, e microbiológicas de coliformes a 35 °C, coliformes a 45 °C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp., com o acompanhamento dos professores.

As características físico-químicas são avaliadas conforme as técnicas oficiais descritas na Instrução Normativa Nº. 68 do Ministério da Agricultura e Pecuária (BRASIL, 2006), a fim de fomentar os dados com maior rigor aos pequenos produtores.

Considerações finais e próximas etapas

Como em qualquer atividade extensionista é necessário conhecer, avaliar e agir sobre o problema pesquisado, buscando apresentar os resultados de forma satisfatória aos sujeitos envolvidos no processo, a fim de que cada um, dentro de suas individualidades e particularidades, consiga aprender algo que seja, realmente, útil à sua formação social e cultural.

A partir dos resultados preliminares nos laboratórios da universidade, observou-se que não há uniformidade na produção do queijo colonial e que, em alguns casos, a sua produção não é realizada em condições higiênico-sanitárias adequadas, tornando o produto inadequado para o consumo humano. Assim, nas próximas etapas do processo, os acadêmicos cruzarão os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas, comparando-se com o que foi observado *in loco*.

Portanto, após uma avaliação criteriosa, envolvendo todos os participantes, os acadêmicos e os professores retornaram às propriedades rurais para socializarem os resultados e, em conjunto com os produtores, definirão normas de produção e condutas higiênico-sanitárias adequadas, obtendo um queijo colonial de melhor qualidade e de maior valor comercial, resultado da sinergia do trabalho entre os produtores e os acadêmicos; entre a comunidade e a universidade.

Por fim, destaca-se que o desenvolvimento do projeto, além de enriquecer os acadêmicos com os múltiplos saberes arquitetados até o momento seja referente às histórias de produção, receituário do queijo ou às análises físico-químicas realizadas na universidade, tem proliferado conhecimento de humanização, cooperação e dialogicidade entre os diferentes sujeitos envolvidos, pois tem proporcionado a relação entre diferentes cursos da universidade e, principalmente, resgatado a etnociência na produção do queijo dos pequenos produtores.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Referências bibliográficas

BRASIL. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Portaria N° 146**. Brasília, mar. 1996.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62. **Métodos Analíticos Oficiais Para Análises Microbiológicas Para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Brasília. 2003.

BRASIL. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Instrução Normativa N° 68**. Brasília, dez. 2006.

ELIAS, M. D. C. (org.) **Pedagogia Freinet-Teoria e Prática**. Campinas: Papyrus, 1996 (Coleção: Práxis).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996;

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 49. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2014.

FORPROEX. **Política Nacional De extensão Universitária**. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/renex/documentos/2012-07-13-politica-Nacional-de-Extensao.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

IMPERATORE, Simone; PEDDE, Valdir; IMPERATORE, Jorge. Curricularizar a extensão ou extensionalizar o currículo?: Aportes teóricos e práticos de integração curricular ante a estratégia 12.7 do PNE. **XV Colóquio Internacional de Gestão Universitária**, Mar del Plata, dez. 2015. Disponível em: <http://curricularizacaodaextensao.ifsc.edu.br/files/2016/06/4_curricularizar_a_extensao_ou_extensionalizar_o_curriculo.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2017.

ULBRA (Rio Grande do Sul) (Org.). **Projeto Pedagógico: Curso de Química**. Canoas, 2013.



INTERFACE INDÚSTRIA E ESCOLA: PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM ATRAVÉS DOS PROCESSOS DE OXIRREDUÇÃO

Christian Sossela (IC)¹, Jackson Luís Martins Cacciamani (PQ)¹, Gisele Louro Peres (PQ)¹, Edinéia Paula Sartori Schmitz (PQ)^{1*}

edineia.schmitz@uffs.edu.br

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza

Grupo de Pesquisa em Química Tecnológica e Ambiental (GPQTA)

Palavras-chave: CTS, Ensino, Oxirredução.

Área temática: Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Resumo: Diante das dificuldades de motivação dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem, este trabalho procura realizar uma interface entre o ensino de química e a indústria, proporcionando um melhor entendimento dos alunos sobre os processos oxirredutivos que ocorrem no nosso dia a dia. O trabalho foi desenvolvido em uma escola estadual da cidade de Realeza – PR e teve uma abordagem de ensino na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) vinculada à educação científica e ambiental. A condução deste processo foi através de um diagnóstico sobre o tema em questão frente aos alunos, a partir das ideias prévias, onde pode-se nortear os caminhos do processo ensino aprendizagem com uma análise ancorada na Análise Textual Discursiva (ATD). Como resultado final desta atividade, os alunos produziram algumas obras de arte a partir de um experimento com metais e seus óxidos, proporcionando uma maior compreensão sobre os processos oxirredutivos e sobre a preservação ambiental, sendo que a proposta epistemológica do Educar pela Pesquisa esteve presente em todas as etapas do trabalho.

Introdução

Atualmente, vivemos num mundo influenciado pela Ciência e Tecnologia (C&T), onde os produtos que utilizamos são em sua maioria manufaturados e oriundos de processos de fabricação altamente poluentes. A preocupação com a preservação do meio ambiente torna-se cada vez mais presente nos conteúdos discutidos em sala de aula, principalmente nas disciplinas de Ciências, no ensino fundamental e, Química e Biologia no ensino médio, fato que não exclui as demais disciplinas de abordarem este tema, visto a sua eminente importância.

Muitas propostas de ensino de Ciências e Química são orientadas por um enfoque “contextualizado”, como aquelas sustentadas pelo enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e isto tem possibilitado tratar aspectos emergentes como as questões vinculadas aos problemas ambientais (SANTOS E SCHNETZLER, 1997). Assim, a necessidade de que os processos educativos estabeleçam diálogos permanentes com situações de contexto, do ponto de vista pedagógico e dos conteúdos próprios de ensino, é uma característica importante que vem sendo evidenciada e defendida tanto por pesquisadores (SANTOS E SCHNETZLER, 1997; SANTOS, 2002; SANTOS E MORTIMER, 2000; AULER, 2007) quanto em documentos oficiais de orientação curricular (Ministério da Educação, 1999).



Nossa preocupação com a contaminação ambiental nos levou ao desenvolvimento deste trabalho por dois importantes motivos: o primeiro, devido à presença de empresas de galvanoplastia na nossa região e que ao fazerem o tratamento de efluentes contendo metais, muitas vezes estes não são tratados da forma adequada. E o segundo, não menos importante, o fato da água que é liberada nos rios, após o tratamento, está muitas vezes com concentrações mínimas destes metais, que embora sendo permitido pela legislação, também podem gerar impactos ambientais negativos (CONAMA, 2005).

Pensando no desenvolvimento científico e tecnológico, a Educação Científica torna-se uma necessidade para todos. Este desenvolvimento exige cidadãos com formação e conhecimento em diversas áreas, aptos a demonstrar agilidade, capacidade de comunicação e de aprendizagem ao longo da vida. Neste sentido é cada vez mais importante contribuir para a formação de cidadãos livres, responsáveis e críticos, para que consigam acompanhar este desenvolvimento científico-tecnológico. Assim, a abordagem CTS é considerada uma das linhas inovadoras e orientadoras do Ensino das Ciências, estando preconizada nos programas e orientações curriculares, para alcançar os objetivos referidos, fazendo com que os alunos se sintam motivados e encorajados para o estudo das Ciências, uma vez que os envolve, diretamente, no processo ensino e aprendizagem e porque parte de questões do cotidiano a que se procuram dar respostas. Além disso, acreditamos que todo o trabalho desenvolvido, na área acadêmica, de cunho de formação de professores, deve estar voltado e preocupado para o processo de ensino/aprendizagem. Assim, este trabalho é um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado no primeiro semestre de 2017 em conjunto com o componente curricular de Estágio supervisionado II. O TCC intitulado: "INTERFACES NA INDÚSTRIA E NA ESCOLA: RECUPERAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS CONTENDO NÍQUEL POR ELETRODEPOSIÇÃO" que teve por objetivo propor um método para o tratamento de efluentes contendo níquel, utilizando a técnica de eletrodeposição, bem como trabalhar com a temática de oxirredução na disciplina de química, de uma escola estadual do Ensino médio da cidade de Realeza – PR, a fim de aproximar cada vez mais a universidade, e o curso de Química Licenciatura dos colégios da região. Para que a aproximação ocorresse buscou-se utilizar uma abordagem de ensino ancorada no enfoque CTS vinculada à educação científica e ambiental procurando promover um pensamento crítico e consciente sobre os aspectos que vêm ocorrendo pelo mundo e, principalmente, na nossa região.

Neste trabalho temos como objetivos: articular os conceitos de oxirredução em uma disciplina do Ensino Médio, utilizando como suporte o componente curricular de estágio em Licenciatura Química com o tema: "Como os processos de oxirredução influenciam o nosso cotidiano?" e realizar uma interface entre a indústria e o Ensino de Química.

O contexto da escola e da Indústria

O trabalho foi realizado na Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Realeza e no Colégio Estadual Doze de Novembro situado também na cidade de Realeza – PR. O desenvolvimento da proposta de abordagem CTS com a

problematização sobre os processos de oxirredução do trabalho ocorreu no laboratório da universidade e na escola, a Figura 1, apresenta a inter - relação dos temas estudados.



Figura 1 - Inter relações dos temas: processos oxidativos e tratamento de efluentes

As atividades realizadas na escola foram abordadas em conjunto com as disciplinas “Projeto de pesquisa no ensino de Química II” e “Estágio Supervisionado II - Ensino Médio”, tais atividades foram realizadas em parceria com uma colega da graduação, sendo que as atividades foram aplicadas na mesma turma dentro da escola. Em um primeiro momento, na disciplina de “Projeto de pesquisa no ensino de Química II”, no ano de 2016-2 foi realizado um trabalho em parceria com o professor desta turma através de uma atividade prática num dos laboratórios da UFFS. A atividade desenvolvida com os alunos foi à eletrodeposição de níquel. Além disso, os alunos puderam conhecer os demais laboratórios da universidade.

Neste primeiro momento, durante esta atividade, os alunos foram questionados, de forma exploratória, sobre seus conhecimentos referentes à eletrodeposição e posteriormente foi realizada a atividade prática, onde a turma pode observar a eletrodeposição de níquel sobre ferro, e também ocorreu um intenso diálogo entre os conceitos químicos presentes no experimento. O professor da escola esteve também presente durante todas as atividades. Essas atividades realizadas no ano de 2016-2 tiveram como intuito uma primeira aproximação nossa, enquanto graduandos, com a turma e dos alunos com o conteúdo de oxirredução relacionado com o tema de eletrodeposição.

No ano de 2017, primeiro semestre, em parceria com a disciplina de “Estágio Supervisionado II - Ensino Médio” realizamos duas atividades, com a mesma turma de alunos do ano anterior. As atividades foram realizadas em sala de aula e no laboratório da escola. Uma delas foi a prática intitulada “A arte da oxidação”, baseado no artigo “OXIDAÇÃO DE METAIS” (PALMA, 2003), onde os alunos produziram quadros utilizando-se de materiais metálicos (chaves, moedas,

correntes, etc.) que foram expostos ao meio oxidante (ácido acético), produzindo uma oxidação e, gerando como resultado, uma obra de arte.

A outra atividade foi trabalhada de forma a desenvolver com os alunos os conceitos de oxirredução, onde inicialmente, através de uma investigação sobre o que os alunos entendiam por processos de oxirredução, através de perguntas buscamos levantar informações para nossa proposta através do educar pela pesquisa (GALIAZZI, 2003).

Através das respostas obtidas sobre os conceitos, aplicamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2016), que possibilitou compreender qual o entendimento dos alunos envolvidos neste processo, tendo em vista a nossa temática.

A ATD é uma metodologia de análise ancorada na linguagem tendo como elementos a escrita do aluno, a autoria, a leitura, a interpretação e a argumentação (MORAES e GALIAZZI, 2016) onde na primeira etapa do processo foi realizada a unitarização que consiste na desmontagem das respostas obtidas, da qual surgem as unidades de sentido que constituem elementos pertinentes ao que está sendo investigado. Na segunda etapa, fizemos a categorização dessas unidades e, por fim, das categorias emergidas originou-se um metatexto que possibilitou compreendermos com mais complexidade aquilo a que nos propomos.

Metodologia no ambiente escolar - relato de experiência

No ano de 2016-2, ao acompanhar a sala de aula no projeto de estágio, surgiu a oportunidade de trabalhar com os alunos questões relacionadas à oxirredução e a eletrodeposição, primeiramente houve uma conversa entre o professor regente da sala, os estagiários e os alunos, referente ao seu conhecimento sobre os processos de eletrólise e oxirredução a fim de realizar um levantamento prévio dos seus conhecimentos, para que fosse possível realizar uma aula de modo que eles entendessem, a partir do seu conhecimento sobre o tema.

Como atividade experimental, realizamos uma aula no laboratório de química da universidade, sendo a atividade dividida em dois momentos. No primeiro momento ocorreu uma explicação sobre os processos eletrolíticos e de oxirredução; em um segundo momento foi realizada a prática de deposição de níquel em peças de ferro para que os alunos vivenciassem os processos que ocorrem nas indústrias de galvanoplastia e os relacionassem com os conteúdos estudados nas aulas de química.

Durante a atividade também foram discutidos temas referentes as questões ambientais: como a preservação do meio ambiente, poluição, contaminação por metais, entre outros. A partir desta conversa e problematização, foi possível desconstruir e reconstruir algumas ideias apontadas pelos mesmos sobre a contaminação causada pelos metais, trazendo fatos que ocorrem no nosso dia a dia Cabe salientar, que não foi possível realizar um questionário, apenas uma abordagem exploratória, pois após a aula experimental devido à ocupação das escolas pelos alunos (no segundo semestre de 2016), não pudemos dar



continuidade no trabalho proposto.

No ano de 2017-1, no Estágio supervisionado II, os primeiros dias do estágio na sala de aula, foram de observação e interação inicial com a turma e o professor a fim de nos situarmos com os conteúdos que estavam sendo abordados pelo professor.

Após algumas semanas, iniciamos a regência na turma (mesma turma de 2016-2), tentando inicialmente explicar aos alunos sobre a nossa proposta de estágio que estava fundamentada na proposta do Educar pela Pesquisa. Em sala de aula não houve identificação do tema já desenvolvido, no ano anterior, relacionado à oxirredução, sendo a nossa intenção não interferir na opinião inicial dos alunos quanto ao tema, a fim de se conhecer o que realmente os alunos aprenderam ou haviam entendido sobre o tema, para que fosse possível nortear as discussões seguintes em sala de aula.

Primeiramente, foi elaborado um questionário exploratório, no sentido de observar o quanto foi significativo a atividade experimental desenvolvida no ano anterior. Neste questionário haviam três perguntas: 1° Qual a importância da escola na sua vida?; 2° O que você entende por metais?; 3° O que você compreende por oxirredução? Cite exemplos de processos no seu cotidiano. Neste trabalho será discutido apenas a 3° pergunta: **O que você compreende por oxirredução? Cite exemplos de processos no seu cotidiano**, tendo em vista que sua significância para o nosso trabalho.

Após o questionário começamos a trabalhar com os alunos, sobre a historicidade dos metais, trazendo até eles fatos históricos relacionados às propriedades dos metais e suas capacidades oxirredutoras. No decorrer das aulas trabalhou-se com os alunos o artigo "Oxidação de metais" (PALMA e TIERA, 2003), onde os mesmos deveriam construir uma tela feita através da oxidação dos metais, para depois serem apresentadas para a sala. Acerca do trabalho, foram elaboradas outras 3 questões que tentavam relacionar o trabalho com o seu dia a dia.

Realizou-se também com os alunos o teste de chamas, a fim de exemplificar um pouco sobre a cor dos metais e sobre a excitação dos elétrons, explicou-se aos alunos também sobre os conteúdos oxirredução e número de oxidação, além de realizarmos um experimento utilizando sulfato de cobre (CuSO_4) e prego para exemplificar os processos oxirredutivos. Durante o período de estágio também foram abordados temas como os processos metalúrgicos e siderúrgicos, que utilizam os processos de oxirredução para extrair os metais de seus minérios, relacionando com a importância das empresas para o desenvolvimento da humanidade, bem como as consequências ambientais que elas trazem.

Resultados e Discussões

A partir das atividades realizadas com alunos, questionários e discussões em sala, pode se observar que, ao início das atividades do estágio os alunos apresentaram pouco conhecimento sobre metais e processos oxirredutores, onde muito pouco da atividade desenvolvida no ano anterior tinha sido significativo para eles.

A partir dos conhecimentos prévios que os alunos possuíam, foi possível realizar um diálogo com eles a fim de desconstruir e reconstruir seus conhecimentos pelo tema.

Na pergunta "O que você entende por oxirredução? Cite exemplos no seu cotidiano.", as respostas foram analisadas por ATD, onde primeiramente separamos as respostas em dois grupos, um grupo com os exemplos e outro com as respostas referente a oxirredução. Com base no processo da ATD organizamos um fluxograma contendo as informações referentes às respostas dadas pelos alunos. Posteriormente, realizamos uma unitarização e logo depois as categorias do processo. Nesse processo, foram construídas a partir das unidades de sentido, 4 categorias para o entendimento de oxirredução e 3 categorias para exemplos no seu cotidiano (Figura 2). Entendemos que, neste processo, não haveriam categorias iniciais e finais, frente às respostas dadas.

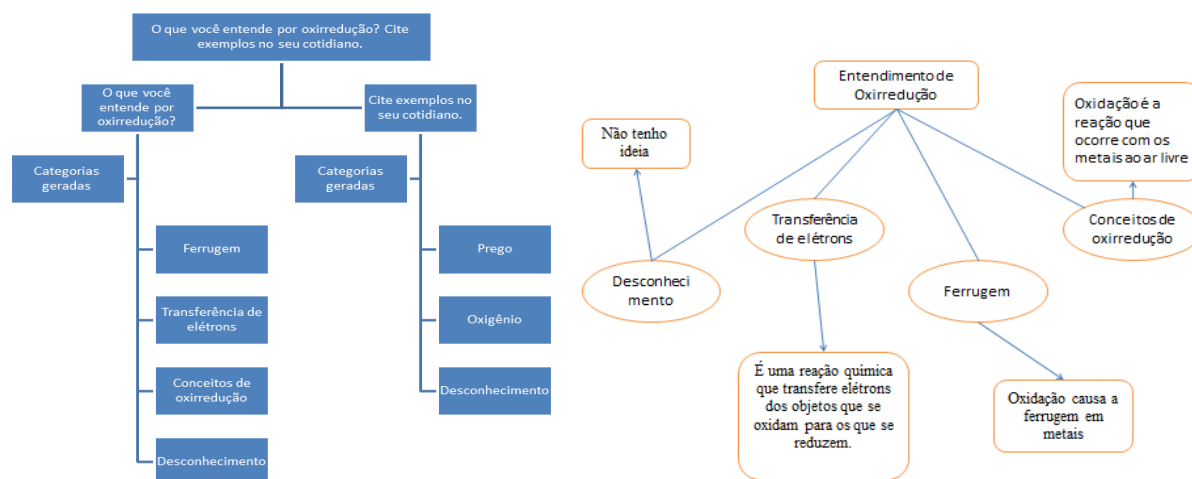


Figura 2: A imagem dos grupos e categorias

Ao fazer a análise da pergunta, pode se incorrer observações como: Alguns alunos têm a visão de que os processos oxirredutores dos metais em geral é denominado ferrugem como demonstrado na Figura 2. Acredita-se que esta visão dos alunos sobre os processos oxirredutores se dá, pelo fato de que o ferro é o metal mais abundante na natureza, e conseqüentemente, é o material metálico que eles têm um maior contato; outros alunos não conheciam o termo oxirredução, mas tentaram relacionar a palavra com seus conhecimentos prévios sobre outras coisas, como oxigênio, oxidação, entre outras, levando a palavra muitas vezes a conceitos equivocados do significado da mesma; os alunos da categoria "transferência de elétrons" possuem um pouco mais de conhecimento sobre o assunto, mas foi observado que a minoria das respostas se encontram neste grupo; a categoria do desconhecimento, também apresentou um número reduzido de respostas.

A partir dessas observações, podemos concluir que os alunos possuíam pouco conhecimento sobre o tema, o que é preocupante, pois esse conteúdo já deveria ter sido trabalhado antes com eles, pelo menos previamente, principalmente por este conteúdo estar na ementa da disciplina do ano anterior ao da turma.

Com o passar das aulas, observou-se, uma construção de conhecimentos sobre as propriedades dos metais e sobre os processos de oxirredução presentes no seu dia a dia e este fato foi observado a partir dos diálogos com os alunos referentes aos temas. O diálogo também fez com que eles compreendessem que o professor não é um ser que detém todo o conhecimento, mas uma pessoa que está na sala de aula para auxiliá-los, e ser uma ponte entre eles e o conhecimento. As aulas de estágio foram diretamente orientadas pelas inquietudes dos alunos sobre os processos que ocorriam no seu cotidiano, mas sempre buscamos relacionar esses processos com a Ciência e Tecnologia.

O trabalho realizado pelos alunos, referente aos processos oxirredutivos (tela), segundo eles, foi de grande importância para o aprendizado, pois além da visualização dos processos de oxirredução dos metais diretamente nas telas, houve a necessidade de se pesquisar sobre os potenciais de redução dos metais, sobre os tipos de oxidações, ou seja, sobre o conteúdo, o que auxiliou os alunos na construção dos quadros, encontrando o melhor material na concepção deles para que o processo ocorresse de uma forma eficiente para a realização do quadro, eles pesquisaram também sobre os tipos de oxidação (diferença entre o alumínio e o ferro) e esta pesquisa fez os alunos entrarem em contato com ferramentas de pesquisa diferentes do livro didático.



Figura 3 – Quadros elaborados pelos alunos através da experimentação¹.

A partir do trabalho desenvolvido em sala de aula juntamente com os relatos dos alunos, pode-se perceber que foi uma prática interessante e muito enriquecedora, pois os alunos puderam aprender sobre oxirredução ao mesmo tempo utilizaram sua criatividade para criar uma obra de arte a partir de conhecimentos químicos. Esta prática também se fez importante devido ao fato de que para muitos alunos esse foi seu primeiro contato com um artigo científico, propiciando aos mesmos uma nova visão sobre os conceitos químicos, para além do livro didático e do contexto da sala de aula expandindo os horizontes, trazendo o aluno para a pesquisa e para a experimentação, tendo que buscar em outras fontes, explicações sobre os fenômenos ocorridos, sendo isso de grande importância para seu crescimento como alunos e cidadãos pensantes.

¹Agradecimento especial a professora Flávia Bedin Feitosa por nos proporcionar o contato com o artigo Oxidação de Metais durante a disciplina de Projeto de pesquisa no ensino de Química II.



Conclusões

A partir do trabalho realizado em parceria com a escola pode se observar que os alunos e todos os envolvidos no processo, aprendemos muito, tanto nos conhecimentos sobre oxirredução como em questões que envolvem a preservação ambiental, aliando assim a prática a teoria. Onde acreditamos que, através da experimentação e das diferentes metodologias utilizadas, todas as pessoas envolvidas no processo de aprendizagem passaram a pensar de modo diferente do que no início sobre os temas propostos. Ainda ao fazer a ATD observa-se que os alunos possuíam pouco ou quase nenhum conhecimento sobre oxirredução, mas ao final do processo observou-se que os trabalhos feitos pelos mesmos, e as discussões em sala, tornaram-se cada vez mais significativas para os alunos, tanto para seu enriquecimento sobre questões ambientais, bem como para a compreensão dos fenômenos químicos que ocorrem à sua volta.

Referências Bibliográficas

AULER, D. ENFOQUE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Santa Maria, v. 1, nov. 2007.

Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução 357/2005.

GALIAZZI, M. do C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. ed. Ijuí: Unijuí, 2003. 288 p

Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico; Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio, Brasília, 1999.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016. 264 p

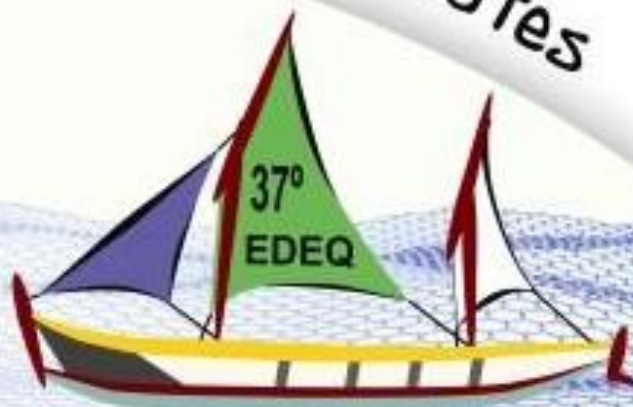
PALMA, M. H. C.; TIERA, V. A. de O. Oxidação de Metais. *Química Nova na Escola*, n. 18, p.52-54, nov. 2003.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P.; Educação em Química: compromisso para cidadania, Unijuí: Ijuí, 1997.

SANTOS, W. L. P.; Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, 2002.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.110-132, dez. 2000.

37° Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.4 Sala 04



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA – PNLD 2015-2017

Alexandro Lima Gomes*¹ (FM), Joaquim José Xavier Pascal² (IC)

alexandro.gomes@ifsc.edu.br

¹Instituto Federal de Santa Catarina – Avenida XV de Novembro, 61 – Aeroporto, Araranguá – Santa Catarina

²Instituto Federal de Santa Catarina – Rodovia SC 443, 845, Vila Rica, Criciúma – Santa Catarina

Palavras-chave: Educação Ambiental, Química, Livro Didático

Área temática: Educação Ambiental (EA)

Resumo: A Educação Ambiental visa não apenas a preservação do meio ambiente na sua totalidade, mas também formar cidadãos para que atuem como multiplicadores desta ideia, melhorando a relação entre os recursos naturais e o ser humano. A escola, por sua vez, é um local onde as discussões ambientais podem e devem fazer parte da prática pedagógica de maneira sistemática, e não pontual. O livro didático é uma peça importante para disseminar temas de Educação Ambiental. Este trabalho tem por objetivo analisar os livros didáticos de Química do Ensino Médio disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) a fim de verificar como estes abordam a Educação Ambiental, visto que este é um dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

Introdução

O homem integra o meio ambiente e durante a sua evolução, interage com ele, adaptando-se e modificando-o conforme sua necessidade de subsistência (anteriormente) e de desenvolvimento (modernamente). Com o passar do tempo, esta necessidade tem-se tornado cada vez mais agressiva, causando efeitos devastadores. Se o homem não se conscientizar que a preservação ambiental é algo eminente, os efeitos podem ser irreversíveis, podendo abreviar a vida no planeta.

Uma das formas que o homem tem de promover o tema da preservação ambiental é a Educação Ambiental. Com ela, pode-se formar cidadãos que sejam transformadores da sua realidade social, protagonistas em seu meio, para cobrar que seus governantes tenham a missão de empreender esforços a fim de preservar o meio ambiente, garantindo a qualidade de vida das gerações futuras. Segundo Loureiro, Layrargues e Castro (2005),

A Educação Ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente (Loureiro, Layrargues e Castro, 2005).

A questão ambiental assume posto de destaque a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972, passando por Belgrado, três anos depois, com o Seminário Internacional sobre

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Educação Ambiental. Também pode-se citar, de relevante, a ECO92, realizada no Rio de Janeiro.

A legislação aparece como uma forma que impulsiona a presença da Educação Ambiental no âmbito escolar. Uma das primeiras menções ocorreu na Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. O artigo 2º, inciso X, indica como um dos seus princípios a “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

Mas foi a partir da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, em que a Educação Ambiental toma dimensões públicas de grande relevância. O texto do artigo 225 aponta:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, [...] cabendo ao Poder Público promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. (Brasil, 1988).

Em 1996, é promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996). No parágrafo 7º do artigo 26, indica que “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios”. Entretanto, a nova redação do artigo pela Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, suprimiu o termo Educação Ambiental, agregando-o na base nacional comum, que ainda carece de regulamentação.

Em 1997, são divulgados pelo Ministério da Educação os novos Parâmetros Curriculares Nacionais, documento norteador para o trabalho docente. Cita, dentre os temas transversais a serem abordados, o meio ambiente. A promoção da Educação Ambiental, citada de maneira genérica na Constituição de 1988, foi detalhada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Os dois primeiros artigos desta lei afirmam que:

Art. 1º Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (Brasil, 1999).

O livro didático é uma tradicional ferramenta de ensino para o professor, estando presente no cotidiano escolar e que serve como parâmetro para construção de currículos. No Brasil, o governo federal tem a incumbência de analisar, comprar e distribuir os livros didáticos para o ensino básico através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Inicialmente apenas as séries iniciais do Ensino Fundamental



eram contempladas. Gradativamente, as demais séries e o Ensino Médio também tiveram a possibilidade de receber, em suas escolas, o livro didático (MEC, 2017).

Foi a partir de 2008 que o PNLD contemplou a disciplina de Química, distribuindo livros para os três anos do Ensino Médio. Estas obras devem estar em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que servem de orientadores no objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização. O Guia Nacional de Livros Didáticos PNLD 2015 ressalta três características importantes no ensino desta disciplina: a experimentação, a história da ciência e a contextualização dos conteúdos.

O tratamento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, no âmbito do ensino de Química, mostra-se como possibilidade bastante promissora para a aprendizagem no Ensino Médio, pois possibilita compreender a forma como a Química produz artefatos tecnológicos que garantem a existência do trabalhador e desenvolver a consciência sobre a relação entre conhecimento científico e questões sociais, envolvendo cidadania e consumo. (MEC, 2015)

O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar como a temática da Educação Ambiental se faz presente nos livros didáticos de Química, disponibilizados para escolha pelo Ministério da Educação neste último período (2015-2017) e de que forma estes podem contribuir para uma mudança comportamental por parte dos estudantes.

Metodologia

Para a realização deste trabalho, avaliou-se a inserção da temática Educação Ambiental nos livros didáticos de Química, de acordo com os PCNEM. As coleções analisadas estão na Tabela 1. Foram utilizadas para análise as obras caracterizadas como Manual do Professor (que conta com o livro didático em si e mais um suplemento para o professor) no formato digital em arquivos com a extensão PDF (Portable Document Format), armazenadas em mídias do tipo CD-ROM fornecidos pelas editoras.

Tabela 1: Relação das coleções de Livros Didáticos de Química analisados nesse trabalho.

| Código | Referência da coleção |
|------------|--|
| 27621COL21 | FONSECA, M. R. M. Química. V. 1, 2 e 3, 1ª ed. São Paulo: ed. Ática, 2013. |
| 27622COL21 | MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H., Química. V. 1, 2 e 3, 2ª ed. São Paulo: ed. Scipione, 2014. |
| 27625COL21 | SANTOS, W.L.P. Química Cidadã. V.1, 2 e 3. 2ª ed. São Paulo: ed. AJS, 2013. |
| 27635COL21 | ANTUNES, M.T. Ser Protagonista: Química. V. 1, 2 e 3. 2ª ed. São Paulo: ed. SM Ltda, 2013. |

Durante o processo de seleção, foi realizada uma leitura dos livros e os pontos onde havia uma abordagem ambiental eram destacados. Foi avaliado como o tema foi tratado e como poderia influenciar no processo educacional.



Resultados da análise das coleções

Coleção Química, de Martha Reis

Os três volumes da obra são divididos em unidades, que por sua vez são subdivididos em capítulos. Cada capítulo é apresentado um tema relacionado com questões ambientais. “À medida que vão sendo abordadas e discutidas questões pertinentes ao meio ambiente, à cidadania e à tecnologia, o conteúdo é desenvolvido”, destaca a autora no Manual do Professor.

Os capítulos são introduzidos com um texto de caráter jornalístico em uma seção denominada “Saiu na Mídia!”. A seguir, a obra relaciona o assunto do texto com um conteúdo formal do currículo de Química. Em alguns capítulos, em seu fechamento, há a seção denominada “Compreendendo o Mundo”, no qual a autora destaca outro texto relacionado a algum aspecto ambiental, funcionando como um resumo.

Em determinados capítulos, os assuntos ambientais têm mais destaque. Cita-se, por exemplo, o capítulo 16 do volume 2, intitulado “Lixo eletrônico”, onde é abordado o tema “pilhas e baterias”, onde além do conteúdo Eletroquímica, traz os perigos do descarte irregular de pilhas e baterias e a forma correta de eliminá-los; informa também sobre o lixo eletrônico, como pode ser reciclado e o que materiais se pode obter neste processo.

Dos três volumes, o que menos trata de temas ambientais é o terceiro, cujo assunto geral é Química Orgânica. Alguns pontos tratados refere-se a vazamentos de petróleo, agrotóxicos e fontes de energia não-renováveis, o que não representa novidades em termos de livros didáticos. Entretanto, deve-se salientar dois itens: a unidade 3, intitulado “Consumismo”, que traz uma reflexão acerca da grande quantidade de materiais que são adquiridos (principalmente embalagens) e descartados. Também aponta a relação entre a produção de alimentos, as queimadas e o aquecimento global.

Não há dúvida que houve um esforço da autora em contextualizar os conteúdos de Química utilizando-se temas ambientais, por mais que em alguns momentos esta relação pode parecer forçada. As ilustrações e esquemas trazem um efeito complementar a leitura, o que é positivo para reforçar a ideia transmitida. A obra, todavia, é essencialmente conteudista, mantendo a sequência clássica do currículo de Química do Ensino Médio (Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica). Em alguns momentos, há uma introdução, em um volume anterior, de assuntos que serão ampliados em volumes seguintes.

Os diferentes impactos ambientais decorrentes da utilização de recursos naturais pelo homem raramente são discutidos, bem como as maneiras de se preservar o ambiente ou orientações para uma utilização sustentável do mesmo. Questões sociais, políticas e éticas são trazidas para discussão nos volumes, entretanto, de maneira tênue.



Coleção "Química", de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado

Esta coleção tem como característica principal a quebra de paradigma referente ao currículo clássico do ensino de Química, o que exige do professor que adotar a obra, um planejamento diferenciado de suas aulas, ainda mais que há uma grande quantidade de atividades experimentais.

Os volumes apresentam seus capítulos baseados em temas relacionados ao meio ambiente, cuja metodologia de ensino se utilizam de projetos, textos, experimentos, exercícios discursivos e questões de vestibular. As atividades propostas são de caráter investigativo, envolvendo pesquisas, entrevistas, coleta de dados e sua interpretação. Nos experimentos, há uma preocupação no destino dos rejeitos.

No volume 1, há um capítulo denominado "Aprendendo sobre lixo urbano", no qual não é abordado os conteúdos clássicos da Química, especificamente; entretanto, traz conhecimentos bastante úteis para o desenvolvimento da cidadania e o entendimento das questões socioambientais.

No volume 2, são trabalhados conteúdos associados com a água (Soluções), combustíveis fósseis e fontes renováveis de energia (Termoquímica) e reações atmosféricas (Cinética Química).

Já no volume 3, a obra contempla assuntos como drogas, medicamentos e alimentos, contextualizando a Química Orgânica e revisita outros, como no capítulo 3, denominado "Água nos ambientes urbanos: Química para cuidar do planeta", onde são utilizados os conhecimentos sobre reações químicas, soluções, número de oxidação e equilíbrio químico, dentre outros, para avaliar a qualidade da água nas cidades.

Este capítulo, em especial, é um bom exemplo da forma que a Química pode ser utilizada dentro de uma política de Educação Ambiental. Partindo do princípio que todos nós não moramos em um país ou estado, mas sim em cidades, é relevante conhecer qual a situação dos corpos d'água que abastecem a população local. Assim, são avaliados os parâmetros de qualidade da água (físicos, químicos e biológicos) através de atividades experimentais investigativas, contribuindo para uma conscientização acerca da preservação dos recursos hídricos e, por consequência, na formação de multiplicadores desta ideia.

No capítulo 4, trata-se do efeito estufa e mudanças climáticas, cujo tema os autores definem como "bem controverso, mas (...) alguns aspectos científicos que possibilitarão uma compreensão mais ampla dos argumentos envolvidos na questão, levando a um posicionamento menos emocional e mais esclarecido sobre o assunto" (página 214). Ou seja, além dos aspectos químicos, os aspectos sociais e políticos também são discutidos.

No capítulo 5, novamente um assunto faz com que seja explorado conhecimentos já desenvolvidos nos anos anteriores com os estudantes. Chamado de "Química dos materiais recicláveis", o capítulo retorna polímeros, reações



orgânicas, interações intermoleculares, fórmulas estruturais e compostos inorgânicos. Uma reflexão importante trazida pelos autores é sobre o consumismo: "Não há dúvida quanto à importância da reciclagem nos dias de hoje, mas é necessário nos conscientizarmos de que a possibilidade de reciclagem pode ser um estímulo à descartabilidade, o que reforça uma perspectiva consumista: se é possível reciclar, não é preciso reduzir o consumo" (página 252).

A obra, em uma análise geral, é a que mais trata de temas ambientais, promovendo a discussão, reflexão, experimentação e conscientização sobre os impactos que o ser humano provoca no meio ambiente e de que forma pode-se agir para mitigá-los. Desta forma, traz para a sala de aula uma abordagem sistemática, e não apenas pontual, como ocorre em outras obras. Faz das ilustrações e esquemas um ponto importante na consolidação das ideias trabalhadas.

Coleção "Química Cidadã", de Wildson Santos e Gerson Mól (coordenadores)

Esta coleção traz como enfoque a Química Ambiental "por meio de temas que demonstram os impactos da tecnologia química na sociedade e que possibilitam desenvolver ações que conciliem desenvolvimento tecnológico, qualidade de vida, preservação ambiental e justiça social" conforme os autores no texto de apresentação de cada volume. A justificativa, conforme os autores, deriva da necessidade de "compreender os problemas relacionados às mudanças climáticas que ameaçam a nossa existência e buscar uma mudança de atitude em relação ao consumismo, ao destino do lixo, à poluição atmosférica, ao uso indiscriminado de agrotóxicos e de produtos químicos".

Para atingir este objetivo, a obra traz textos dos seus colaboradores, mesclados com questões reflexivas na seção "Debata e entenda" e atividades experimentais, em seção denominada "Química na escola". Os conteúdos clássicos do currículo de Química vão permeando os capítulos.

No volume 1, são abordados os temas consumismo sustentável (relacionando as Propriedades da Matéria e a Constituição Atômica), a poluição atmosférica (relacionando com o Estudo dos Gases e os Modelos Atômicos) e agricultura (relacionando com Tabela Periódica, Ligações Químicas e Química Inorgânica).

No volume 2, na unidade 1, destaca-se a preocupação com o consumismo, principalmente quanto ao desperdício de materiais (água, combustíveis, alimentos, materiais de construção, etc.). Nas unidades seguintes, a preocupação com os recursos hídricos e os recursos energéticos são destacados em conteúdos como a Termoquímica, a Cinética Química e a Química Orgânica. Nota-se, assim, a quebra de paradigma com a sequência tradicional do ensino de Química.

No último volume, há uma ampliação da questão ambiental, com temáticas sobre alimentos, plásticos, Química da saúde e da beleza, indústria química, consumo sustentável e descarte de resíduos.

Desta forma, a obra analisada trata o tema ambiental como fator central na maioria dos capítulos; outras abordagens são de ordem social e de saúde. Em cada



unidade, os textos buscam despertar o senso crítico e o debate, e as questões propostas provocam a manifestação escrita do aluno, além das atividades sobre os conteúdos. Entretanto, os autores não deixam de apresentar o rol de conteúdos clássicos, o que acaba tornando os livros extensos.

Coleção "Ser Protagonista: Química", de Murilo Tissoni Antunes (editor responsável)

Das coleções analisadas, esta é a que mais se enquadra nos moldes tradicionais do ensino de Química. Os assuntos ambientais aparecem de forma esparsa, em seções como "Ciência, tecnologia e sociedade", com caráter de curiosidade. Nas atividades experimentais, há recomendações sobre o descarte de resíduos.

Apenas no volume 3 há uma preocupação com a temática ambiental, mas como ela compõe o capítulo 13, já no final do livro, o que poderá não será trabalhado por falta de tempo de aula. Neste parte, denominado "O ser humano e o meio ambiente", são abordados pontos como lixo, aterros sanitários, incineração, reciclagem, sendo indicado a produção de um projeto referente à consciência ambiental e social.

Considerações Finais

Após a análise das quatro coleções dos livros didáticos de Química disponibilizados pelo PNLD para o período 2015 - 2017, nota-se a preocupação dos autores em contextualizar os temas que envolvem o meio ambiente, buscando um fortalecimento da Educação Ambiental nas escolas. Destas obras, a que mais se destaca é a coleção "Química", de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado, em que se observa uma real motivação em promover uma formação cidadã dos estudantes, sendo através das atividades relacionadas com o conteúdo curricular da Química, bem como permitir a reflexo acerca da temática ambiental.

Em um segundo plano, as coleções "Química", de Martha Reis e "Química Cidadã", de Wildson Santos e Gerson Mól que também trazem momentos pedagógicos onde a importância da preservação do meio ambiente e os impactos que o ser humano provoca com suas ações são apresentados, mesmo que ainda envoltos em uma prática conteudista.

Por fim, a coleção "Ser Protagonista: Química", de Murilo Tissoni Antunes traz poucos momentos onde as questões ambientais são discutidas, ainda assim de uma forma de mera curiosidade, sem maior aprofundamento.

Desta forma, cabe ao docente realizar, de maneira livre e de acordo com sua consciência, o autor ou autora que melhor traduz a sua prática pedagógica. É sabido que o livro didático é, historicamente, a principal ferramenta para que o professor balize o planejamento e a forma que ministra suas aulas. Logo, para que a Educação Ambiental seja levada a bom termo, é importante que ele traga conhecimentos tais que o indivíduo seja capaz de sistematizá-los, produzindo uma modificação no comportamento e que contribua na construção de uma cidadania responsável, em que o cidadão reconhece seu papel transformador na sociedade.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Referências bibliográficas

BRASIL. Constituição. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 13 mai. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 79, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Livro Didático: Histórico. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Guia e livros didáticos PNLD 2015. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=9010:pnld-2015-quimica>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

LOUREIRO, B. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R.S. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Materiais didáticos e a temática da minimização dos problemas ambientais causados por agrotóxicos: abordagem de alternativas para a sua substituição

Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro^{1*} (PG), Cláudio Army Marcinkowski² (FM), Camila Greff Passos³ (PQ), Tania Denise Miskinis Salgado^{1,3} (PQ).

* professordanielufrgs@hotmail.com

1- Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2600, CEP 90035-003. Porto Alegre, RS.

2- Escola Estadual de Ensino Médio Agrônomo Pedro Pereira. Av. Bento Gonçalves, 8426, CEP 91540-000. Porto Alegre, RS.

3- Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. CEP 91501-970. Porto Alegre, RS.

Palavras-Chave: Educação ambiental, agrotóxicos, ensino de química.

Área Temática: Educação ambiental.

RESUMO: Este trabalho visa apresentar subsídios teóricos para a elaboração de materiais didáticos sobre métodos alternativos para uma agricultura sustentável, que minimize ou substitua o uso dos agrotóxicos. Escolheu-se este tema por ser o Brasil responsável por uma produção agrícola de reconhecimento internacional, mas o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. A educação ambiental pode ser um instrumento de conscientização dos cidadãos, por meio da abordagem deste tema em sala de aula. Neste sentido foi realizado um estudo exploratório no sítio do SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), associado à metodologia da análise documental. Com o estudo realizado, verificou-se um gradual aumento da procura pelo uso mais racional de agrotóxicos na agricultura brasileira e que o emprego de métodos alternativos, como plantio direto, proteção de plantas e uso de feromônios, tem mostrado efeitos positivos.

Os Impactos Ambientais Causados por Agrotóxicos

Impacto ambiental é a adulteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada atividade ou ato. Estas adulterações necessitam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, podendo ser boas ou ruins, amplas ou pequenas. Deve ser entendido como um desequilíbrio provocado por um choque, um "trauma ecológico", resultante da ação do homem sobre o meio ambiente. Mas também pode ser resultado de fenômenos naturais (CAMPOS; CAMPOS, 2004).

Agrotóxicos são substâncias químicas que surgiram na tentativa de facilitar o manejo agrícola, com a função de eliminar organismos que representam obstáculos à produção, mas raramente são seletivos. Muitos agrotóxicos atuam interferindo em processos bioquímicos e fisiológicos que são comuns para um imenso número de doenças e organismos não-alvo. Os problemas causados pelos agrotóxicos sobre o meio ambiente não são sempre óbvios, porém, geralmente insidiosos. "Provoca efeitos muito mais sérios do que se aparenta, tais como mudança adversa na qualidade ambiental, que pode reduzir o potencial produtivo, ao invés da aparente toxicidade" (EMBRAPA, 2017a).

Netto (2009) alerta como a produção de alimentos fornecidos por uma agricultura praticada em larga escala, baseada em uma poderosa indústria de



agrotóxicos, pesticidas e fertilizantes químicos, que contaminam seus produtores e consumidores, prejudica a saúde humana e, conseqüentemente, o meio ambiente. Alegando a necessidade de prover alimentos básicos à população crescente, concentrada nas áreas urbanas, a agricultura moderna utiliza pesticidas, hormônios e fertilizantes químicos que causam a devastação do meio ambiente, a contaminação dos lençóis freáticos e a deterioração da saúde dos consumidores, que é elo final da cadeia (RIGOTTO, 2012).

Nesse contexto, surge a necessidade de alternativas para substituição parcial e/ou total dos Agrotóxicos, conseqüentemente, a minimização dos impactos ambientais causados por essas substâncias químicas. Como exemplo de alternativas para a não utilização de agrotóxicos ou sua minimização na agricultura, destaca-se: i. o plantio direto; ii. a proteção de plantas; iii. o uso de feromônios (DAROLT, 2000; GHINI; BETTIOL, 2000; ZARBIN; RODRIGUES; LIMA, 2009).

A Temática Ambiental Agrotóxicos no Ensino de Química

Com alguns avanços na agricultura, percebemos como o cenário do agronegócio mudou significativamente nas últimas décadas. De acordo com Miranda (2012), se a produção mundial de grãos por hectare duplicou entre 1950 e 1980, o consumo de fertilizantes químicos saltou de 4 para 150 milhões de toneladas em 60 anos do século XX. O Planeta segue longe da segurança alimentar, pois atualmente há, no mundo, 1 bilhão de pessoas com algum tipo de desnutrição. No Brasil, somente entre os anos 2005 a 2011, o uso de agrotóxicos dobrou, transformando essa nação no maior mercado consumidor desses tipos de micropoluentes do mundo (RIGOTTO et al. 2012).

No ensino de Química, os PCN+ sugerem que os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas devem ser propostos de forma a promover o desenvolvimento dos alunos em algumas competências, entre elas, a capacidade de analisarem criticamente e interpretar os diferentes tipos de textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico químico, por exemplo, interpretar informações de caráter químico em notícias e artigos sobre agrotóxicos e outros poluentes (BRASIL, 2002). Além disso, o mesmo documento orienta que os alunos sejam capazes de reconhecer aspectos relevantes do conhecimento químico e suas tecnologias na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente no uso indiscriminado dos agrotóxicos, entendendo assim os problemas ambientais que essas substâncias químicas podem causar.

Ainda sobre o ensino de Química, considerando a importância do livro didático (LD) no contexto escolar, Ribeiro *et al.* (2017) realizaram uma análise dos LDs de Química do PNLD 2015 sobre a Educação Ambiental (EA) e mais especificamente sobre a temática agrotóxicos. A análise realizada mostrou um grande avanço do LD brasileiro em relação ao tratamento do tema. Entretanto, observou-se que esses materiais pedagógicos não exemplificam práticas e estudos capazes de monitorar alguns tipos de agrotóxicos em diferentes matrizes ambientais e, ainda, pouco falam sobre métodos de cultivo que são capazes de diminuir ou até mesmo de não utilizar agrotóxicos na produção agrícola (RIBEIRO *et al.*, 2017).

Neste âmbito, na escola, o professor desempenha papel fundamental no processo de desenvolvimento de consciência sobre a importância da sustentabilidade ambiental e socioambiental, articulada ao estudo dos conteúdos



escolares, necessitando de recursos didáticos variados e orientação contínua para desenvolver ações com esses propósitos.

Assim sendo, acreditamos que essas lacunas dos LD sobre o tema ambiental em questão podem ser supridas por artigos de diferentes periódicos e materiais didáticos alternativos, que propiciem a busca da conscientização sobre a importância da diminuição do uso dessas substâncias químicas e o desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis. Tais práticas, cada vez mais, ganham espaço na atualidade devido às graves consequências dos agrotóxicos ao meio ambiente e à saúde humana, e uma abordagem que privilegie estes aspectos pode representar um avanço na abordagem da temática em sala de aula (RIBEIRO *et al.*, 2017).

Frente a este contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar métodos alternativos para uma agricultura sustentável, visando fornecer subsídios teóricos para a elaboração de materiais didáticos que contemplem o estudo da temática ambiental de acordo com estas perspectivas.

Procedimentos Metodológicos

Visando atingir o objetivo deste trabalho, realizamos um refinamento no estudo exploratório realizado em todo o banco de dados do SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) até outubro de 2015 (RIBEIRO *et al.*, 2016). Optou-se pelo uso de uma base de dados *on line*, de modo que o professor interessado possa aprofundar-se no tema por meio da leitura dos artigos aqui referenciados. O objetivo desta nova Análise Documental (MOREIRA, 2005) foi identificar alternativas citadas nos 233 artigos analisados (RIBEIRO *et al.*, 2016), para a não utilização de agrotóxicos ou a minimização de seu uso na agricultura.

A Análise Documental consiste em identificar, verificar e apreciar os documentos com uma finalidade específica e, nesse caso, preconiza-se a utilização de uma fonte paralela e simultânea de informação para complementar os dados e permitir a contextualização das informações contidas nos documentos. A Análise Documental deve extrair um reflexo objetivo da fonte original, permitir a localização, identificação, organização e avaliação das informações contidas no documento, além da contextualização dos fatos em determinados momentos (MOREIRA, 2005).

Métodos Alternativos para uma Agricultura Sustentável

O estudo exploratório dos trabalhos científicos mostrou que havia certas regularidades no que tange aos assuntos tratados, o que permitiu categorizar os artigos e agrupá-los em oito categorias (RIBEIRO *et al.*, 2016)¹. Uma dessas categorias, a saber: “Minimização dos impactos ambientais”, totalizou 20 publicações científicas (RIBEIRO *et al.*, 2016) relacionadas a esse tema, o que possibilitou a construção desta revisão bibliográfica relacionada a métodos alternativos para uma agricultura sustentável, principalmente no que tange aos conceitos, características e vantagens no uso dessas técnicas. Com este estudo, identificamos que dentre os métodos utilizados para substituir ou minimizar o uso dos agrotóxicos destacam-se: o plantio direto, a proteção de plantas e o uso de feromônios. Neste trabalho, optamos por analisar alguns artigos da categoria “Minimização dos impactos

¹ Categorização dos Artigos: 1) Riscos à saúde; 2) Contaminação e qualidade dos alimentos; 3) Monitoramento de solos, águas e sedimentos; 4) Tecnologia de aplicação; 5) Minimização dos impactos ambientais; 6) Seletividade; 7) Ecotoxicidade; 8) Legislação.



ambientais", e outras referências de apoio relacionadas ao mesmo assunto, visando apresentar alternativas de aporte teórico aos professores que desejarem produzir materiais didáticos sobre métodos de cultivo que são capazes de diminuir ou até mesmo de não utilizar agrotóxicos na produção agrícola .

A agricultura sustentável, cada vez mais, ganha espaço na atualidade, devido à conscientização em relação às graves consequências dos agrotóxicos ao meio ambiente e à saúde humana. Segundo Ghini e Bettiol (2000) "a agricultura sustentável envolve o manejo adequado dos recursos naturais, evitando a degradação do ambiente de forma a permitir a satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras (p.62)."

Para os autores, esse aspecto modifica as características dos sistemas convencionais de agricultura no que diz respeito à utilização de fontes não renováveis, principalmente de energia, e altera a visão acerca dos níveis adequados do balanço entre a produção de alimentos e os impactos no ambiente. As mudanças envolvem a diminuição da dependência de produtos químicos e outros insumos energéticos e a maior utilização de processos biológicos nos sistemas agrícolas.

Existem vários métodos alternativos para que tenhamos uma produção agrícola sustentável e, conseqüentemente, a diminuição da utilização e/ou uso inadequado dos agrotóxicos. A seguir vamos exemplificar alguns procedimentos desse tipo de cultivo e seus benefícios.

O Sistema de Plantio Direto

É um tipo de tecnologia conservacionista, tendo um desenvolvimento acentuado a partir de 1990 no Brasil e, desde então, está sendo muito disseminado por agricultores. Essa técnica dispõe, nos dias de hoje, de sistemas adequados a diferentes regiões e a diferentes níveis tecnológicos (DAROLT, 2000).

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa - (2017b), o Sistema de Plantio Direto a princípio exige cuidados na sua implantação, entretanto, depois de instalado, suas vantagens se relacionam não somente ao solo, como também ao rendimento das culturas, promovendo uma maior competitividade dos sistemas agropecuários. Com o método do plantio direto, há uma enorme redução da erosão, reduzindo, da mesma forma, o potencial de contaminação do meio ambiente e oferece ao agricultor maiores ganhos, uma vez que a estabilidade da produção é aumentada, se comparada aos métodos tradicionais de manejo do solo.

Para os autores, os benefícios em relação aos atributos físicos, químicos e biológicos do solo são evidentes e se pode assegurar que o Sistema de Plantio Direto é uma ferramenta primordial para se atingir a sustentabilidade dos sistemas agropecuários.

O plantio direto é realizado sem as etapas da preparação convencional da aração e da gradagem. Utilizando-se essa técnica, é preciso que se preserve o solo sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. Essa cobertura possui o objetivo de preservar o solo do impacto direto das gotas da chuva, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica. O plantio direto é considerado como uma forma de plantio mínimo, já que o preparo do solo é restrito ao sulco de semeadura, procedendo-se à semeadura, à adubação (EMBRAPA, 2017b).



A Proteção de Plantas

Este método compreende o controle de doenças, pragas e plantas invasoras, tendo como finalidade a redução dos danos advindos desses problemas fitossanitários às culturas. As técnicas utilizadas para a proteção de plantas podem ser identificadas como métodos genéticos, físicos, culturais e biológicos (GHINI; BETTIOL, 2000).

Para Ghini e Bettiol (2000), os métodos convencionais, por intermédio da utilização de pesticidas, possuem características muito atrativas, já que existe simplicidade, previsibilidade e necessidade de um mínimo de compreensão acerca dos processos básicos do agroecossistema para sua aplicação. Como exemplo, para se conseguir sucesso com a aplicação de determinado herbicida de amplo espectro é necessário que se conheça como aplicar o produto, exigindo-se pouco conhecimento a respeito da ecologia e da fisiologia de espécies.

A recuperação dos princípios e mecanismos que operam nos sistemas da natureza pode auxiliar a obtenção de sistemas agrícolas mais sustentáveis. Sabe-se que os sistemas de cultivos caracterizados pela mistura de culturas (policulturas ou consórcios) apresentam muitas vantagens na proteção de plantas. A presença de insetos-praga é menor nas policulturas do que nas monoculturas. Diversos mecanismos que reduzem a ocorrência de doenças agem de forma positiva na proteção de plantas das policulturas. Um exemplo a ser citado são as espécies suscetíveis que podem ser cultivadas em menores densidades, uma vez que o espaçamento entre elas será ocupado por plantas resistentes que são de interesse de quem produz. A menor densidade de plantas suscetíveis e a barreira oferecida pelas plantas resistentes trazem dificuldades na disseminação do patógeno², diminuindo a quantidade de inóculo³ no campo. Obtém-se efeito semelhante com a utilização de multilinhas que são a mistura de linhagens agronomicamente parecidas, mas que se diferenciam por apresentarem genes diversos de resistência vertical. Esse processo aumenta a diversidade no espaço e, também, no tempo, por meio da rotação de culturas, fazendo com que os processos biológicos auxiliem na proteção das plantas (LIEBMAN, 1989).

Utilização de Feromônios na Agricultura

A partir do momento em que o homem substituiu o extrativismo pelo cultivo de plantas, tendo como objetivo a produção de alimentos para satisfazer as necessidades de uma população cada vez mais crescente, o problema com os insetos acentuou-se. Sabe-se que uma espécie de inseto torna-se praga agrícola quando sua população cresce desenfreadamente. Esse crescimento sem limites ocorre, basicamente, tendo em vista quatro componentes: oferta de alimento, alta taxa reprodutiva, hábito alimentar polífago e ausência de inimigos naturais (ZARBIN; RODRIGUES; LIMA, 2009).

Nas florestas, não há insetos-pragas, uma vez que existe muita diversidade vegetal. Com a diversidade, é impossível o crescimento sem limites de espécies de insetos, uma vez que o alimento é disperso e há, sempre, inimigos naturais.

² Causador ou micro-organismo específico que provoca doenças.

³ O patógeno ou parte do patógeno capaz de causar infecção. A parte ou porção do patógeno que entra em contato com o hospedeiro.



No que diz respeito ao ambiente agrícola ou agroecossistema, a diversidade é diminuída, o monocultivo em enormes espaços auxilia o desaparecimento de diversas espécies de insetos, em especial os herbívoros monófagos ou especializados, os quais se alimentam de uma única fonte de alimento vegetal. Dessa maneira, diminuindo a diversidade de insetos herbívoros, também se reduz a diversidade de inimigos naturais e é nessa ocasião que se instala o inseto-praga. De forma geral, o inseto-praga é uma espécie polífaga, que começa a se nutrir da espécie vegetal que está sendo cultivada. Essa espécie de insetos reproduz-se rapidamente e em grande escala e tem a seu favor a quase total ausência de predadores. Nesse contexto, em que existe uma grande oferta de alimento e ausência de fatores que impeçam a proliferação desse tipo de inseto, o crescimento populacional dessa espécie torna-se praticamente sem controle.

Assim sendo, para que não se utilize agrotóxicos desmedidamente, o uso de semioquímicos e, em particular, feromônios sexuais, tem-se destacado.

De acordo com Zarbin, Rodrigues e Lima (2009), os insetos desempenham suas relações ecológicas com o ambiente e outros organismos de diferentes modos, sendo que um dos mais importantes é a comunicação por intermédio de compostos químicos. Esses compostos no indivíduo receptor da mensagem química atuam como gatilhos fisiológicos de reações comportamentais específicas. Em uma nomenclatura mais generalista, essas substâncias são chamadas de semioquímicos. A palavra semioquímico tem origem grega, e *semeion* quer dizer sinal. Assim sendo, são denominados semioquímicos (sinais químicos) os compostos usados na intermediação entre os seres vivos. Os semioquímicos apresentam duas classificações; a primeira delas está relacionada à espécie do emissor e do receptor do sinal químico; já a segunda, relaciona-se aos resultados advindos dessa comunicação.

Quando os compostos medeiam o que se denomina de comunicação intraespecífica, ou seja, emissor e receptor do sinal químico são da mesma espécie, esse semioquímico é chamado de feromônio. Entretanto, quando esses componentes intermedeiam comportamentos de indivíduos de espécies diferentes, relação denominada interespecífica, essas substâncias são classificadas como aleloquímicos.

Feromônios são substâncias químicas secretadas por um indivíduo e que permitem a sua comunicação com outros indivíduos da mesma espécie. A mensagem química transmitida pelos feromônios possui a finalidade de motivar determinado comportamento. É por intermédio da detecção e emissão desses compostos que os insetos encontram parceiros para o acasalamento, alimento ou presa, escolhem local de ovoposição, defendem-se contra predadores e organizam suas comunidades, no caso de insetos sociais. Os feromônios mais estudados são os sexuais, pois apresentam uso agrícola (FARIA, 2012).

A agricultura utiliza esses feromônios sexuais com a finalidade de deixar as plantações livres de alguns insetos. Essa ação é realizada sintetizando o isômero correto do feromônio em laboratório e utilizando-o em armadilhas como isca para atrair os insetos e dificultar sua proliferação. Esse método tem muitas vantagens econômicas e ecológicas, pois essas substâncias são inofensivas ao ser humano e evitam o uso de inseticidas, preservando o meio ambiente.

A utilização mais usual de feromônio é para controlar a presença e a densidade da praga no cultivo, a fim de que a interferência seja exata e com o menor custo econômico e ambiental possíveis. Para isso, utiliza-se o que se chama



coleta em massa. Na coleta em massa, o feromônio é usado como atrativo do inseto para um recipiente de contenção, com o objetivo de eliminar ou reduzir o inseto-praga no cultivo. Nesse processo, são utilizadas grandes quantidades de armadilhas, visando à captura do maior número possível de indivíduos.

Outro procedimento realizado é a confusão sexual. Da mesma forma que a coleta em massa, esse procedimento de uso de feromônio é, também, um método de controle. O conceito de confusão sexual, confundimento ou ainda interrupção de acasalamento, está centrado na interferência ou impedimento de transmissão de sinais entre os parceiros sexuais. Isso ocorre com a liberação de uma quantidade maior de feromônio sintético na área em que se quer o controle, com o intuito de reduzir ou impedir os insetos de localizar seu respectivo parceiro e, assim sendo, reduzir o acasalamento e, conseqüentemente, sua proliferação.

Algumas Considerações

Como se pode observar, existem alternativas para a não utilização de agrotóxicos ou a redução de seu uso. Essas práticas agrícolas estão preocupadas com a saúde dos seres humanos, dos animais e das plantas, por isso devem, cada vez mais, ser difundidas e utilizadas.

Apesar dos progressos vistos nos LDs no que concerne à conscientização em relação aos malefícios da utilização dos agrotóxicos, pouco se vê, nesses materiais didáticos, alternativas para uma agricultura sustentável, mais saudável para os consumidores e menos nociva ao meio ambiente (RIBEIRO *et al.*, 2017). Desta forma, salienta-se a importância de estudos que gerem subsídios teóricos para os professores sobre estas temáticas. Muitos estudos mostram que é gradual a procura por uma aplicação mais racional de agrotóxicos na agricultura brasileira, tendo em vista o aparecimento e o emprego de métodos alternativos que têm mostrado efeitos positivos obtidos por agricultores que aplicam esses métodos. A agricultura brasileira necessita, cada vez mais, por ser o Brasil o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, de tecnologias sustentáveis para uma agricultura produtiva que possa saciar a fome dos seres humanos, mas também diminuir as conseqüências nocivas que os agrotóxicos acarretam ao homem e ao meio ambiente.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio**: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CAMPOS, A. T.; CAMPOS, A. T. Balanços energéticos agropecuários: uma importante ferramenta como indicativo de sustentabilidade de agroecossistemas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1977-1985, Dec. 2004 .

DAROLT, M. R. **As dimensões da sustentabilidade: Um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. 2000. 310 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná/ParisVII, Curitiba, 2000.

EMBRAPA. **Agência Embrapa de informação tecnológica**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000foh4r3zj02wyiv>



8065610du9yk7ux.html#fig6>. Acesso em: 13 Mai. 2017a.

EMBRAPA. **Agência Embrapa de informação tecnológica**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html>. Acesso em: 13 Mai. 2017b.

FARIA, N. M. X. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: prioridades para uma agenda de pesquisa e ação. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 37, n.125, p. 31-39, Jun. 2012.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 61-70, Jan./Abr. 2000.

LIEBMAN, M. Sistemas de policulturas. In: ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA / FASE, 1989. 240p.

MIRANDA A. C. O dilema da Rio +20 [editorial]. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 284, 2012.

MOREIRA, S. V. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279.

NETTO, G. F. Meio ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável. **Ciência & saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 1975-1982, Dez. 2009.

RIGOTTO, Raquel Maria et al. O verde da economia no campo: desafios à pesquisa e às políticas públicas para a promoção da saúde no avanço da modernização agrícola. **Ciências e saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1533-1542, Jun. 2012.

RIBEIRO, D. C. A. et al. Educação Ambiental e Agrotóxicos: Definição, Legislação, Impactos Ambientais e Monitoramento. In: EDEQ - ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 36., 2016, Pelotas. **Anais...** PELOTAS: IFSul-Riograndense, UFPel, 2016. p. 509-517. Disponível em: <<http://36edeq.edeq.com.br/anais.html>>. Acesso em: 11 Jun. 2017.

RIBEIRO, D. C. A. et al. (submetido). Agrotóxicos: uma análise reflexiva dessa temática nos livros didáticos de química indicados pelo programa nacional do livro didático (PNLD) 2015. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. (2017)

ZARBIN, P. H. G.; RODRIGUES, M. A. C.; LIMA, E. R. Feromônios de insetos: tecnologia e desafios para uma agricultura competitiva no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 722-731, 2009.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM FOCO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Fernanda Seidel Vorpapel^{1*} (IC), Rafaela Engers Günzel (IC)², Rosangela Inês Matos Uhmman³ (PQ).

¹ *Licencianda do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Cerro Largo. E-mail: vorpagelfernanda@gmail.com*

² *Licencianda do curso de Química Licenciatura da UFFS.*

³ *Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo.*

Palavras-chave: Coletivo de Professores, Formação Docente, Revista de Educação Ambiental.

Área temática: Educação Ambiental (EA)

Resumo: Este trabalho decorre de uma revisão bibliográfica em periódico de pesquisa, tendo por objetivo entender a formação docente com foco na Educação Ambiental (EA). A partir dos critérios metodológicos de revisão na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA), de 2010 a 2012, foram encontrados 19 artigos voltados para o contexto da EA e formação docente. Nestes se destacou o aspecto da coletividade visto a formação de professores acontecer em rede devido troca de ideias e vivências de forma mediada e dialogada. Trabalhar com a EA de forma coletiva exige o planejamento e desenvolvimento de projetos e/ou Situações de Estudo (SE) no desenvolvimento das ações escolares. Tal aspecto da SE advém de dois (2) dos 19 artigos que tratam a formação de professores com foco na EA. Enfim, a coletividade contemplada no processo de formação docente é primordial para o estudo de diferentes temas, aqui em especial da EA.

Considerações Iniciais

A Educação Ambiental (EA) tema transversal em voga vem sendo alvo de preocupação e discussão principalmente em contexto escolar que é local propulsor do processo de ensino e aprendizagem. Tratar desta questão que perpassa a instituição é levar em conta a formação dos professores, visto fator intrínseco para desenvolver ações educativas críticas que possibilitam a emancipação e sensibilização dos sujeitos escolares. “A formação do professor deveria basear-se em estabelecer estratégias de pensamento, de percepção, de estímulos e centrar-se na tomada de decisões para processar, sistematizar e comunicar a informação” (IMBERNÓN, 2011, p. 44).

A formação de professores especialmente com foco na EA precisa ser entendida no âmbito da instituição escolar e universitária, ou seja, na formação inicial e continuada, contextos que se constituem ricos momentos na formação de professores. Cabe destacar que a EA quando presente como componente curricular na licenciatura ainda é pouco problematizada devido ao restrito número de crédito, mesmo sabendo que os demais componentes também teriam a responsabilidade com a questão ambiental. Partimos do pressuposto de que a formação de professores/as se constitui em rede de relações, onde a universidade é um importante contexto a ser explorado porque participa de outros como a política, a pesquisa e a formação continuada (TRISTÃO, 2004).

É o professor em contexto escolar que tem primordial responsabilidade visto sua função docente na educação básica ou ensino superior, pois é ele quem faz a mobilização dos saberes acontecer, sabendo que tais atos pedagógicos de mobilização supõem uma anterioridade de formação (UHMANN, 2013). Neste



sentido, a EA precisa ser problematizada desde a formação inicial com extensão para a continuada de professores/as, no sentido de viabilizar possíveis mudanças no cenário ambiental. E assim a EA poderá gerar sentido de responsabilidade social e planetária que leve em conta as diferenças de grupos sociais, a desigualdade no acesso e uso dos bens naturais e nas consequências desse processo, as diferentes culturas e modos de entender a ameaça à vida no planeta, problematizando as ideologias e os possíveis interesses (LOUREIRO, 2006).

A necessidade de articular a formação de professores com a temática ambiental decorre em especial pelas mudanças que vem ocorrendo nos valores, meios e modos de produção da sociedade humana. Com esta preocupação visamos a articulação por mudanças de sensibilização ambiental. Para tanto, neste trabalho tendo em vista os pressupostos de análise apresentados na metodologia a seguir, nosso objetivo é entender como a EA se faz presente na formação docente a partir de uma revisão bibliográfica na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA).

Metodologia

O presente estudo se constitui através de uma revisão bibliográfica na REMEA consistindo no levantamento de artigos que abordam a EA. Para tanto, observamos o descritor EA nas palavras-chave e/ou título dos artigos publicados no período de 2010 a 2012, sendo encontrados 147 artigos de um total de 189. Como critério de análise, optamos pela leitura na íntegra dos 147 artigos, para o qual identificamos seis (6) temáticas (quadro 01), dentre estas, a temática: **EA e formação docente** (compreendendo 19 artigos) que será analisada neste trabalho tendo em vista ser emergente para a formação de professores.

Quadro 01 - Temáticas de EA e citação de alguns artigos da REMEA (2010 a 2012)

| Temática | Artigos | Citação retirada de um dos artigos encontrados |
|-----------------------------------|---------|---|
| Práticas de EA na EB | 24 | "Uma maneira interessante e importante para o desenvolvimento da EA na escola pode ser no envolvimento dos estudantes nos percursos em trilhas" (METTE; SILVA; TOMIO, 2010, p. 114). |
| Análise da EA em contexto escolar | 22 | "Este estudo tem por objetivo detectar se as práticas pedagógicas no ensino fundamental do Centro Educacional Professor Paulo Freire (CAIC), em Vitória da Conquista – BA são ambientalistas e comunicativas, bem como identificar as concepções dos alunos a respeito de educação ambiental e meio ambiente" (SILVA; JÚNIOR, 2012, p. 01). |
| EA e formação docente | 19 | "Frente a esse mundo efêmero pensamos ser necessário criar algumas rupturas nas maneiras de atuar e ser professor, pois a escola já não dá conta das questões da contemporaneidade" (ALBERNAZ; LAURINO, 2011, p.38). |
| EA não formal | 29 | "Um grande desafio a ser superado, haja vista que comumente a população que compõe a terceira idade não constitui alvo de projetos voltados à questão ambiental" (DUARTE; GUIMARÃES; SILVA, 2010, p. 135). |
| Como a mídia perpassa a EA | 4 | "Utilizando as ferramentas conceituais de Biopoder e Sociedade de Controle evidencia-se o quanto os discursos da Educação Ambiental presentes na mídia são uma importante estratégia de controle social na atualidade" (HENNING; GARRÉ; HENNING, 2010, p. 243). |



| | | |
|----------------------------------|----|--|
| Concepções teóricas acerca da EA | 49 | "A possibilidade da educação ambiental passa pela oportunidade de vivenciar imaginários não centrados no ser humano, mas que o incluam, restaurando a face da sensibilidade solidária para com a natureza e a vida nas suas mais diversas formas e manifestações (STRIEDER, 2012, p. 189). |
|----------------------------------|----|--|

Fonte: autoria própria.

No quadro 01 estão apresentadas as temáticas relacionadas à EA, fruto da observação nos artigos da REMEA, em que as **práticas de EA na Educação Básica (EB)** se referem às estratégias de ensino, ou seja, às atividades desenvolvidas no âmbito da EB, compreendendo a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e Médio. Enquanto a temática da **análise da EA em contexto escolar** diz respeito a contribuições e inferências realizadas pelos autores dos artigos a partir de uma atividade ou fato que transcorreu na escola. **EA e formação docente** compreendem artigos que tratam da formação de professores na perspectiva da EA, sendo esta a temática do presente estudo.

Enquanto a **EA não formal** abrange os artigos que tratam de atividades na perspectiva da EA que são desenvolvidas em Organizações Não Governamentais (ONG), grupos da terceira idade, asilos, igrejas e estabelecimentos privados. Já a temática, **como a mídia perpassa a EA** articula a influência da mídia nas questões socioambientais. Por fim, a temática, **concepções teóricas acerca da EA** contempla artigos que se voltam a discussões filosóficas, epistemológicas e de pesquisa em geral, bem como de temas variados.

Quanto à análise dos dados, a revisão bibliográfica recai sobre a análise de conteúdo ancorado em Bardin (1995) que pressupõe na primeira etapa a pré-análise, na segunda a inferência e por fim a interpretação. Enfim, para tecermos uma análise com foco na temática em questão, nos propusemos a investigar sobre a formação docente sensibilizada frente a temática ambiental em discussão a seguir.

Discussão dos Resultados

Primar pela EA é considerar os espaços formativos de professores como fundamental para o desenvolvimento das concepções e práticas desenvolvidas pelos mesmos a serem problematizadas e fundamentadas com tal questão, pois podem influenciar diretamente nas ações desenvolvidas nas escolas e universidade. Com tal pretensão nos propusemos analisar os 19 artigos (temática: EA e formação docente) quanto ao aspecto da coletividade entre os professores no que diz respeito à formação docente, pois acreditamos que tal aspecto é um diferencial para o estudo das questões socioambientais. Para tanto, ao analisarmos os artigos na íntegra foi possível encontrar dois (2) artigos que tratam da formação de professores acontecer em rede, de forma coletiva, ou seja, com a troca de ideias, vivências, entre outros de forma mediada e dialogada. O que requer entendermos que a coletividade entre os professores precisa ser contemplada no processo de formação docente para o estudo dos mais diferentes temas, aqui em especial da EA.

Neste sentido é necessário entender como o movimento formativo vem se constituindo no coletivo, ainda mais quando a temática é sobre a EA, visto que o professor é propulsor influente na constituição de um aluno crítico, capaz de intervenções futuras significativas quanto ao enfrentamento das ações antrópicas. Pensar a formação em rede de relações com foco na EA requer vigilância constante



das ações desenvolvidas, pois se as mesmas acontecem de forma individual, apesar de fazer a diferença, corre-se o risco de enfraquecer sem o contágio a outros indivíduos. Esse aspecto é primordial no trabalho com a EA, pois é necessário atingir o holístico para que as questões ambientais sejam pensadas de forma responsiva.

As práticas pedagógicas exigem do professor uma formação contínua para que o mesmo possa trabalhar as questões emergentes que se fazem presentes no cotidiano da sociedade, em que: "[...] a troca de experiências entre iguais para tornar possível a atualização em todos os campos de intervenção educativa e aumentar a comunicação entre os professores" (IMBERNÓN, 2011, p. 50). É preciso construir no espaço escolar com base nos conteúdos curriculares, concepções críticas acerca da EA, as quais devem avançar no trabalho docente de forma individual para o coletivo, e para tanto, sugerimos o planejamento e desenvolvimento de projetos e/ou Situações de Estudo (SE) no desenvolvimento das ações escolares. O trabalho com SE advém dos dois (2) artigos que tratam a formação de professores em rede possibilitada por meio da SE para trabalhar a EA.

A importância do processo formativo no coletivo de professores com foco na EA, pode "[...] contribuir para encontrar significados e valores nas práticas educativas cotidianas relacionadas com respeito ao ambiente em que se vive" (TRISTÃO, 2004, p. 224), o que é relevante na medida em que a escola, a principal instituição de preparação do indivíduo para o cotidiano se encarrega desse trabalho. Acreditamos que ao partilharmos vivências, o professor vai se constituindo a partir do que pensa e ouve no espaço das relações em que se encontra. Ressaltamos que o processo de profissionalização docente com partilha das vivências foi evidenciada nos dois (2) artigos que possibilitaram a experiência a partir da SE.

Conforme Maldaner e Zanon (2004, p.58), as SE se constituem como uma proposta de reorganização curricular diferenciada, ao contemplar a "[...] complexidade que é o trabalho pedagógico escolar. Pelo fato de partir da vivência social dos alunos, ela facilita a interação pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e à produção da aprendizagem significativa". Santos e Carvalho contribuem ao "apontar como objetivo mais geral a formação crítica de cidadãos para participar ativamente em processos de tomada de decisão relacionados com aspectos da temática ambiental, estamos assumindo explicitamente a dimensão política da EA" (2004, p.202).

Cabe destacar que dos 19 artigos, dois (2) tratam da formação via SE, um (1) aborda a formação de professores a partir do educar pela pesquisa, cinco (5) tratam das concepções dos professores depois dos mesmos terem participado de alguma formação continuada com foco na EA, sendo que os demais artigos se voltam para outros aspectos que permeiam a formação inicial e continuada. Na perspectiva de abordar a importância da formação de professores no coletivo, a qual pode ser possibilitada por meio da SE, requer considerarmos diferentes espaços e entendimentos acerca da EA, em que "[...] a partir das relações coletivas, exerce-se a militância e, ao mesmo tempo, o sujeito profissional vai sendo produzido, no movimento entre indivíduo/grupo e entre consciência individual/consciência coletiva (TRISTÃO, 2004, p. 145).

Tal pressuposto de trabalho coletivo constitui uma rede de relações, evidenciado em dois (2) artigos, sendo que o primeiro visa o estudo do ar atmosférico e o segundo a diversidade de produtos polimerizados: implicações para a qualidade da vida no ambiente via SE. Nesse sentido, compreendemos que a



partir da SE os conteúdos escolares são articulados e problematizados, o que favorece a aprendizagem, visto que os conceitos e as relações estabelecidas são mais exploradas, pois “[...] cabe a cada professor a sua participação imprescindível, ciente de que avanços terão mais possibilidades se acontecerem no coletivo dos sujeitos escolares (UHMANN, 2013, p. 180).

Nesse sentido, estudos a partir da SE ao tratar do ar atmosférico e da diversidade de produtos polimerizados, por exemplo, permitiu aos atores envolvidos uma compreensão fundamentada acerca dos conceitos e relações com outros aspectos do meio social, visto que:

A ação docente demanda articulação e mobilização de uma diversidade de saberes. O contexto da sala de aula não envolve somente o trabalho com os conteúdos produzidos na academia, mas os saberes produzidos nas relações com o meio social; implica produção de propostas de ensino que corresponsabilizem os estudantes pelo seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, assim como requer uma formação que constitua profissionais capazes de abordar a Educação Ambiental nos programas de ensino (FRISON; PINO, 2012, p. 174).

Sendo assim, entendemos que educar não é repassar conteúdos, ou seja, é necessário mediar estudando e sistematizando os mesmos com olhar para a realidade próxima do aluno, a fim de que a aprendizagem seja significativa na observação de que o conteúdo seja necessário para alunos e professor. Desafios podem ser superados quando se investe na formação de professores em rede, aqui de forma especial a partir da SE e/ou projetos que envolvem a escola, por exemplo.

Podemos encontrar no coletivo e na cooperação, ações de EA que sejam significativas em relação às expectativas de mudanças, pois “[...] a EA crítica volta-se para uma ação reflexiva de intervenção em uma realidade complexa; é coletiva; seu conteúdo encontra-se além dos livros, está na realidade socioambiental derrubando os muros da escola” (SANTOS et al, 2010, p.142). Enfim, investir na formação de professores com esta intenção é visar melhores condições de vida, já que a EA também se articula com a educação para a saúde, entendendo que a SE possibilita a compreensão de forma mais articulada com o meio social fazendo parte do dia a dia da escola.

Conclusão

A formação coletiva de professores na perspectiva da EA crítica a partir da SE se mostra importante na construção e sistematização dos conteúdos curriculares, possibilitando que o professor aborde as questões ambientais na escola. Deste modo, entendemos que o processo de enfrentamento das questões socioambientais perpassa em sensibilizar a todos quanto a importância de se manter atento a temática ambiental é considerada visto “[...] que a realidade é múltipla e que a diversidade de métodos pode enriquecer e ampliar a compreensão do objeto de estudo” (TRISTÃO, 2004, p. 192). Cabe destacar que esse movimento de diferentes formas de pensar os aspectos da EA favorece a criticidade local e global.

Nossa expectativa é de que algumas das considerações aqui apresentadas possibilitem o desenvolvimento e a produção de conhecimento quanto a formação inicial e continuada dos professores via SE com foco na EA, de importância no currículo, viabilizando desta forma que o processo de ensino e aprendizagem ocorra numa perspectiva de sensibilidade pelos problemas ambientais. Considerar os



espaços formativos em rede é primar por uma EA crítica, com a intenção de alavancar as ações para o enfrentamento da crise ambiental, sendo o ensino o precursor de tal ação, advinda de uma formação docente compartilhada coletivamente.

Referências

- ALBERNAZ, Roselaine Machado; LAURINO, Débora. Formação Ecosófica: tramas entre a formação e a Educação Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 27, p.34-45, jul./dez. 2011. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2017.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 70. ed. Lisboa: Edições, 1995.
- DUARTE, Martha Lydyanny de Araújo Silva; GUIMARÃES, Hindria Renally Cavalcanti; SILVA, Monica Maria Pereira da. Trabalhando Educação Ambiental através da arte na Terceira Idade. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 25, n. 1, p.133-147, jul./dez. 2010. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2017.
- FRISON, Marli Dallagnol; PINO, José Claudio del. Educação Ambiental como articuladora para a produção de conhecimento químico escolar: implicações no ensino e na formação para o ensino. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (rema)**, Rio Grande, v. 28, n. 1, p.163-177, jan. 2012. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3112>>. Acesso em: 15 de junho de 2017.
- HENNING, Clarissa Corrêa; GARRÉ, Bárbara Hees; HENNING, Paula Corrêa. Discursos da Educação Ambiental na mídia: uma estratégia de controle social em operação. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 25, p.243-252, jul./dez. 2010. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2017.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (org.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004, p.43-64.
- METTE, Gabriela; SILVA, Jadna Cristina Dittrich; TOMIO, Daniela. Trilhas interpretativas na mata atlântica: uma proposta para educação ambiental na escola. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 25, p.111-122, jul. 2010. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2017.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; CARVALHO, Luiz Marcelo de. A Dimensão Política da Educação Ambiental em Investigações de Revistas Brasileiras de Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 14, n. 2, p.199-213, abr. 2004. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2702>>. Acesso em: 15 de junho de 2017.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; JUNIOR, Edi Morales Pinheiro; GALIAZZI, Maria do Carmo; SOUZA, Moacir Langoni de; PORTUGAL, Simone. O Enfoque CTS



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

e a Educação Ambiental: Possibilidade de "ambientalização" da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio (Org.) **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

SILVA, Nelma Bispo; JÚNIOR, Milton Ferreira da Silva. Educação Ambiental e práticas pedagógicas comunicativas no ensino fundamental do caic em vitória da conquista - BA. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 29, p.1-14, jul./dez. 2012. Disponível em:

<<https://www.seer.furg.br/remea>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2017.

STRIEDER, Roque. Educação Ambiental versus natureza humana: Do Homo sapiens ao Homo sapiens. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 28, n. 0, p.189-204, jan./jun. 2012. Disponível em:

<<https://www.seer.furg.br/remea>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2017.

TRISTÃO, Martha. **A Educação Ambiental na Formação de Professores: redes de saberes**. São Paulo: Annablume, 2004.

UHMANN, Rosangela Inês Matos. **Interações e Estratégias de Ensino de Ciências: com foco na Educação Ambiental**. Curitiba: Appris, 2013.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM PARA O PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO.

Mônica Barbosa Saraiva¹, Rita Helena Moreira Seixas (PQ), Hilda Maria Teles Oliveira (FM), Elisandra Falcão Perlenberg².

monicasarayva@hotmail.com

^{1 2} Instituto Federal Sul - rio-grandense – Campus Pelotas Visconde da Graça – Av. Idelfonso Simões Lopes, 2791 – Três Vendas – Pelotas/RS.

RESUMO

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem, Compostagem, Cultura.

O presente trabalho vem trazer um relato de experiência de uma intervenção proposta por alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que trabalhou com tema Compostagem na disciplina de Química, possibilitando aos licenciandos atuação no seu campo de trabalho. Este trabalho tem como objetivo apresentar como a construção de conceitos envolvidos na temática de Compostagem é favorecida pela racionalização e compreensão de experimentos simples. A experiência foi aplicada para os alunos do 1º ano de ensino médio/ técnico meio ambiente do Instituto Federal Sul-rio-grandense Visconde da Graça (IFsul-CaVG). Temos como etapas metodológicas: referencial teórico, construção da minicomposteira, e última etapa metodológica foi a disponibilização dos questionários aos alunos. No decorrer do tema trabalhado ficou evidente a preocupação dos alunos com o meio ambiente. Foi possível elaborar um comportamento adequado diante das dificuldades encontradas em sala, principalmente como lidar com os alunos de uma forma que haja mais interação e aprendizado.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho vem trazer um relato de experiência de uma intervenção proposta por alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que trabalhou com tema Compostagem na disciplina de Química, possibilitando aos licenciandos atuação no seu campo de trabalho.

O assunto Compostagem surgiu com o intuito de despertar o interesse dos alunos em identificar o que ocorre em cada etapa da decomposição dos resíduos e o processo químico que se desenvolve. A aula de Compostagem iniciou suas atividades em maio do ano de 2017, sendo contemplado subprojeto da área de Química. Este trabalho tem como objetivo apresentar o relato de como a construção de conceitos envolvidos na temática de Compostagem é favorecida pela racionalização e compreensão de experimentos simples.

¹ Tecnóloga em Gestão Ambiental/ cursando licenciatura em Química no Instituto Federal Sul-rio-grandense Visconde da Graça. E-mail: monicasarayva@hotmail.com

² Tecnóloga em Saneamento Ambiental/ cursando licenciatura em Química no Instituto Federal Sul-rio-grandense Visconde da Graça. E-mail: lizperleberg@yahoo.com.br

Artigo de trabalho apresentado como relato de experiência no curso de licenciatura em Química, sob orientação da professora Rita Helena Moreira Seixas. Pelotas, 2017.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



A literatura aponta a importância de se trabalhar várias maneiras para a compreensão de conteúdos no ensino de química como o uso do lúdico, da experimentação e de oficinas de Compostagem, voltados ao ensino de conceitos de maneira a potencializar o despertar do interesse dos alunos e envolvê-los no processo de construção do conhecimento. De acordo com Fita (1999) "decidir que tarefas, que atividades de ensino-aprendizagem os alunos realizarão é uma das tarefas mais criativas que nós, professores, realizamos".

Roseli Pacheco Schnetzler (1995, p.27) diz que "O aluno não é tabula rasa; e sim possuidor e construtor de ideias", trabalhando com esta afirmação podemos assim contextualizar de maneira mais clara o tema trabalhado, sendo que o assunto Compostagem é um conteúdo de importância cultural. É nesse contexto que a prática ganha um espaço como ferramenta ideal de aprendizagem, na medida em que propõe o estímulo ao interesse do aluno, que tem na prática um fator de desenvolvimento dos diferentes níveis de sua experiência pessoal e social, ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

A experiência relatada tem contribuição também à formação dos futuros professores em química, tendo em vista o aprendizado construído na formulação e aplicação de uma ação que se origina da prática aplicada para os alunos do 1º ano de ensino médio do Instituto Federal sul-rio-grandense Visconde da Graça (IFsul-CaVG).

Nesta proposta a inserção da experimentação no processo de ensino e aprendizado de Química possibilita uma interação do aluno com o professor, permitindo ações conjuntas, trabalhando o desenvolvimento de novas estratégias de ensino e de apropriação do conhecimento escolar de ciências.

A experimentação não foi passada de forma desvinculada da teoria, mais sim de forma complementar, pois a prática sem o embasamento teórico não mobilizaria nem articularia os conhecimentos de química apresentados em sala de aula, e a teoria sem a prática muitas vezes não permite que o aluno contextualize de forma apropriada para mobilizar e articular estes conteúdos.

Por fim, ressaltamos o objetivo de promover um contexto de ensino aprendizagem potencialmente significativo para o conteúdo de Compostagem através de experimentos simples; delimitar que o resíduo orgânico pode ser decomposto, gerar adubo; passar o conhecimento da importância do ciclo de nutrientes; identificar o processo de compostagem e suas vantagens; estabelecer a relação entre a compostagem e sua importância para o ambiente e despertar a consciência ecológica nos alunos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 COMPOSTAGEM

Segundo Nunes (2011), os diversos resíduos, quando não tratados corretamente, causam problemas ao meio ambiente, tais como, a poluição de cursos em fontes naturais de água e de camadas (horizontes) diferentes do solo. No entanto, estes resíduos são gerados através de várias atividades humanas, como, pecuária, agricultura, indústria e etc., as quais, por resultarem em uma infinidade de produtos comerciais, originam também grandes volumes de diferentes resíduos



compreendidos por sobras de bagaços, folhas, cascas, palhas, carcaças de animais, podas, camas de esterco, dentre outros.

Dentro da natureza, a compostagem acontece naturalmente, ou seja, de forma mais lenta, conforme o clima do ambiente em que está ocorrendo o processo de transformação microbiológica. No entanto, para a sua ocorrência emprega-se as melhores condições em obter de forma rápida, uma fonte de matéria orgânica de característica mais estável. Já na agricultura, desde épocas passadas, o homem do campo vem se beneficiando de materiais orgânicos, advindos, tanto de fontes animais e vegetais, sendo um produto para ser integrado ao solo, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento das plantas. Fazendo, com que estas tenham um aumento significativo na produção. Dessa forma, o homem do campo sabendo das vantagens de incorporar os restos orgânicos de animais e vegetais, utiliza os mesmos, para as mais diversificadas maneiras possíveis de adubação de suas terras (KIEHL, 1985).

2.2 QUÍMICA NOS DIAS ATUAIS

O ensino de Química ainda tem certa resistência por parte dos alunos, pois consideram uma ciência "difícil de compreender, e na maioria das vezes sem sentido e sem nenhum significado" de acordo com Soares (2010).

A Química no Ensino Médio tem o propósito de fazer com que os alunos compreendam de forma abrangente e integrada as transformações químicas que ocorrem no mundo físico, e mostra a necessidade do ser humano em conhecer e entender o mundo a sua volta (PCN's 1998).

Pode ser explicado pelas metodologias de ensino que são utilizadas nas salas de aula, por exemplo, a relação teoria-exercício-teoria, a qual, em algumas situações, somente repassa a preocupação em fixar fórmulas, fatos e teorias, chegando a um estado de "decorar" uma equação científica de acordo com Ataíde e Silva (2010).

Nesse sentido, o ensino de química continua sendo um problema nos dias atuais, pois muitos professores se detêm apenas a memorização de fórmulas e conteúdos.

3. EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO ÂMBITO DO PIBID (DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES)

A experiência foi aplicada para os alunos do 1º ano de ensino médio/ técnico meio ambiente do Instituto Federal sul-rio-grandense Visconde da graça (IFsul-CaVG). Temos como etapas metodológicas: referencial teórico, construção da minicomposteira em sala de aula, trabalhamos temas como a decomposição dos materiais orgânicos e inorgânicos, transformação de matéria orgânica, ciclos da natureza (ciclo do nitrogênio, do carbono, do fósforo etc.), quais micro-organismos são responsáveis pela decomposição, importância da decomposição da matéria orgânica para o meio ambiente, entre tantos outros.

No término da construção da composteira foi disponibilizado o composto como etapa final para a seguinte oficina Horta vertical, para a sua utilização como fertilizante natural, e última etapa metodológica foi à aplicação dos questionários aos alunos.



Como já citado anteriormente, o trabalho desenvolvido no IFsul-CaVG para disseminação dos conceitos científicos foi à experimentação numa perspectiva problematizadora, método que faz com que a aula tenha um contexto bem mais atraente e interativo para os alunos.

No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado. No entanto, essa metodologia não deve ser pautada nas aulas experimentais do tipo "receita de bolo", em que os aprendizes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera tampouco apetecer que o conhecimento seja construído pela mera observação. (GUIMARÃES, 2009, p.198).

Em busca de ferramentas de apoio para o ensino na disciplina de química foi proposto elaborar atividades didáticas a fim de recuperar a participação e o interesse dos alunos durante as aulas aplicadas.

GONÇALVES (1988) destaca a necessidade dos professores de se prepararem para a prática no local que desconhecem, para evitar problemas com os alunos. Nessa perspectiva, a realização de oficinas para a elaboração e execução de uma proposta de Educação Ambiental pode ser um caminho para a preparação e adequação do ensino de química.

Para construir a minicomposteira utilizamos; Duas garrafas pet transparente de dois litros com as respectivas tampas; Caneta para retroprojeto; Tesoura; Um clips; Meia calça de nylon feminina; Areia; Terra; Meio copo de água; Restos orgânicos vegetais como talos de verduras, folhas secas, cascas de frutas e legumes, grama seca ou verde etc.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação à compreensão da oficina de compostagem aplicada aos alunos. Verificou-se que respectivamente: 100% desses responderam que o objetivo da oficina foi atingido; compreenderam a temática; o assunto trabalhado auxiliou na aprendizagem.

No que diz respeito à montagem da minicomposteira, 100% dos estudantes responderam que o tempo disponibilizado não foi suficiente. E se o assunto compostagem já foi trabalhado em alguma disciplina, 75% responderam que sim e 25% que não sabiam. Logo, pode-se considerar que a oficina aplicada aos alunos do curso técnico em meio ambiente foi satisfatória nos quesitos abordados acima.

Observou-se ainda que, parte dos alunos possui a preocupação com a preservação do meio ambiente, visto que a maioria se interessou em montar a minicomposteira em casa, para a produção do adubo através do aproveitamento da matéria orgânica produzida nas suas próprias residências.

Com a apresentação e explicação do tema "compostagem", notou-se também que os estudantes tiveram várias dúvidas em relação à montagem e produção do composto orgânico, mas no decorrer da aula, com as explicações, as dúvidas foram tiradas.

Este comprometimento dos alunos em fazer de forma correta o experimento, evidenciou a preocupação com o meio ambiente, pois a apresentação foi voltada



para a preservação. Nesta colocação, também se prestam o ensino de química, viabilizam a atuação do próprio aluno na tarefa de construir significados sobre os conteúdos de sua aprendizagem, explorando de forma significativa o tema Compostagem que estruturam a formação do aluno-cidadão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato juntamente com a atividade desenvolvida propiciou uma oportunidade única de ajudar na melhoria do ensino de química, obtendo resultados satisfatórios, pois o trabalho teve uma preparação centrada em como trabalhar a atenção dos alunos e a concentração para melhor ajudá-los a compreender os conteúdos científicos através do uso da prática. A experiência aqui relatada também nos mostrou como devemos nos comportar diante das dificuldades encontradas em sala de aula, principalmente como lidar com os alunos de uma forma que haja mais interação e aprendizado.

6. Referências bibliográficas

ATAÍDE, S, E, C; SILVA, C, V, B. V Encontro de pesquisa em educação UFPI. **Discutindo as metodologias de ensino de ciências:** novos problemas velhas questões.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: Ministério da Educação, 1998.

FITA, E. C. O professor e a motivação dos alunos. In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula:** o que é, como se faz. 4. ed. São Paulo: Loyola, p. 4

GONÇALVES, M. L. Q. **A importância das excursões no ensino de biologia.** In: SÃO PAULO. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Ensino de biologia: dos fundamentos à prática. São Paulo: SE/CENP, 1988. v. 1, p. 35-42

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química:** Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. Revista Química Nova na Escola. Vol. 31, nº 3, p.198-202. 2009.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985, 492p.

NUNES, W. A. G. A. 2010. **Uso agrícola de resíduos orgânicos.** Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/ResiduosOrganicos/index.htm>. Acesso em: 13/06/2017.

SCHNETZLER, P, ROSELI **Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química.** Química nova na escola pesquisa nº 1, maio 1995 p.27

SOARES, C, F de. V Encontro de pesquisa em educação UFPI. **A escritura "da pesquisa em educação e suas diversas linguagens".**



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

OFICINA DE RECICLAGEM: HORTA NA VERTICAL UTILIZANDO GARRAFA PET

Camilo Bruno Fonseca¹(IC)*, Gabriela Xavier Giacomini¹(IC), Janaina Pontes Procópio¹(IC), Rita Helena Moreira Seixas²(FM), Viviane Maciel da Silva Tavares²(FM).

*camilofbruno@gmail.com

^{1,2} Instituto Federal Sul Rio-grandense – Campus Pelotas “Visconde da Graça” – Av. Ildefonso Simões Lopes, 2791 – Três Vendas – Pelotas/RS

Palavras-chave: educação ambiental, reciclagem, resíduos sólidos

Área temática: Educação Ambiental

Resumo: Atualmente a educação ambiental têm despertado o interesse nos alunos, em relação a reciclagem e reaproveitamento de materiais, visando a sustentabilidade. O trabalho teve por objetivo, elaborar uma oficina de conscientização a respeito da temática reciclagem, por meio de práticas com horta vertical de garrafa pet, ainda trabalhar a socialização com os alunos do curso Técnico em Meio Ambiente, estimulando os alunos sobre as questões ambientais em nossa sociedade, visando a construção de uma consciência ecologicamente sustentável, ao qual a maioria dos alunos atingiram e compreenderam a temática, resultando também, no processo de aprendizagem relacionados ao curso.

Introdução

Reciclagem é o reaproveitamento do resíduo descartado, que origina um novo produto ou uma matéria-prima nova, diminuindo os rejeitos produzidos, bem como o acúmulo na natureza, reduzindo então, o impacto ambiental. Para que este processo tenha uma eficiência significativa, adota-se uma série de técnicas, procedimentos e processos que partem da separação do lixo por cada material até a sua transformação final em outro produto. Uma das limitações do processo de reciclagem envolve os danos ambientais que são gerados por ela, ou seja, são danos oriundos da má utilização das técnicas, procedimentos e processos envolvidos.

No entanto, devemos sempre incentivar a reciclagem, promovendo por meio de palestras e oficinas, com enfoque na educação ambiental, para que se tenha um meio mais sustentável para um bem de todos. Precisamos entender que ela, sozinha, não tem como resolver os problemas sociais e os impactos gerados sobre o meio ambiente. Sendo assim, toda a colaboração que puder ser agregada ao processo, visando a máxima reutilização destes resíduos, colabora para um bem coletivo. Portanto, reduzir o consumo, optar por materiais mais duráveis e reaproveitar ao máximo um determinado produto antes de descartá-lo, são medidas que podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas e também a conservação da natureza.

A Educação Ambiental (EA) pode fazer parte de todo o currículo escolar, sendo estudada pelas diversas disciplinas inter-relacionando as mesmas. Conscientizar através da educação, uma vez que há a necessidade da preservação ambiental, o que torna a EA um desafio da contemporaneidade (COSTA et. al. 2012), já que a EA é interdisciplinar e inova a forma de ensinar nas escolas, ensinando principalmente a conscientização ambiental através de implantação de



reciclagem e da sustentabilidade para o desenvolvimento de consciência dos alunos, pois é a partir desse aprendizado que alcançaremos o objetivo de um mundo melhor (CORDEIRO et al. 2014).

Pensando numa linha de crescimento populacional e com ela o crescimento de conjuntos habitacionais no formato de apartamentos, ou até mesmo de casas que não dispõem de pátios, a empregabilidade das hortas verticais torna-se uma alternativa para quem deseja realizar o plantio de ervas, temperos, chás ou mudas de flores, utilizando poucos materiais, provenientes até mesmo do uso diário relacionado ao consumo da própria residência que gera esses resíduos, reaproveitando então, para a elaboração das hortas que podem construídas no formato suspenso, já que são estruturas leves, ofertando então, uma versatilidade em seu uso, como a disposição em sacadas, pátios menores, áreas de serviço, área de luz, etc. Muitas pessoas pensam que para ter uma horta é necessário um quintal grande e muito tempo disponível, mas, pelo contrário, pode se fazer uma horta em casa usando materiais simples, como produtos recicláveis, em um pequeno espaço e sem ter de desprender muito tempo para cultivar as hortaliças (OLIVEIRA et al. 2014).

Dessa forma, foi pensado em unir duas situações atuais, beneficiando o uso comum, no caso de quem deseja ter uma horta vertical reciclável em casa, como para o uso coletivo, que diminui a geração dos resíduos sólidos, reaproveitando então estes materiais.

O objetivo do trabalho foi implantar a elaboração das hortas verticais com materiais recicláveis, como ferramenta pedagógica para trabalhar a educação ambiental e a sustentabilidade no âmbito escolar.

Metodologia

A oficina foi desenvolvida com alunos do 1º ano do ensino médio, que estudam no período vespertino. Fizeram parte desta oficina, 24 alunos do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente do Instituto Federal Sul Rio-grandense, Campus Pelotas – Visconde da Graça, localizado no município de Pelotas/RS. A metodologia utilizada para o alcance destes objetivos, baseou-se primeiramente em análises bibliográficas da temática, seguida de uma breve exposição em slides sobre a temática para os alunos. Após, realizou-se aplicação da oficina com práticas e por fim aplicação de um questionário com 5 questões, sobre a relevância do tema.

Para a realização da prática os alunos foram separados em grupos com três integrantes e todo o material para a execução da horta vertical foi entregue a cada grupo. A prática realizada consistiu em 4 passos (Figura 1):

1. Cortar a garrafa vertical, todas devem ser cortadas da mesma forma, com uma espécie de janela, que será a abertura por onde a planta irá crescer. E dois furos devem ser feitos na garrafa na região próxima às aberturas, superior e inferior. Será por este espaço que o cordão que segura as garrafas irá passar.
2. Passar os dois fios pelas extremidades das garrafas, as mantêm presas. As arruelas são utilizadas para dar suporte e não escorregarem.
3. Colocar a terra e realizar a semeadura ou a plantação das mudas.

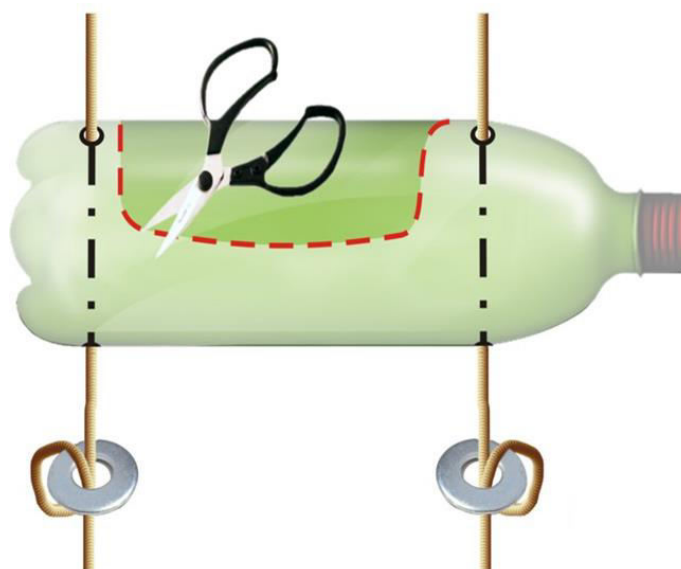


Figura 1. Modelo da horta vertical

Após a orientação de elaboração da horta, execução e acompanhamento da atividade prática, disponibilizou-se aos alunos, um breve questionário com 5 perguntas referente ao desenvolvimento da atividade prática e da oficina em geral (Figura 2).

As questões foram assinaladas com uma das opções: sim, não ou não sei. O questionário de avaliação final teve como objetivo a verificação das questões discutidas no decorrer das aulas, a importância do tema abordado e a possível mudança de atitude em relação a reciclagem, separação e reutilização de resíduos sólidos, educação ambiental e sustentabilidade.

Responda as questões referentes à aula de Reciclagem:

1. O objetivo da oficina foi atingido?
Sim () Não () Não sei ()
2. Você conseguiu compreender a temática?
Sim () Não () Não sei ()
3. A oficina auxiliou na aprendizagem?
Sim () Não () Não sei ()
4. O tempo disponibilizado para elaboração da horta foi suficiente?
Sim () Não () Não sei ()
5. O assunto reciclagem já foi trabalhado em alguma disciplina?
Não () Não sei () Sim () Qual?

Figura 2. Questionário disponibilizado para os alunos

Resultados e Discussão

O desenvolvimento deste trabalho proporcionou aos alunos adquirir conhecimento sobre os diversos aspectos relacionados a temática e buscar refletir

sobre a mudança de hábitos na separação dos resíduos produzidos por cada um. Os resultados puderam ser evidenciados pela participação ativa de uma atividade prática de confecção de objetos utilizando materiais reciclados e pelos questionários aplicados.

Conforme os dados obtidos através do questionário aplicado, foram coletados os seguintes resultados: 87,5% dos alunos atingiram o objetivo da oficina, 100% compreenderam a temática proposta e apresentada, 100% relataram que a oficina auxiliou no processo de aprendizagem, 100% não teve tempo suficiente para a elaboração e construção da horta, necessitando tempo adicional para conclusão da atividade proposta, 62,5% teve o assunto da oficina, abordado por meio de palestras e disciplinas do componente curricular como: Fundamentos de Ecologia e Educação Ambiental.

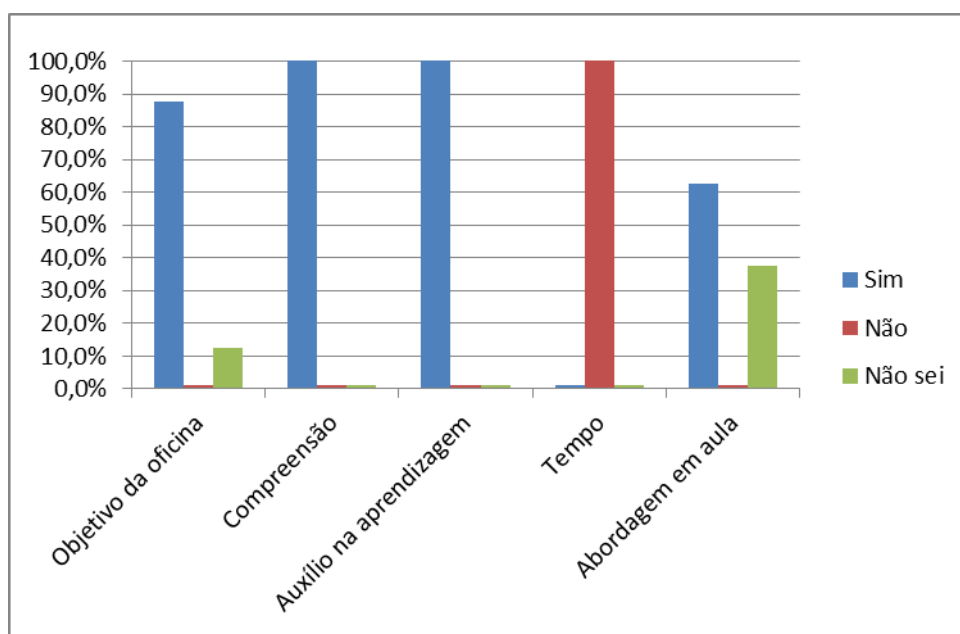


Gráfico 1 – Resultados coletados via questionário

Em um panorama geral, 80% dos critérios utilizados para a coleta de dados fora atingidos satisfatoriamente, sendo apenas o critério 'tempo' o que ficou em sua totalidade, a desejar. Com esse nível de aceitação da temática por parte dos alunos, a interação entre colegas, professores e ministrantes da oficina, é interessante que seja redimensionado o tempo necessário para a elaboração da horta, elevando os níveis de satisfação da conclusão do processo de trabalho dos alunos.

Considerações Finais

A construção da horta vertical colaborou no processo de aprendizagem dos alunos, serviu como ferramenta didático-pedagógica para os alunos. Neste contexto, para que haja uma aprendizagem plena é de extrema importância que as atividades práticas sejam inseridas no cotidiano dos alunos para uma melhor fixação da necessidade de cuidar do meio ambiente para um bem coletivo.

Com a análise dos dados, concluiu-se que a implantação de horta vertical pode ser utilizada como ferramenta pedagógica para trabalhar a educação ambiental



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

e o trabalho em grupo, já que os alunos se mostraram satisfeitos com a atividade, pois participaram ativamente das ações propostas.

Referências bibliográficas

- CORDEIRO, J. C. S., GIRALDI-COSTA, A. C., MURATA, A. T. **Utilização de horta vertical como ferramenta pedagógica para a educação ambiental em uma escola pública de Pontal do Paraná, PR.** Educação Ambiental em Ação. n. 50, ano XIII. 2014.
- COSTA, T. G.; OLIVEIRA, R. A.; PESSOA, B. E. **A importância da horta escolar para aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento da sustentabilidade.** Fiped, Forum Internacional de Pedagogia. Campina Grande, 2012.
- OLIVEIRA, D. L. H., ABREU, R. F., ASSIS, M. D. G. G., COSTA, A. A. M. F., RIBEIRO, B. P., SILVEIRA, G. T. R. **Horta vertical: Um Instrumento de Educação Ambiental na Escola.** Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental - Dossiê Educação Ambiental, jan/jun, 2014. Reciclagem: Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/reciclagem.htm> - Acessado em 10/06/2017



LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE

Rafaela Engers Günzel^{1*}(IC), Fernanda Seidel Vorpapel²(IC), Rosângela Ines Matos Uhmman³(PQ).

^{1*} Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Cerro Largo. rafaela.gunzel@gmail.com

² UFFS – Campus Cerro Largo. vorpagelfernanda@gmail.com

³ UFFS, Campus Cerro Largo. Professora do Curso de Química Licenciatura. Coordenadora PIBIDQuímica/CAPES. rosangela.uhmann@uffs.edu.br

Palavras-chave: Ambiente, Ensino de Química, Qualidade de Vida.

Área temática: Educação Ambiental (EA).

Resumo: O meio ambiente é constituído pelas ações de todos os sujeitos da sociedade por meio de um processo constante. Discutir as problemáticas ambientais é de extrema importância e principalmente dentro da escola essa tarefa fica ao encargo da mediação do professor, por isso traçamos neste trabalho um esboço sobre uma pesquisa em Livros Didáticos (LD) de Química e apontamos suas possíveis relações com a Educação Ambiental (EA). O trabalho está embasado na proposta de análise de conteúdo e constitui-se como uma pesquisa qualitativa conforme busca pelo Guia dos Livros Didáticos do Ensino Médio (2015) onde constam 4 coleções de LD de Química para o Ensino Médio. Com aporte teórico realizamos a identificação dos excertos de EA nos LD, para, sequencialmente discutirmos as possíveis relações com a saúde, apresentando sugestões de inserções como forma de ampliar as discussões sobre a temática.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) é uma das principais temáticas discutidas na atualidade. A começar pelo uso intensivo dos agrotóxicos nas lavouras agrícolas, dos plásticos descartáveis, das energias não renováveis, do descaso com a poluição da água e do ar, são exemplos de preocupações com as agressões ambientais que geram consequências intrínsecas à saúde do ser humano. No processo histórico de constituição da nossa sociedade, a crescente urbanização acarretou na necessidade de desenvolver tecnologias capazes de armazenar os alimentos por períodos de tempo maior. No entanto, tais tecnologias trouxeram prejuízos, mesmo que os benefícios permitiram maior acesso aos alimentos, melhorando a qualidade de vida e a saúde das pessoas por fornecer um melhor perfil nutricional, mas, “por outro lado, novos riscos ambientais e à saúde humana surgiram, principalmente quando não há uma rigorosa fiscalização” (MATUK, 2015, p. 24) dos produtos utilizados e também do descarte correto dos mesmos.

Jacobi (2003) afirma que a problemática socioambiental quando questiona as ideologias teóricas e práticas, indica que a sociedade deve participar de forma democrática na gestão dos seus recursos atuais e potenciais, bem como nas decisões de escolha de novos estilos de vida e a construção de futuros possíveis, pensando a sustentabilidade ecológica e a igualdade social. Schulz et. al (2012, p.10) contribui dizendo:

[...] a EA então pode ser considerada uma ferramenta eficaz de proteção ao meio ambiente, de prevenção a problemas futuros, de busca de soluções e



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

alternativas para os problemas já estabelecidos, à medida que integra e envolve a todos nesse processo, não mais apenas como meros espectadores, mas como agentes de transformação.

Assim, para que se efetive a EA de forma eficaz, os professores ao pensar na temática necessitam buscar na formação continuada (se possível desde a inicial) o melhor caminho para a inserção da EA em contexto escolar com vistas a formar sujeitos mais conscientes e críticos sobre os problemas ambientais. E nesse contexto, o Livro Didático (LD) constitui-se ferramenta potencial da sala de aula, sendo um recurso pedagógico que apresenta os conteúdos de ensino sistematizados para que sejam trabalhados nas disciplinas escolares separadamente (DOMINGUINI, ORTIGARA, 2010). Ou seja, o LD é um material orientador das práticas pedagógicas, sendo assim é de fundamental importância o estudo e análise crítica do LD, aqui em especial com foco na EA possibilitando a indicação de tópicos pertinentes para ampliar as discussões interrelacionadas com as problemáticas referentes à saúde. Com este propósito, Dominguini e Ortigara (2010, p.5) argumentam:

[...] o livro didático não deve ser um portador de conhecimento tácito. Deve propagar-se como uma verdadeira ferramenta a ser utilizada por alunos e professores durante o processo de ensino-aprendizagem. [...] Verificar como ele apresenta o conteúdo, como o organiza historicamente e quais as proposições de atividades que faz é fundamental para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem.

Dessa maneira é pertinente destacar “[...] a necessidade de conhecer melhor as fontes didático-metodológicas disponíveis que estão sendo usadas nas escolas, assim como inovar buscando diferentes modalidades didáticas” (GÜNZEL; MALINOWSKI; UHMANN, 2016, p. 1), visto que dentre as principais fontes didáticas usadas nas aulas da Educação Básica estão os LDs. Ao fazer uso de tais recursos, o professor precisa se constituir como mediador do diálogo ao trabalhar com o conteúdo da aula sem esquecer-se das questões sociais e ambientais. Diante do exposto, nos dedicamos a explorar sobre o recurso didático que é o LD de Química, apontando algumas das potencialidades e/ou limitações sobre a EA. Na sequência a metodologia, depois os resultados da análise feita em um (1) dos quatro (4) LD de Química do 3º ano do Ensino Médio (EM), o qual integra uma das coleções do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2015).

Metodologia

O presente trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa com base na análise de conteúdo de Bardin (1995, p. 37) como “[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações” em LDs de Química do 3º ano do EM com foco na EA e a (im)possível implicação com a saúde. Os LDs constam no Guia dos Livros Didáticos do Ensino Médio do PNLD/2015. Os resultados desta pesquisa estão embasados no projeto de pesquisa submetido e aprovado ao edital nº 315/2016 da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo. Visto os critérios de análise, partimos para identificamos nos LDs de Química, dispostos no quadro 01.

**Quadro 1: Coleção dos Livros Didáticos de Química do 3º ano do Ensino Médio.**

| Livro | Coleção | Código | Autores |
|-------|----------------------------|------------|--|
| LD1 | Química | 27621COL21 | FONSECA, M. R. M. da. |
| LD2 | Química | 27622COL21 | MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. |
| LD3 | Química Cidadã | 27625COL21 | SANTOS, W. L. P. dos. MÓL, G. de S.; DIB, S. M. F.; MATSUNAGA, R. T.; SANTOS, S. M. de O.; CASTRO, E. N. F. de; SILVA, G. de S.; FARIAS, S. B. |
| LD4 | Ser Protagonista - Química | 27635COL21 | ANTUNES, M. T. |

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017

Com os LDs de Química em mãos, identificamos os excertos condizentes ao meio ambiente visto as implicações relacionadas à saúde na temática da EA. Para este trabalho apresentamos os resultados dos dados analisados referente ao LD3 (referenciado no quadro 1) para o qual encontramos 47 excertos (quadro 2) referentes à EA, organizados da seguinte forma: quando mais que uma frase contiver um excerto de EA na mesma página, será contabilizado um excerto. Dos quais, tentaremos indicar formas de problematização para trabalhar com a saúde dentro da questão ambiental.

Discussão da Educação Ambiental em Química

Ao pensar na prática do professor como educador ambiental se faz importante analisar os recursos didáticos dos quais dispõe para realizar a articulação entre os conteúdos químicos com foco na relação da EA e saúde. Schulz et. al (2012, p. 5) sugerem que se trabalhe a questão socioambiental nas escolas por meio de temas, visto que:

os temas tratados terão sentido enquanto educação ambiental, a partir de um contexto mais abrangente que leve a reflexão sobre os valores sociais, as estruturas de poder estabelecidas no espaço social em questão, e não meramente como conteúdos de educação preservacionista.

Nesse contexto, o LD pode potencializar a ampliação e a relação entre os conceitos escolares e a EA no sentido de apresentar as preocupações ambientais no decorrer dos capítulos, englobando temáticas cotidianas da vida da população para que se realizem discussões ou até mesmo instigue a reflexão sobre as próprias ações no ambiente. Pensando na prática do professor e na articulação de debates sociais em âmbito escolar que trouxemos para a discussão a questão ambiental visto à relação com um LD de Química, no qual foram encontrados 47 excertos conforme consta no quadro 2.

Quadro 2: Excertos de Educação Ambiental por capítulo no LD3 de Química

| Capítulo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|



| | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|----|---|----|---|
| Nº de excertos | 5 | 1 | 2 | 4 | 15 | 3 | 16 | 1 |
|----------------|---|---|---|---|----|---|----|---|

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017

O LD em estudo é composto por 3 unidades (8 capítulos). Olhar para o LD, nos remete ao que dizem Greter e Uhmman (2014, p. 85): "[...] urge também o uso de diferentes modalidades didáticas e recursos pedagógicos para trabalhar a EA no ensino de Ciências, tendo em vista que o LD não é e nem pode ser o único material didático para o desenvolvimento da prática educativa". No intuito de perpassar a EA e relação com a saúde, destacaremos no decorrer desta discussão excertos por capítulo, começando do maior para o menor número de excertos, abordando os que se aproximam, descrevendo no capítulo encontrado, como no decorrer do texto do conteúdo, textos adicionais, quadros e atividades. Buscamos ainda em alguns momentos problematizar trazendo sugestões abordando exemplos que poderiam ser introduzidos no estudo do conteúdo pelo professor.

O capítulo 7 aborda as "*Pilhas e Eletrólise*", e neste foram observados 16 excertos, dentre os quais, 4 mencionam saúde. Um excerto foi identificado no item atividades, 6 excertos no decorrer do texto do conteúdo e 9 em texto adicional. Dos excertos que mencionam saúde, a seguir temos o recorte do trabalho na reciclagem das baterias associadas aos metais pesados, em que:

[...] o processo de reciclagem desses materiais, embora viável economicamente, também libera grande quantidade de chumbo para o ambiente e contamina as pessoas nele envolvidas, causando problemas de saúde ocupacional, isto é, gerados durante o trabalho (SANTOS et. al, 2013, p.241).

Foi possível identificar 15 excertos no capítulo 5 intitulado "*Indústria Química e Síntese Orgânica*", sendo um excerto em quadro adicional, um em atividades, 7 no decorrer do texto do conteúdo e 6 em texto adicional. Dentre os excertos, 5 relacionam a saúde, assim observado no seguinte recorte: "[...] muitas indústrias têm buscado alternativas para se tornar mais eficientes, utilizando técnicas para prevenção da poluição, conservação da energia, reciclagem, redução ou eliminação de substâncias nocivas ao ser humano" (SANTOS et. al, 2013, p. 177). A partir do excerto exposto é possível discutir a importância da Química na relação das problemáticas ambientais e saúde humana, no que se refere aos processos industriais.

O capítulo 1 introduz "*A Química Orgânica e a Transformação da Vida*" sendo possível observar 2 excertos no texto do conteúdo, um nas atividades e 2 excertos de saúde foram encontrados em um texto adicional problematizando os Organismos Geneticamente Modificados (OGM), a saber: "*No centro da polêmica está o questionamento sobre os riscos a que estamos sujeitos, em relação à nossa saúde e ao ambiente, com a introdução dessa tecnologia*" (SANTOS et al, 2013, p.11). O assunto pode ser ampliado de forma que podemos problematizar sobre os alimentos que consumimos diariamente, quais são derivados dos transgênicos, bem como a influência dos agrotóxicos nesse processo, inclusive junto aos alunos podemos ampliar o conhecimento sobre como ocorre o processo de modificação



genética das sementes e sobre a superprodução de alimentos para suprir a necessidade do mercado global.

A partir de tais ações a “[...] comunicação ambiental é que se incentiva a promoção de ações e atividades em nível local ou regional, onde os resultados concretos são mais fáceis de serem percebidos pela sociedade” (BACKES et. al, p. 2, 2015), e dessa forma criar condições para que a melhoria ao meio ambiente seja um processo contínuo.

Já o capítulo 4 apresenta os “*Polímeros e Propriedades das Substâncias Orgânicas*” com 4 excertos identificados em texto adicional. Um excerto fez menção à saúde, sendo que o assunto abordado é pertinente para a discussão das consequências dos polímeros ao meio ambiente e também sobre como eles podem gerar danos à saúde, como dos plásticos e da fumaça tóxica citada no seguinte excerto: “*Ele também ameaça a vida de animais, que podem ingeri-lo e se asfixiar. Existem vários plásticos cujas moléculas contêm halogêneos, que, quando queimados geram gases tóxicos* (SANTOS et. al, 2013, p.138).

Um excerto foi identificado em texto adicional no capítulo 6 respectivo à “*Ligação Metálica e Oxirredução*” e 2 excertos no item de atividades, a saber: “17. (UFMG) *Na extração do ouro, os garimpeiros costumam utilizar mercúrio. Nesse caso, boa parte desse metal é lançada no ambiente, o que constitui um risco ambiental*” (SANTOS et. al, 2013, p. 238). Não foi possível observar relação explícita sobre a saúde do garimpeiro, no entanto, tal questão poderá ser problematizada observando o exposto do enunciado e pelos conceitos abordados no capítulo. É possível de ser realizada uma discussão partindo da questão dos metais, onde são usados e encontrados em nosso cotidiano, bem como as consequências na saúde e ambiente, contaminação do solo e do organismo. Dessa forma, “o ensino com ênfase na discussão dos problemas ambientais educa uma sociedade que se constrói pela participação coletiva” (GRETER, UHMANN, 2014, p. 102), neste caso através do reaproveitamento e/ou descarte correto de materiais cotidianamente utilizados pelos alunos e professores em suas casas, de forma que todos nos tornaremos uma comunidade sustentável.

No capítulo 3 “*Química da Saúde e da Beleza e a Nomenclatura Orgânica*” foram encontrados 2 excertos que estão inseridos no texto do conteúdo. Um excerto faz menção à saúde, no que diz respeito ao cigarro: “*Quando são acesos, tanto a fumaça inalada como a que é difundida para o ambiente, são nocivas à saúde*” (SANTOS et. al, 2013, p. 125). O recorte trata a questão da fumaça produzida pela queima do cigarro, considerada um poluente atmosférico. Pensando nos conceitos envolvidos no capítulo a ser problematizado poderia ser realizada uma investigação sobre a origem das drogas lícitas e ilícitas, dos medicamentos e produtos estéticos utilizados pelos alunos e suas famílias, pautando os riscos da automedicação e as consequências que o descarte incorreto desses produtos causam na natureza através das substâncias decompostas que podem vir a contaminar o solo e a água. De acordo com Uhmman: “[...] aos estudantes importa ter uma visão ampla e diversificada da questão ambiental, para que conheçam a ecologia local, regional e planetária” (2013, p. 170).



Em se tratando dos capítulos que trazem apenas um excerto, a exemplo do capítulo 2 que aborda o uso do álcool como energia limpa e o capítulo 8 sobre o cuidado com a radiação nuclear, nos propomos (conforme quadro 3) a problematizar alguns tópicos que poderiam ser trabalhados no ensino de Química contemplando a EA. Partindo dos conceitos dos capítulos é possível correlacionar algumas temáticas ambientais perpassando a relação com a saúde, e assim tornar a EA um processo de diálogo e ação contínuos.

Quadro 3: Sugestões de aprofundamento das temáticas presentes nos capítulos 1 e 8

| Capítulo | Temas |
|---|--|
| Cap. 2 Alimentos e Funções Orgânicas | Discussão crítica da questão controversa: Estudo dos combustíveis "limpos" como eólica, solar, ondas, hidráulica e até mesmo do álcool; Energia solar, vida e saúde. |
| Cap. 8 Modelos Quânticos | Discussão crítica da questão controversa: Acerca dos perigos e benefícios do uso da energia nuclear; E das consequências que a contaminação por radiação causa ao ambiente e aos organismos vivos, bem como os benefícios nos alimentos permitindo maior durabilidade de frutas e verduras. Na medicina, indústria, agricultura e outros campos da ciência e tecnologia. |

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017

Existe uma preocupação cada vez maior com a qualidade da saúde do ser humano e um ambiente de produção ecologicamente sustentável. Tudo para beneficiar a saúde do ser humano no sentido de produzir alimentos com menor quantidade de agrotóxicos e aditivos químicos. Para que possamos produzir alimentos com qualidade é necessário investir em tecnologia, no entanto é necessário o desenvolvimento de métodos de produção que não agridam o meio ambiente. É uma equação que exige balanceamento. A começar pelo descarte de produtos industrializados no ambiente, bem como dos aditivos químicos usados em excesso, pois o seu efeito sobre a saúde humana ainda é desconhecido. Assim também com a utilização da radiação que gera uma preocupação eminente, uma vez que as consequências na medicina são positivas, enquanto que acidentes nucleares são devastadores e a recuperação ecológica é lenta.

Tendo em vista a relação intrínseca da EA na vida em sociedade, urge promovermos diálogos interativos relacionando os conceitos científicos com a problemática ambiental, visto ser uma estratégia educacional que se bem sistematizada contribui na aprendizagem dos alunos que vão se tornando sujeitos críticos perante as situações cotidianas na discussão de temas controversos que permeiam a EA. Importa saber que o professor esteja ciente de sua mediação nas discussões acerca das questões ambientais e também de sua formação instrutiva na temática da EA, pois esse processo é de construção contínua, principalmente na escola, em que "aprender a ser professor/a é um processo de formação que tem início e não fim, podendo começar na mais tenra idade" (TRISTÃO, 2004, p. 144).



Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Meio Ambiente (1997, p. 180), toda a questão ambiental impõe que a sociedade busque novas formas de "pensar e agir, individual e coletivamente, de novos modelos de produção de bens [...] e relações sociais que não perpetuem tantas desigualdades e exclusão social, e, ao mesmo tempo, que garantam a sustentabilidade ecológica". O espaço escolar contribui propositalmente para que as questões relacionadas ao meio ambiente sejam abordadas e possam transpassar os muros escolares de modo a disseminar na sociedade em geral. Possibilitar que as questões ambientais cheguem ao máximo de pessoas é fundamental, para que a compreensão dos fenômenos da natureza e de suas relações seja entendida como resultado de um processo de construção contínua, pois cada sujeito tem interferência direta no cuidado do ambiente local e planetário, em que a educação tem importante papel a desempenhar nessa formação.

Considerações Finais

A preocupação com as questões ambientais faz com que a sociedade necessite de sujeitos críticos, que atuem como agentes de transformação, sendo colocada a escola como principal espaço de formação destes sujeitos e estando o professor no centro dessa construção como propulsor e mediador. O LD de Química fornece uma amplitude de conceitos que podem ser usados pelo professor como ponto de partida para discussões problematizadas que relacionem os conceitos químicos com a EA e saúde, possibilitando que o aluno trilhe outros caminhos na construção do seu processo de aprendizagem com a inserção da EA. O percurso da análise metodológica possibilitou a constatação de que a EA está totalmente atrelada à saúde humana, sendo que, ao apontar as ações que degradem o ambiente à população deve estar consciente dessas práticas e propor mudanças que perpassem todos os âmbitos, desde o individual, coletivo, comunitário até o planetário. Ressaltamos que não é a quantidade de excertos de EA presente no LD que tornará os alunos sujeitos conscientes sobre as questões ambientais, mas, a problematização que se oportuniza dentro da sala de aula. Nesse sentido o LD pode se tornar uma ferramenta propulsora de debates acerca da EA e sua relação com a saúde perpassando os conceitos Químicos.

Referências bibliográficas

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995.

BACKES, C. B. K. ; ZIEMBOWICZ, K. M.; BOER, N.; SCHEID, N. M. J. Meio Ambiente, Natureza e Sociedade: Percepções e Práticas em Educação Ambiental nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica – III CIECITEC, 2015, Santo Ângelo, RS. **Anais...** III CIECITEC, Santo Ângelo, RS: URI, 2015. Disponível em: < <http://www.santoangelo.uri.br/ciecitec/anaisciecitec/2015/home.htm> >. Acesso em: 18 jun. 2017.

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD/2015: Química**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2014. Disponível em: <



<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015> >. Acesso em: 02 mai. 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: < <http://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-10-4-temas-transversais-meio-ambiente.pdf> >. Acesso em: 02 mai. 2017.

DOMINGUINI, L.; ORTIGARA, V. Análise de conteúdo como metodologia para seleção de livros didáticos de química. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: IQ/UnB, 2010. Disponível em: < <http://www.sbg.org.br/eneq/xv/resumos/R0434-2.pdf> >. Acesso em: 04 jun. 2017.

GÜNZEL, R. E.; MALINOWSKI, M. H. de M.; UHMANN, R. I. M. Educação Ambiental em Estudo nos Livros Didáticos de Ciências Do 8º E 9º Ano. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: < <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1265-2.pdf> >. Acesso em: 27 mai. 2017.

GRETER, T. C.; UHMANN, R. I. M. A Educação Ambiental e os Livros Didáticos de Ciências. *Contexto & Educação*, Íjuí, n. 94, p. 80-104, set./dez. 2014. Disponível em: < <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3141/4668> >. Acesso em: 17 jun. 2017.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p.189-205, mar. 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf> >. Acesso em: 30 mai. 2017.

MATUK, T. T. **Prática Alimentares (In)Sustentáveis: Participação, Promoção da Saúde e Educação Ambiental**. 155f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-24112015-112131/pt-br.php> >. Acesso em 03 jun. 2017.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S.; DIB, S. M. F.; MATSUNAGA, R. T.; SANTOS, S. M. de O.; CASTRO, E. N. F. de; SILVA, G. de S.; FARIAS, S. B. **Química Cidadã**. 2ª ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SCHULZ, M. S.; PANSERA- ARAÚJO, M. C.; BIANCHI, V.; BOFF, E. T. de O. Educação Ambiental Na Educação Básica e Superior Segundo Licenciandos de Ciências Biológicas e Professores em Exercício. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA)*, Rio Grande, v. 29, n. 1, p. 1-12, jul./dez., 2012. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2956/1913> >. Acesso em: 04 jun. 2017.

TRISTÃO, M. **A Educação Ambiental na Formação de Professores: redes de saberes**. São Paulo: Annablume, 2004.

UHMANN, Rosângela Inês Matos. **Interações e Estratégias de Ensino de Ciências com foco na Educação Ambiental**. Curitiba: Appris, 2013.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES, ATIVIDADES E PRÁTICAS PIBIDIANAS

Bruna Klauck Mezacasa^{1*}(IC), Naiara Souza dos Santos Argenta¹(IC), Everton Bedin¹(PQ)(FM) bk_bruna_klauck@yahoo.com.br

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-chave: Pibid, educação ambiental, mudanças climáticas.

Área temática: Educação Ambiental

Resumo: O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência tem um papel importantíssimo na formação dos licenciandos, pois proporciona a estes atuação em seu futuro campo de trabalho, podendo vivenciar o ambiente da escola por meio da relação com alunos e professores. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar de forma crítica-reflexiva uma atividade desenvolvida no ensino de ciências sobre as Mudanças Climáticas e suas relações com a química, em especial a Educação Ambiental, a fim de fortalecer o elo entre os sujeitos desde contexto, os processos de ensino e aprendizagem e a qualificação na formação inicial das pibidianas. No término, pode-se perceber que, além das pibidianas desenvolverem ações que qualificam a própria formação didática e experiencial na docência, para muitos alunos as discussões sobre Mudanças Climáticas, via chuva ácida, foi o primeiro contato à esta realidade; muitos não tinham conhecimento sobre as mudanças que o clima sofre em relação à poluição.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência (Pibid) tem um papel de extrema importância na formação dos acadêmicos de licenciatura, pois proporciona ao aluno a atuação no seu futuro campo de trabalho desde o início de sua formação, podendo iniciar em sua graduação os primeiros contatos com alunos, professores e escola. Este cenário representa uma ação qualificada na formação do professor, pois ele pode, além de conhecer seu local de trabalho, desenvolver competências e habilidades e constituir saberes relacionados a formação docente.

Nesta perspectiva, entende-se que o contato com a escola possibilita uma visão mais realista do sistema de ensino; logo, neste trabalho, busca-se apresentar reflexões significativas de uma atividade desenvolvida de caráter crítico-reflexivo em uma escola municipal da região metropolitana de Porto Alegre/RS, sobre o ensino de ciências, em especial sobre as Mudanças Climáticas e suas relações com a química e a Educação Ambiental, a fim de fortalecer o elo entre os sujeitos desde contexto, os saberes docentes e, principalmente, a maximização da formação inicial docente e os processos de ensino e aprendizagem.

Esta atividade se justifica na medida em que conta com a participação ativa de duas alunas do subprojeto Pibid/química, as quais almejam desenvolver um ensino de ciências à luz de novos métodos de aprendizagens, saindo do método tradicional para inovar e desenvolver trabalhos mais didáticos, criativos e que instigam os estudantes ao pensamento crítico por meio da contextualização dos saberes em relação a temática Educação Ambiental. Além do mais, instigar a participação dos alunos no estudo e na busca de soluções para os problemas

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



ambientais é um ponto fundamental nas atividades educativas, possibilitando o desenvolvimento de boas práticas conexas à participação política e ao processo de construção da cidadania.

A Educação Ambiental, segundo a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, é um item essencial e permanente da educação Nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal e não-formal. Do mesmo modo, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9394/96), é obrigatório o ensino de Educação Ambiental para todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. Ainda, pode-se encontrar no capítulo VI, artigo 225 da Constituição Federal, a ideia de que "todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Assim, dentro da sala de aula, por meio de atividades desenvolvidas para qualificar a formação do sujeito, a temática vem ganhando espaços e novos caminhos ao decorrer do tempo, principalmente pela urgência de reverter a situação ambiental em que se vive; logo, como supracitado, por meio de ações docente, acredita-se que é possível desenvolver práticas e atitudes humanas que visam qualificar o meio ambiente e aperfeiçoar a qualidade de vida, compreendendo e buscando novos parâmetros com relação à sociedade e ao meio ambiente.

Assim, entende-se que o professor precisa desenvolver suas atividades de ensino mais centradas a realidade do aluno e, em meio as suas especificidades e singularidades, buscar aperfeiçoar sua didática para qualificar os processos de ensino e aprendizagem via ressignificação e contextualização de saberes, despertando no aluno a curiosidade e o desejo pela ciência e, em especial, pela Educação Ambiental.

Afinal, segundo o documento La Educacion Ambiental (UNESCO, 1980, p. 13), traduzido por Dias (2000), "a Educação Ambiental deve estar inserida em diversas disciplinas e experimentos educativos ao conhecimento e à compreensão do Meio Ambiente"; logo, entende-se que a Educação Ambiental precisa ser trabalhada na escola desde as séries iniciais, dando-se ênfase aos critérios majoritários de ensino, preservação e educação com o meio ambiente.

É sagaz mencionar que o fato de a Educação Ambiental permear o ensino de ciências na educação básica está presente nos diferentes estudos porque, apesar de ter surgida a muito tempo, no sentido de adentrar nos conteúdos mínimos, com o passar dos anos foi sendo deixada de lado ou trabalhada em eixos transversais ou, infelizmente, apenas na semana do meio ambiente; contudo, tem-se percebido que ela está permeada nos diferentes conteúdos trabalhados no 9º ano do ensino fundamental, como, por exemplo, a chuva ácida que é decorrente em grande parte da poluição industrial e que, grosso modo, está prejudicando a biodiversidade.

Neste sentido, trabalhar questões relacionadas a chuva ácida e potencial hidrogeniônico (pH) do solo dentro de uma ramificação da Educação Ambiental no ensino de ciências é uma forma de possibilitar a exploração e o conhecimento da ciência de uma forma contextualizada, apresentando os benefícios e os malefícios da Química em nosso cotidiano como uma ação humana.

A Educação Ambiental não deve ser trabalhada de forma abstrata, mas por meio de atividades experimentais, rodas de conversa e momentos de debates para que cada sujeito, integrante/participante das atividades, possa, por meio da informação recebida e socializada, conscientizar-se para prevenir o meio em que



vive. Ainda, acredita-se que o aluno que tem um contato do saber “preservar” para depois poder “ter” recursos, cria uma nova visão frente ao planeta e as reações que este sofre em relação as mudanças causadas pelo homem, tornando-se um cidadão com princípios e atitudes que ajudam a desenvolver um mundo mais sustentável.

Por fim, ainda se destaca que a atuação das bolsistas do subprojeto Pibid/química na elaboração de atividades vinculadas à Educação Ambiental permite a convivência da realidade escolar durante a formação acadêmica e, também, a assimilação da diversidade socioambiental e da indissociabilidade entre a teoria e a prática referentes a temática, possibilitando, ao mesmo tempo, a construção de uma prática que contribua para o desenvolvimento das relações de equilíbrio entre natureza e sociedade humana.

Metodologia da Pesquisa

Relacionando a química com o meio ambiente e a utilização da mesma em nosso cotidiano, as pibidianas, juntamente com a professora de ciências da escola, realizaram uma atividade para uma turma de 9º ano, composta por 39 alunos, do Ensino Fundamental no município de Canoas, região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul.

A atividade proposta teve por objetivo apresentar aos alunos do 9º ano conceitos sobre a chuva ácida, como ela ocorre e quais os danos que ela pode ter ao meio ambiente, permeando questões sobre Educação Ambiental. Também foi apresentado aos alunos conceitos sobre pH, quando este se apresenta em um meio ácido, básico ou neutro e como ele pode vir a interferir no solo. A atividade, ao todo, teve durabilidade de 4 períodos/aula.

Para iniciar a atividade, as pibidianas propuseram uma sondagem por meio de questões para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema a ser trabalhado. As questões trabalhadas foram realizadas oralmente afim de que os estudantes pudessem participar informalmente de um bate-papo. As questões referiam-se, basicamente, a: *“O que você entende por pH?”*, *“Qual o melhor pH do solo para a germinação e o crescimento do alpiste?”*, *“O que vocês entendem por Educação Ambiental?”*, *“Chuva ácida, o que é?”* e *“Meio Ambiente e chuva ácida é uma combinação boa?”*.

Ao final das atividades, foi novamente realizado o bate papo, apresentando as mesmas questões; ação eficiente para mostrar, em um curto espaço de tempo, como os alunos conseguem lograr/construir conhecimento a partir de uma metodologia diferenciada em sala de aula.

Posteriormente, apresentou-se aos alunos a escala de pH por meio de uma imagem, a qual continha alimentos e produtos do dia a dia, de acordo com a faixa de pH teórica de cada um para que eles pudessem ter um melhor entendimento do conceito a ser trabalhado. Analise a figura 1 abaixo.

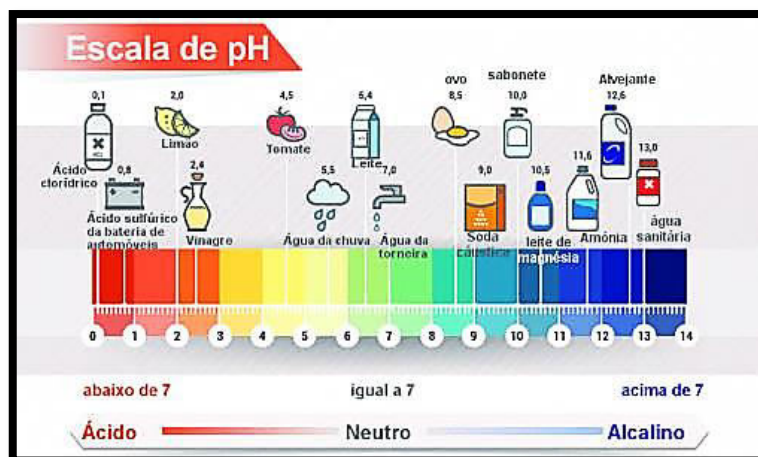


Figura 1: linha de pH trabalhada com os estudantes do 9º ano

No término da discussão sobre a linha do pH, foi proposto aos alunos que plantassem sementes de alpiste (escolhida por ter um crescimento mais rápido e de melhor visualização) em um mesmo solo, mas com diferentes concentrações de pH. As soluções com pH diferentes foram produzidas e levadas à escola pelas pibidianas.

A turma foi dividida em grupos e cada grupo recebeu duas soluções de pH diferentes, entre as soluções produzidas estavam os pHs: 5,5, 6,0, 7,0, 8,0 e 8,5. Cada solução foi colocada em solos, presentes em copos plásticos, e distribuídos aos grupos. Cada grupo ficou responsável por cuidar diariamente do seu plantio, observar e registrar em uma caderneta se houve ou não o crescimento da planta referente ao pH do solo.

Para concluir as atividades, foi demonstrado de maneira prática aos alunos como ocorre o processo de formação da chuva ácida. Foi feita uma simulação da formação do ácido sulfúrico a partir do enxofre em pó. Com a prática, foi possível apresentar aos alunos as possíveis maneiras da formação da chuva ácida e como ela pode vir a interferir no solo, ocasionando certos resultados no plantio. A figura 2 abaixo demonstra o recipiente utilizado para simular a formação da chuva ácida.

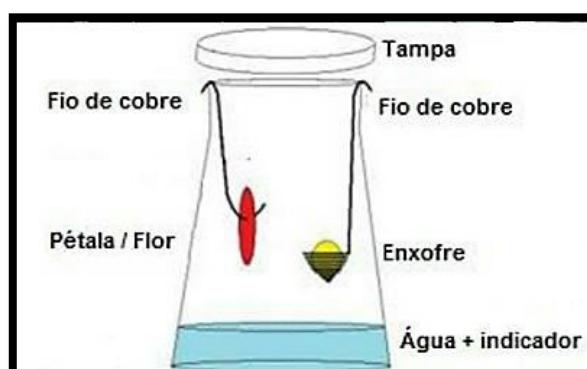


Figura 2: Capela utilizada para simular a formação da chuva ácida.

Resultados e Discussões

Ao analisar os comentários e as falas dos sujeitos na sondagem inicial, em forma de bate-papo informal, foi possível traçar um perfil da turma em relação aos saberes à luz da temática trabalhada. A turma apresentava saberes básicos sobre a questão de pH, contudo não conseguiu aflorar ideias para quais dos tipos de pH presentes nos solos os alpinistas iriam crescer de forma mais satisfatória.

A tabela apresentada com os alimentos e produtos do cotidiano deles fez com que, aos poucos, eles conseguissem assimilar alguma característica própria com o pH. Os alimentos como o limão e a banana verde, por exemplo, foram citados pelos alunos por relataram que estes possuíam, no caso do limão, um sabor azedo, e a banana verde por dar a sensação adstringente, "repuxar a boca".

Em meio a discussão com os alunos e as pibidianas, foi comentado sobre a ideia de o pH interferir em vários meios e estar presente na grande maioria dos compostos do dia a dia, principalmente em relação ao meio ambiente, podendo muitas vezes prejudicar o solo com crescimento e desenvolvimento das plantas. Neste sentido, aproveitou-se o gancho e dialogou-se com os estudantes sobre Educação Ambiental, mais precisamente foi constituído ideias de que é necessário, desde jovem, instigar em casa e desenvolver ações familiares, sociais e educacionais que contribuam para o desenvolvimento de valores, comportamentos e atitudes nos diferentes sujeitos, favorecendo o senso crítico e ampliando a consciência de como as ações humanas impactam o ambiente.

A mesa redonda teve a pretensão de os alunos, dentro de suas particularidades e conhecimentos do contexto, contribuírem com suas opiniões sobre o assunto, fazendo com que dúvidas, conceitos e ideias, mesmo que errôneas, aparecessem para que as pibidianas pudessem constituir uma linguagem química e saberes por meio de uma troca de conhecimentos entre aluno e professor, favorecendo, assim, uma aprendizagem mútua; logo, acredita-se que esta atividade tenha despertado no aluno o interesse pela ciência e na professora responsável pela disciplina a necessidade de aperfeiçoar periodicamente sua prática.

Na atividade do plantio do alpiste, pode-se perceber a curiosidade dos alunos em saber os "porquês" de as plantas crescerem em certos solos e outros nem germinarem. Os alunos cuidaram das plantas por uma semana, tempo determinado para que as pibidianas pudessem voltar à escola. No término desta atividade, pode-se perceber que o alpiste nasceu com maior eficiência em solos de pH alcalinos, ou seja, naqueles acima de 7, enquanto que em solos de pH menor que 7, solos ácidos, o alpiste sofreu para germinar e/ou nem germinou.

As figuras abaixo demonstram os alunos em grupo segurando os copinhos com os solos de pH diferentes e os alpinistas "germinados" dentro deles.



Figura 3: Apresentação do crescimento e desenvolvimento do alpiste pelos alunos.

Após a apresentação da germinação do alpiste pelos estudantes nos diferentes pHs, foi ressaltado pelas pibidianas a importância de se ter um bom pH no solo para a agricultura, contextualizando-se sobre a ideia de jogar calcário na terra antes do plantio, pois este aumenta o pH do solo tornando-o básico. Neste desenho, ainda é possível destacar que com as atividades desenvolvidas constituiu-se um momento de reflexão sobre como poder ter um bom cultivo de plantas no solo.

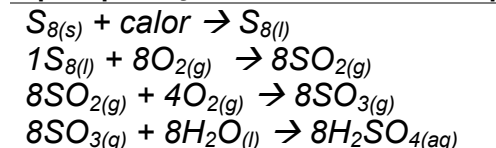
No término do debate, realizou-se uma demonstração da formação da chuva ácida, como apresentado na figura 4 abaixo, dando-se ênfase a esta como uma das principais formas de modificação do pH do solo e problematização ao meio ambiente.



Figura 4: Demonstração da formação da chuva ácida e a descoloração da pétala de rosa.

Dentro da capela foi colocada uma pétala de rosa para que, em reação com o óxido produzido (SO_2), pudesse descolorir. Da mesma forma, colocou-se água com indicador alaranjado de metila; a coloração da água ficou laranja, característica de pH básico. Contudo, ao reagir com o óxido produzido na queima do enxofre (SO_2), o qual reagiu com oxigênio presente na capela, formando o trióxido de enxofre (SO_3), a coloração da água passou a ser vermelha, caracterizando, pela ação do indicador, um meio ácido. Como segue reações abaixo.

Equação 1: Reações química para produção do ácido sulfúrico a partir da queima do enxofre.



As pibidianas continuaram a dialogar sobre a chuva ácida, pois sabe-se que esta é formada a partir da grande concentração de poluentes químicos oriundos da queima de combustíveis fósseis como, por exemplo, carvão, óleo diesel, entre outros. Esta queima é responsável por originar diversos compostos, tais como o dióxido de carbono e o dióxido de enxofre, que são despejados na atmosfera diariamente e que, ao reagirem com a água da atmosfera, acabam produzindo a chuva ácida.

Por fim, refletiu-se que os ecossistemas terrestres se encontram danificados devido as diversas formas de poluição. Dentre elas, a chuva ácida, que se destaca por ser uma das mais nocivas ao nosso meio ambiente, pois esta é causada, como



supracitado, pela queima de combustíveis fósseis, a qual liberam gases (SO_2 , NO , NO_2) que reagem com o vapor d' água que está presente na atmosfera e transformam-se em ácidos. (MARTINS; ANDRADE, 2002).

Considerações finais

Diante dos dados apresentados, acredita-se que o objetivo da atividade desenvolvida foi alcançado com eficiência, pois houve uma grande participação dos alunos durante o debate e discussão do tema apresentado, curiosidades e perguntas foram feitas em relação a poluição e ao meio ambiente. Além do mais, por meio da observação durante o desenvolvimento da mesa redonda, tem-se que a participação ativa dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem foi uma condição fundamental para a construção do conhecimento e a ressignificação dos saberes em relação à Educação Ambiental, pois o aluno aprende a partir da socialização de ideias e de concepções que faz com o outro.

Nesta perspectiva, é possível partir de um ponto crítico de aprendizagem e ramificar para eixos centrais, como a Educação Ambiental, por exemplo, a fim de trazer novas informações aos alunos para que consigam entender, assimilar e relacionar com o conteúdo. Em outras palavras, pode-se perceber que para muitos alunos, mesmo vivendo em um ambiente próximo a fábricas e recheado de poluição, a discussão sobre Mudanças Climáticas, em especial a chuva ácida e a Educação Ambiental, foi o primeiro contato com esta realidade; muitos alunos não tinham conhecimento mínimo sobre os fenômenos e as mudanças que o clima sofre em relação a poluição.

Por fim, diante dos resultados, tem-se que todo e qualquer trabalho desenvolvido em sala de aula, assim como a preparação do mesmo fora dela, de forma extraclasses, serve para aprimorar o crescimento profissional de futuros professores, os quais terão a capacidade de observar pontos críticos de educação, visando maneiras de tornar o conhecimento mais acessível ao aluno, agregando valores e ideias novas para aulas mais participativas, assim como saberes que serão, ao longo do tempo, ressignificados e utilizados para modificar significativamente o meio ambiente, a sociedade e o mundo.

Referências bibliográficas

BRASIL, **Lei nº 0.795**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências, 1999. disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acessado em: 13 de jun. 2017.

BRASIL, **LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, 1996. disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acessado em 10 de jun. 2017.

MARTINS, C. R.; ANDRADE, J. B. Química atmosférica do enxofre (IV): Emissões, Reações em fase aquosa, e Impacto Ambiental. **Revista Química Nova**, Salvador, Bahia, 2002.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

UNESCO. **La Educacion Ambiental**. 1980, p.13.63 Disponível em:
<http://www.uenf.br/uenf/centros/cct/qambiental>. Acessado em: 10 de jun. 2017.



DESCARTE DE MEDICAMENTOS: UM PANORAMA LOCAL

Ana Paula Augustin Padilha^{*1} (TC), Denis da Silva Garcia² (PQ), Fernanda Hart Garcia³ (PQ), Ângela Regina Almeida⁴ (TC), Paola de Souza Roballo¹ (TC).
augustinana@hotmail.com.

¹Aluna do Curso Técnico em Eventos Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus São Borja.

²Professor de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus São Borja.

³Professora de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus São Borja.

⁴Técnica de Enfermagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus São Borja.

Palavras-chave: Educação ambiental, conscientização, automedicação.

Área temática: Educação Ambiental (EA)

Resumo: O presente artigo tem como principal objetivo de demonstrar os dados obtidos do projeto de extensão "Descarte de medicamentos e automedicação: o uso consciente pode salvar vidas - ano II" e compará-los com os dados do ano de 2016, a fim de levantar um panorama sobre o conhecimento que as pessoas do município de São Borja tem sobre o procedimentos corretos para o descarte dos medicamentos com prazos de validade vencidos e ao mesmo tempo conscientizar sobre a importância dos cuidados de armazenamento/conservação, uso indevido (automedicação), através de ações internas e externas (na comunidade). O projeto foi desenvolvido de forma presencial com instrutores (professores, técnica em enfermagem, alunas bolsistas e comunidade externa) e com auxílio dos agentes de saúde dos ESF09 (Estratégia da Saúde da Família) do município. Internamente, abrangerá o trabalho conjunto entre as disciplinas de Química, Matemática, Biologia, Geografia e o setor de saúde do Campus.

Introdução

Hoje existe uma preocupação com os malefícios causados ao ambiente no descarte inadequado de medicamentos vencidos ou em desuso, bem como os riscos à saúde causados pela automedicação. Diante disso, é fundamental compreender os medicamentos como substâncias químicas capazes de contaminar o solo e as águas, por isso, a importância de incentivar às pessoas a fazerem o descarte correto dos medicamentos vencidos, bem como orientá-las a fazer doações daqueles medicamentos que estão em desuso, mas ainda dentro do prazo de validade ou entregá-los nos EFS dos municípios, contribuindo também para a diminuição da automedicação.

De acordo com a Revista Radis, em uma reportagem com o título "Descarte é responsabilidade de quem? Em sua edição de 01 de junho de 2015, destaca o

Estudo da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), elaborado por especialistas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), mostra que anualmente milhões de medicamentos são descartados de forma irregular. De acordo com a pesquisa, realizada em 2013, o montante de resíduos gerado pela população brasileira é de 10,3 mil toneladas por ano. De acordo com outro estudo, publicado na revista Ciências do Ambiente, em 2009, quase 89% das pessoas descartam seus resíduos farmacológicos no lixo doméstico (REVISTA RADIS, 2015).

Quando descartados inapropriadamente, os medicamentos causam impactos ambientais e podem gerar problemas de saúde, pois liberam substâncias tóxicas que podem contaminar o solo, lençóis freáticos, lagos, rios e represas e atingir a fauna e a flora (Revista Radis, 2015). Nesse sentido, Marquezoti e Bitencourt (2016, p. 49) destacam que “o descarte incorreto é uma das três causas de intoxicação por medicamentos, com a autointoxicação e intoxicações acidentais com crianças”.

Métodos e Resultados

Com a preocupação de verificar qual o destino dado aos medicamentos vencidos ou em desuso no município de São Borja/RS, foi proposto o projeto de extensão “Descarte de medicamentos e automedicação: o uso consciente pode salvar Vidas - ano II”, cadastrado no Edital de Ações de Extensão IFFar (Instituto Federal Farroupilha) 2017. O projeto cadastrado foi desenvolvido de forma presencial com instrutores (professores, técnica em enfermagem, alunas bolsistas e comunidade externa), contando com o auxílio dos agentes de saúde do ESF09 (Estratégia da Saúde da Família) do município. O projeto está no seu segundo ano de desenvolvimento, o qual foi realizado em uma nova microárea, a fim de ampliar as ações de conscientização. Os objetivos foram: i- estruturar o ponto de coleta de medicamentos em desuso ou vencidos; ii- visitar a comunidade com aplicação do questionário; iii- informar a comunidade sobre os impactos causados pelo descarte incorreto de medicamentos; iv- realizar análises quantitativas e qualitativas sobre o descarte de medicamentos – com o uso da planilha de controle de medicamentos vencidos utilizada pela prefeitura, os quais serão catalogados e enviados aos pontos de coletas dos ESF para dá-los o destino correto; e análise do questionário aplicado para as famílias do ESF09; v- comparar os dados coletados nas duas microáreas analisadas.



Figura 1: Fotos das visitas realizadas à comunidade.

As visitas realizadas foram acompanhadas pelas Agentes de Saúde do bairro, onde fica localizado o ESF09, pelas alunas bolsistas e colaboradores do projeto, a fim de aplicar o questionário e posteriormente conversar com as pessoas sobre os riscos do descarte incorreto dos medicamentos, alertando também para os riscos da automedicação e informando os pontos de coleta do município, além de

entregar um informativo sobre o descarte consciente dos medicamentos. A Figura 1 mostra o questionário aplicado.



|   | |
|---|-------|
| QUESTIONARIO | |
| 1) Quantas pessoas moram na casa? | _____ |
| 2) Tem alguém na casa com doença crônica (faz uso de medicamento contínuo)? Se sim, número de pessoas _____ e qual(is) doença(s) _____ | |
| 3) Quando você usa algum medicamento, normalmente você segue a orientação de quem? | _____ |
| 4) Você possui medicamentos em casa (farmácia caseira)? Se sim, onde guarda _____ | |
| 5) Qual o motivo que leva você a ter medicamentos em casa? | _____ |
| 6) O que você faz com os medicamentos que sobram de tratamentos médicos? | _____ |
| 7) Você verifica aspecto/aparência e a data de validade dos medicamentos? | _____ |
| 8) Possui medicamentos vencidos? | _____ |
| 9) Qual a forma de descarte com os medicamentos vencidos? | _____ |
| 10) Você conhece as possíveis consequências do descarte indevido dos medicamentos? _____ se sim, quais _____ | |

Figura 2: Questionário aplicado.

O questionário foi conduzido pelas alunas bolsistas do projeto, na forma de entrevista, anotando as respostas. Após encerrar o questionário, foi feita uma conversa sobre os efeitos do descarte dos medicamentos e entregue um informativo.



Figura 3: Informativo descarte de medicamentos.

De forma geral, as pessoas entrevistadas sabem que não devem jogar os medicamentos vencidos ou em desuso no lixo doméstico ou no meio ambiente. Mas desconhecem os riscos que isso pode causar, como verificado na análise do questionário. Na questão 1, foi diagnosticada que há em média, quatro moradores por residência.

Na questão 2, foi perguntado se tem alguém na casa com doença crônica, ou seja, que faz uso de medicamento contínuo, em que 55% dos casos existem uma

ou duas pessoas da casa fazendo uso contínuo de medicamentos, para tratamento de doenças como: asma, anemia, osteoporose, diabete, hipertensão, depressão, doença cardíaca e tireoide. Na questão 3, quando você usa algum medicamento, normalmente você segue a orientação de quem? Aqui pode-se destacar que 75% das pessoas seguem a prescrição médica para o uso de medicamentos, 5% por conta própria e 20% seguem a prescrição médica e também se automedicam, como demonstrado na Figura 4.

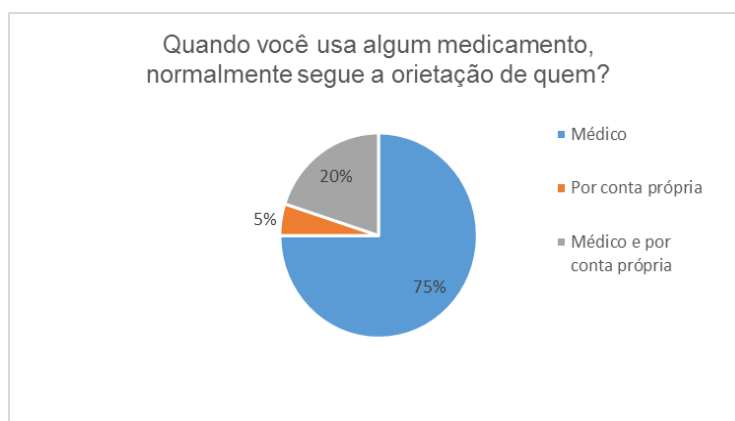


Figura 4: Dados obtidos na questão 3.

Diante dos dados obtidos, é possível perceber que temos um número significativo de pessoas que se automedicam, pois desconhecem os riscos de um tratamento sem prescrição médica e os danos que podem causar a saúde. Segundo a Anvisa, discriminado em seu folder informativo, a automedicação é a utilização de medicamentos por conta própria ou por indicação de pessoas não habilitadas e seu uso indiscriminado pode acarretar no risco de intoxicação.

Na questão 4, foi questionado se possuem medicamentos em casa (farmácia caseira), caso possuem, onde guardam. As respostas obtidas são bastante interessantes, pois 75% possui medicamentos (farmácia caseira), 20% responderam que não possuem, mas alguns dos familiares fazem uso contínuo de medicamentos, portanto, não possuem medicamentos além dos usados para o tratamento da doença, e 5% não possuem medicamentos em casa e não fazem uso de medicamentos contínuos. Verificou-se também que a farmácia caseira geralmente é guardada em caixas de sapato em cima da geladeira, em gavetas, em armários e no quarto.

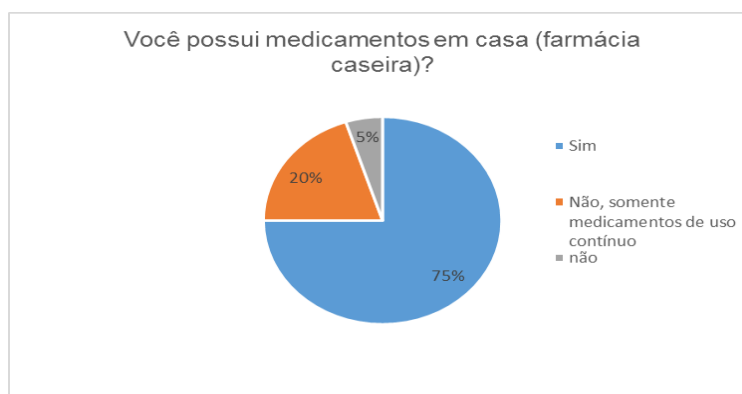


Figura 5: Farmácia caseira.

O hábito de manter a farmácia caseira é comum, pois as pessoas sempre guardam medicamentos em caso de necessidade, ou pela sobra de tratamentos interrompidos. Segundo Pinto et al (2014)

As "farmacinhas caseiras", como são conhecidas, geralmente contêm algumas fórmulas reservadas às emergências (antigripal, analgésicos, antitérmicos), vendidas sem receita médica, mas também é muito comum conter sobras de medicamentos controlados (antibióticos, entre outros) que provavelmente não mais serão utilizados, mas que ficam guardados até a expiração da sua data de validade (p. 219).

Na questão 5, foi questionado sobre qual o motivo que leva a ter medicamentos em casa, e os motivos citados foram: tratamento contínuo, a sobra de tratamentos, caso tenha dor de cabeça, caso tenha algum problema em geral, para não ficar sem medicamentos, porque é necessário, doença crônica, crianças, em caso de febre, emergências, sinusite, pressão, prevenção. E quando questionados sobre o que você faz com os medicamentos que sobram de tratamentos médicos (questão 6), 30% afirmou que consomem todo o medicamento durante o tratamento, 35% guarda os medicamentos que sobram, caso haja necessidade de tomar novamente e 35% descarta juntamente com o lixo doméstico os medicamentos que sobram de tratamentos.

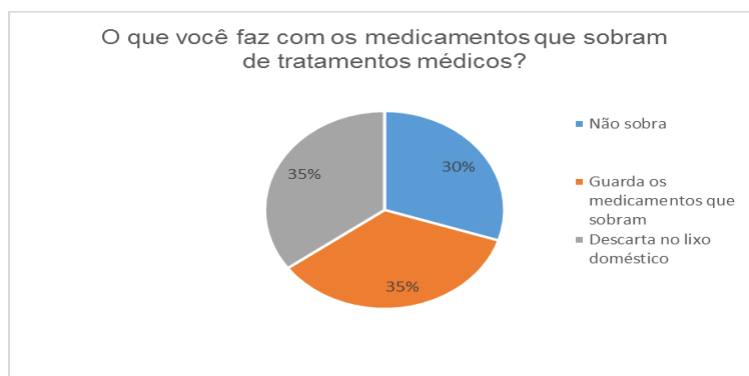


Figura 6: Dados referente a sobra de medicamentos de tratamentos médicos.

Na questão 7, foi questionado se verifica o aspecto/aparência e a data de validade dos medicamentos antes de usar, onde 90% verifica a aparência, aspecto e validade dos medicamentos guardados em casa antes de usar e 10% não observa.

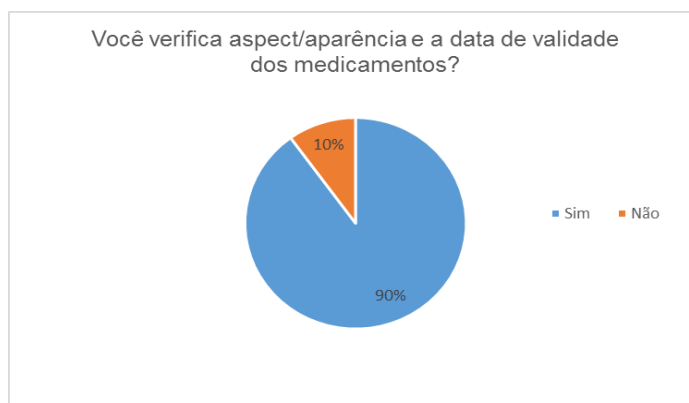


Figura 7: Observação do aspecto e validade dos medicamentos.

Na questão 8, foi questionado se possui medicamentos vencidos em casa, 85% não possui medicamentos vencidos e 15% possui. E quando questionados da forma de descarte dos medicamentos vencidos, quando os tem (questão 9), 70% das pessoas joga diretamente no lixo doméstico, 10% não tem medicamentos, pois consomem durante o tratamento, 5% deixa guardado em casa e 15% descarta em pontos de coleta (farmácias).

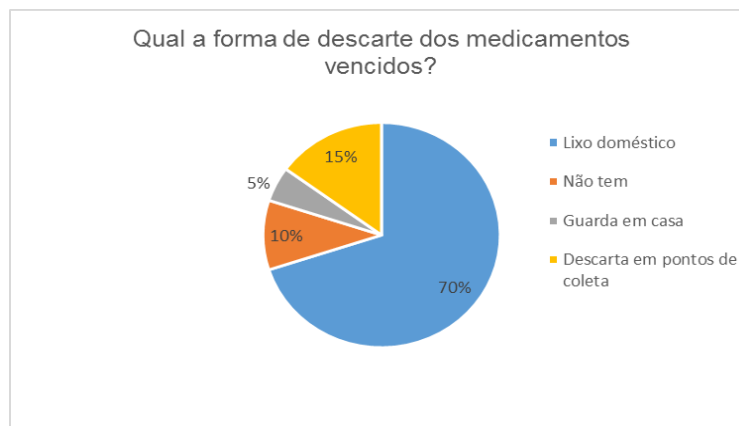


Figura 8: Descarte de medicamentos vencidos.

Na questão 10, foi questionado se as pessoas conhecem as possíveis consequências do descarte indevido dos medicamentos, onde 90% desconhecem quais são os impactos causados e apenas 10% afirmou saber que traz prejuízos ao ambiente, mas não souberam dizer, quais especificamente e o que poderia acarretar à sua saúde.

No ano de 2016, foi aplicado este mesmo questionário na microárea 49, o qual podemos destacar um índice menor de pessoas que fazem uso contínuo de medicamentos para tratamento de doenças crônicas, sendo este índice de 88,5%, já na microárea realizada nesse ano, temos 55%. E em relação de quem segue orientação médica para tomar medicamentos em 2016, 88,5% disseram seguir orientação médica e em 2017, 95%, sendo que 20% dessas pessoas, também fazem uso da automedicação, caso pensem ser necessário.

Na microárea visitada em 2016, 65,4% possuía a farmácia caseira em casa e na microárea analisada neste ano, 95% possui medicamentos em casa, sendo que destes, 20% alegam possuir apenas os medicamentos de uso contínuo. Em relação a pergunta do que é feito com os medicamentos que sobram de tratamentos, os dados foram semelhantes ao quantitativo de pessoas que guardam os medicamentos para uso futuro, em 2016, 38,8% respondeu que não sobra medicamento, 38,8% guarda para usar novamente, 19,2% devolve na unidade ou para o agente de saúde e 3,2% põem no lixo. Já em 2017, 30% não sobra, 35% guarda e 35% joga no lixo. Na questão se possuem medicamentos vencidos, em 2016, 92,3% afirmou não possuir medicamentos vencidos em casa, e em 2017, 85%. E em relação ao descarte dos medicamentos vencidos, em 2016, 42,3% entrega em alguma instituição de saúde, 50% joga no lixo e 7,7% descarta no vaso sanitário, e em 2017, 70% joga no lixo doméstico, 10% não tem medicamentos, pois consomem durante o tratamento, 5% deixa guardado em casa e 15% descarta em pontos de coleta (farmácias).



Portanto, através da comparação entre as microáreas, é possível verificar que as famílias da microárea analisada neste ano aparentam possuir menos informações a respeito do uso e descarte de medicamentos, já as pessoas pertencentes a microárea 49, analisada em 2016, apresentam índices um pouco menores de desinformação, ressaltando que esta microárea é a mais próxima ao ESF09, estando as pessoas em contato mais direto com os agentes de saúde, enfermeiros/as e demais servidores, o que talvez justifique os índices. Entretanto, é notório a necessidade constante de ações de conscientização, pois o quantitativo de pessoas que costuma descartar os medicamentos no lixo doméstico é extremamente preocupante, além daqueles que usufruem da automedicação.

Considerações finais

A partir da realização deste projeto, da análise realizada e da comparação entre as duas microáreas, verificou-se que os dados são preocupantes, havendo a necessidade de mais intervenções, que as informações cheguem até as pessoas e contribuam principalmente para a conscientização da correta utilização e descarte de medicamentos. É preciso propor ações que possibilitem às pessoas assumirem o seu papel de cidadãos responsáveis pelo meio em que vivem. Além disso, é necessária uma ação contínua dos órgãos públicos, a fim de sensibilizar a comunidade em geral, pois a porcentagem de medicamentos descartados no ambiente é muito superior à que é descartada nos pontos de coleta, para uma destinação adequada. Mesmo sabendo que não existe uma lei específica/aprovada para a política reversa dos medicamentos, é indispensável que todos façam a sua parte.

Sendo assim, as ações deste projeto tiveram um importante papel na conscientização das pessoas pertencentes às famílias atendidas pelo ESF 9, além de proporcionar importantes reflexões a respeito dos nossos atos enquanto seres que dependem dos recursos naturais para bem viver, pois somos responsáveis pelo mundo em que vivemos. As rodas de conversa são muito importantes, quanto maior for o número de pessoas atingidas, mais indivíduos se tornarão replicadores de boas ações, percebendo que enquanto não damos um destino adequado aos medicamentos, a natureza está pagando a conta.

Pelos resultados alcançados, percebeu-se que ainda é necessário um alerta contínuo, com constantes visitas aos moradores da comunidade, alertas quando as pessoas procuram o posto de saúde para retirada dos medicamentos ou quando compram na farmácia, todos são responsáveis pelas informações, que na maioria das vezes, não basta apenas uma caixa, dizendo: "descarte aqui o seu medicamento", é necessária a intervenção, a conversa, para que assim, obtenha-se êxito. As ações não podem ocorrer isoladamente, deve se tornar um hábito para os profissionais da área, principalmente para os agentes de saúde que estão em contato direto com a comunidade.

Referências bibliográficas

ANVISA. **O uso indiscriminado de medicamentos**. Acesso em: 16/04/2017.
Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/propaganda/folder/uso_indiscriminado.pdf



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MARQUEZOTI, N.; BITENCOURT, R. M. **Descarte de medicamentos, responsabilidade de todos**. Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba, v. 7, n. 1, p. 47-54, jan./jun. 2016. Acesso em: 11/05/2017. Disponível em: <https://editora.unoesc.edu.br/index.php/acbs/article/viewFile/9862/pdf>.

PINTO, G. M. F. et al. **Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil**. Eng Sanit Ambient, v.19, n.3, jul/set 2014 | 219-224. Acesso em: 21/05/2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n3/1413-4152-esa-19-03-00219.pdf>.



CONTEXTUALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA

Rosângela Inês Matos Uhmans³ (PQ), Franciele Siqueira Radetzke² (IC), Raquel Kunst³ (IC), Maiara Melo Malinowski⁴ (IC), Marisa Boht⁵ (FM)

¹Professora do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, Campus Cerro Largo. E-mail: rosangela.uhmann@uffs.edu.br

^{2, 3, 4} Licencianda do curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo.

⁵ Professora de Educação Básica.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Contextualização, Formação Inicial

Área temática: Educação Ambiental (EA)

Resumo: O presente estudo contempla uma discussão relacionada às perspectivas da Educação Ambiental (EA) no foco do contexto escolar de modo que são reforçadas algumas colocações/observações resultantes de uma das atividades propostas pelo componente curricular: "Educação Ambiental" do Curso de Química Licenciatura. Para tanto, foram observados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Meio Ambiente e Saúde (1997), bem como o Projeto Político Pedagógico (PPP) de uma escola de Educação Básica, além do diálogo realizado com uma professora da mesma escola sobre a temática da EA. Os resultados acenaram para questões em construção levemente relacionadas ao desenvolvimento de atividades pedagógicas voltadas a EA, visto que o PPP ainda carece de tal inserção, fortemente ressaltado pelos PCN (1997), no que diz respeito às concepções e práticas de EA. No entanto, abordagens de EA são evidenciadas com indícios de um trabalho direcionado por meio de atividades integrativas envolvendo a temática da EA.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) é relevante na formação de todos os cidadãos, e por este motivo urge ampliar a discussão nos espaços de formação educacional. Para tanto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Meio Ambiente e Saúde (1997) propõem a temática da EA nas disciplinas do currículo escolar como tema transversal, salientando a necessidade de trabalhar os aspectos subjetivos das interações individuais e coletivas, afirmando que:

[...] a problemática ambiental exige mudanças de comportamentos, de discussão e construção de formas de pensar e agir na relação com a natureza. Isso torna fundamental uma reflexão mais abrangente sobre o processo de aprendizagem daquilo que se sabe ser importante, mas que não se consegue compreender suficientemente só com lógica intelectual (BRASIL, 1997, p.1).

O que se constitui como desafio para o professor fazer com que os alunos desenvolvam a habilidade e sensibilidade compreendendo seu papel na sociedade, em que juntos vão se tornando sensibilizados e conscientes com as questões ambientais. Acreditamos nos processos de mediação como fator determinante para tal aspecto, ao promover a participação dos alunos em discussões contextualizadas para com as situações ambientais que nos cercam. Dessa forma, o professor gerencia oportunidades de aprendizagem no processo de (re)construção do conhecimento escolar de forma mais significativa (VIGOTSKI, 2000, 2007). Juntos



professor e aluno, possibilitam promover transformações conscientes de suas ações habituais para com as questões ambientais permeadas à nossa volta.

A questão ambiental impõe às sociedades a busca de novas formas de pensar e agir, individual e coletivamente, de novos caminhos e modelos de produção de bens, para suprir necessidades humanas, e relações sociais que não perpetuem tantas desigualdades e exclusão social, e, ao mesmo tempo, que garantam a sustentabilidade ecológica. Isso implica um novo universo de valores no qual a educação tem um importante papel a desempenhar. (BRASIL, 1997, p.180)

Perante tais pressupostos, o presente trabalho acena para um estudo de observação nos PCN do Meio Ambiente e Saúde (1997) no que diz respeito às questões ambientais, bem como, em um Projeto Político Pedagógico (PPP) de uma escola pública de Educação Básica, bem como de uma entrevista semiestruturada feita com uma professora do ensino de ciências, buscando suas concepções e abordagens a respeito da EA trabalhada em sala de aula, registrada por uma das autoras deste trabalho em Diário de Bordo (DB).

Esse estudo foi possibilitado devido participação em uma das atividades desenvolvidas no componente curricular: "Educação Ambiental", integrando um dos componentes do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo-RS. O referido componente possui como objetivo central a formação de professores e cidadãos com capacidade crítica, visto a responsabilidade para com a temática ambiental.

Nessa direção, trabalhar questões voltadas à EA na formação inicial é de suma importância, tendo em vista o estímulo à reflexão e sensibilização pelas questões ambientais, indiciando a formação de protagonistas na preservação, bem como das transformações individuais e coletivas no meio em que vivemos (THOMAZ, 2006). O que possibilita incutir desde logo no futuro professor, reflexões de sensibilização atinentes às questões ambientais que necessitam cada vez mais se fazer presente nas discussões em aula, bem como no contexto escolar como um todo. Na sequência apresentamos o contexto vivenciado, o qual possibilitou a investigação acerca da EA em observação no PCN do Meio Ambiente e Saúde, PPP e impressões registradas em DB.

Caminho percorrido: contexto de investigação do estudo

Por meio deste trabalho relatamos os resultados de uma pesquisa relacionada à contextualização da EA no ensino de Ciências ao refletir acerca de uma atividade realizada no componente curricular de EA ocorrido no primeiro semestre de 2017. A atividade proposta teve por objetivo instigar na formação inicial a busca de aspectos relevantes à temática da EA num espaço amplo para além da sala de aula. O que ocasionou a possibilidade de investigarmos contextos/realidades próximas que possibilitassem a construção de entendimentos das questões ambientais, promovendo na formação inicial um espaço de discussão ampla sobre a temática socioambiental.

Inicialmente foram apresentadas seis propostas aos licenciandos, sendo que estes formaram grupos e definiram a escolha das propostas por afinidade quanto aos temas sugeridos pela professora formadora. As propostas diversificadas

instigaram a busca de conhecimentos referentes: (i) aos eventos destinados à EA na discussão da temática, (ii) ações socioambientais na comunidade, (iii) leis ambientais, (iv) entrevista com secretarias do Meio Ambiente, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), (v) imagens e filmes em discussão na EA, além da (vi) contextualização da EA no Ensino de Química e Ciências.

Com esse propósito apresentamos nesse trabalho, a proposta definida por uma das temáticas, a saber: "Contextualização da EA no Ensino de Química e Ciências". A escolha foi referente ao envolvimento dos integrantes do grupo com pesquisas relacionadas à contextualização da temática no ensino de Ciências e Química.

Desse modo, o foco do estudo foi direcionado inicialmente no estudo dos PCN do Meio Ambiente e Saúde (1997) no sentido de compreendermos a contextualização da EA no Ensino de Ciências e os destaques que poderiam ser utilizados para auxiliar o professor na abordagem da temática da EA. Após foi realizada uma leitura e análise no PPP de uma escola de educação básica do município de Cerro Largo com foco na EA, ao qual buscamos visualizar proximidades e/ou distanciamentos com os PCN. Dessa mesma escola trabalha a professora que foi entrevistada sobre as concepções e abordagens em relação à EA. A seguir um esboço dos questionamentos planejados:

Quadro 01: Questões sobre a Educação Ambiental

| | |
|----|---|
| 1 | O que você professora pensa a respeito das abordagens de Educação Ambiental em sala de aula? |
| 2 | Essa temática já foi realizada em sala de aula por você? Quais estratégias sobre EA já desenvolveu? |
| 3 | Faria diferente alguma estratégia de EA? |
| 4 | Quais aspectos positivos você teria a ressaltar em relação à temática? |
| 5 | Quais os limites de trabalhar a EA no ensino? |
| 6 | Você acredita que essas abordagens influenciam na vida cotidiana dos alunos? |
| 7 | Como essa abordagem poderia ser contextualizada? |
| 8 | Em sua formação teve o desenvolvimento das abordagens de EA? |
| 9 | E na formação continuada? |
| 10 | No planejamento de suas aulas você leva em conta o PPP da escola? |

Fonte: Autoria própria

Ainda, com o propósito de realçar os entendimentos e reflexões desencadeadas a partir das discussões referentes à EA, os grupos foram instigados a elaborar um jogo didático, bem como um brinquedo com materiais alternativos, que posteriormente foi doado pelos grupos para uma escola do município de Cerro Largo. Tal atividade desenvolvida do jogo didático e do brinquedo construído, a exemplo do carrinho consta na imagem 1.

Imagem 1: Jogo didático e brinquedo, construídos com materiais recicláveis.



Fonte: Autoria própria

Junto ao trabalho de reflexão sobre a EA que o jogo didático foi planejado, o qual consistiu em um caça-palavras para o ensino fundamental, que posteriormente foi doado juntamente com o brinquedo construído com material reciclado para uma escola do município de Cerro Largo. Essa atividade, de construção do brinquedo e dos jogos com material reutilizável, possibilitou ir “[...] além do desenvolvimento físico, afetivo e cognitivo da criança, também, a aquisição de uma consciência ecológica, tornando-a, assim, um cidadão mais preocupado com o meio ambiente e a sua preservação” (BERTOLLETI, 2009, p. 3959).

Segundo Kishimoto (1996, p.25), “o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações”. A seguir algumas ideias em destaque nos PCN do Meio Ambiente e Saúde (1997).

A Educação Ambiental nos Parâmetros Curriculares Nacionais

Quanto aos PCN (1997) observamos que este se organiza em duas partes principais. A primeira traz a importância do tema meio ambiente no Ensino Fundamental, bem como o papel da EA em promover a sensibilização para com a tomada de consciência pelas formas sustentáveis de interação sociedade-natureza. Segundo os PCN (BRASIL, 1997, p. 22): “[...] a educação sozinha não é suficiente para mudar os rumos do planeta, mas certamente é condição necessária para tanto”. Desta forma, acreditamos ser necessário no contexto escolar explorar questões que se relacionam a tais aspectos, como meio de preconizar a formação de um sujeito crítico e reflexivo a respeito das questões socioambientais.

Atentamos para a necessidade constante de conhecimentos e informações sobre a EA por parte da escola, tendo em vista que: “[...] informações sobre o tema é uma necessidade constante para todos” (BRASIL, 1997, p.35), ou seja, precisamos ser vigilantes ao contexto que nos cerca. Assim, a temática da EA quando problematizada no contexto escolar tem como princípio auxiliar os alunos a construir uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à proteção e melhoria (BRASIL, 1997) das condições de vida saudáveis.

Neste sentido, é importante a construção de uma relação com as vivências cotidianas dos alunos, sendo que esse aspecto é destacado pelos PCN (1997) como meio de construir uma aprendizagem significativa. Vigotski (2000) chama a atenção para a importância do elo entre as duas formas de formação conceitual e também de pensamento: a cotidiana e a científica. Ambas não seguem trajetórias paralelas.



Uma não anula a outra, pelo contrário, podem se cruzar várias vezes, fundir-se, separar-se, ou, ainda, andar lado a lado.

Quanto ao cuidado ambiental, salientamos para a importância dos alunos construírem significados para questões cotidianas quanto científicas, pois são agentes interativos e participativos no processo de construção da própria aprendizagem. Os quais vão sendo instigados a buscar e pesquisar aspectos relevantes à temática proposta, e não simplesmente comportando-se como agentes passivos em determinado contexto (VIGOTSKI, 2000,2007). Dessa forma, no processo de ensino e aprendizagem partir de situações problemáticas é possibilitado ao aluno mais participação na construção dos conhecimentos, sendo fundamental na aprendizagem de sua história de vida. Assim, a atividade proposta pelo componente da EA realça esse olhar, ao direcionar atividades de campo prática e teórica. Destacamos, que as demais temáticas propostas, também pesquisadas e discutidas foram socializadas pelos grupos, o que enriqueceu a formação inicial, quanto as perspectivas da EA.

Na segunda parte, os PCN ressaltam os conteúdos de meio ambiente para o primeiro e segundo ciclos, bem como a avaliação e orientações didáticas. Entre os blocos de conteúdos é destaque: os ciclos da água; sociedade e meio ambiente e manejo e conservação ambiental. No primeiro bloco, destaca a possibilidade de o aluno compreender que os processos na natureza não são estanques, nem no tempo nem no espaço. Mas essas transformações que permitem a recomposição dos elementos necessários à permanência da vida no planeta, podem ter seu ritmo alterado e até mesmo inviabilizado pela ação humana (BRASIL, 1997). O segundo bloco, sociedade e meio ambiente, instiga o questionamento quanto à relação humanidade, produção, expressões e meio ambiente, ou seja, a ação transformadora da humanidade em seu ambiente. Já o terceiro, se direciona no conhecimento e discussão de "algumas formas de manejo" (BRASIL, 1997, p.35), levando em conta questões ambientais inadequadas que porventura estejam ocorrendo na região, desenvolvendo o senso crítico e oferecendo oportunidade para a discussão de medidas que podem ser tomadas pelos alunos, pela escola e pela comunidade para a superação de quadros indesejados sobre a EA.

Resultados e Discussões sobre a EA

Em continuidade a proposta de buscar compreender a contextualização da EA no ensino de Ciências e Química que observamos o PPP da escola, local onde a educação acontece, possibilitando a reflexão e o desenvolvimento das aulas. Deste modo, o PPP por ser um documento de planejamento coletivo da escola, tem a finalidade de sintetizar orientações quanto às relações da escola e do sistema de ensino mantenedor. Dessa forma, acreditamos ser importante a coerência entre o que a legislação orienta e o que a escola propõe, assim como o que os professores trabalham nas aulas, para que de fato o ensino e aprendizagem aconteçam de forma desejada e articulada. Nesse aspecto também preconizar questões/atividades socioambientais farão a diferença, tendo em vista que essa é uma questão que precisa fazer parte do contexto escolar e da vivência dos alunos como um todo

No entanto, ao observar o PPP da escola, percebemos que neste não há registro de referência direta sobre a EA. O que não quer dizer que a EA não seja trabalhada. Consideramos a questão de inserção da EA no PPP pertinente para o planejamento das aulas nas escolas, pois ao longo dos últimos vinte anos a



reestruturação curricular tem sido foco das discussões que buscam a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem.

Assim, as questões socioambientais precisam perpassar pelas aulas, como meio de construção das ideias e sensibilização também de ações pertinentes ao meio que nos cerca. Nessa direção, já na formação inicial, indicamos que as colocações dos PCN e outras orientações curriculares são incipientes para a maioria dos professores, mesmo tendo passado alguns anos de publicação dos mesmos, o que evidencia a necessidade de mais pesquisas na área, a fim de compreendermos de maneira ampla como tais aspectos são considerados nas aulas de forma geral.

Na direção de mais entendimento, entrevistamos uma professora com o objetivo de observar suas concepções e práticas sobre a EA trabalhada nas aulas. Quando questionada a respeito da pergunta 1 foi possível perceber sua preocupação e consciência crítica referente à EA, pois afirmou ser *"importante... tentar conscientizar os alunos para a questão da conservação... cuidado com o meio ambiente"*. E quanto à temática ter sido ou não trabalhada em sala de aula, utilizando estratégias didáticas diversificadas destacou que (pergunta 2): *"sim, pois as estratégias foram o uso de filmes... histórias em quadrinhos... recolhimento do lixo da escola... construção de objetos a partir de materiais descartáveis"*. E quanto ao fato da abordagem que poderia ter sido contextualizada (pergunta 7), foi quando afirmou dizendo: *"em reportagens contextualizadas sobre os temas em jornais ou noticiários... visitas em locais que o lixo é coletado... por exemplo"*. Percebemos assim o indicativo de inserir os alunos em contexto de EA em situações do cotidiano, que perpassem as salas de aula e ao mesmo tempo extrapolam para fora.

Com essa perspectiva, acreditamos na importância do professor utilizar à contextualização ao trabalhar a temática ambiental com exemplos de situações próximas da realidade do aluno, envolvendo os noticiários e situações da própria cidade de forma crítica e não apenas ao repassar informações de cidades distantes. Avançar na contextualização da EA relacionado ao cotidiano do aluno, envolvendo a problemática ambiental, para que sejam sensibilizados a uma aprendizagem socioambiental relacionada aos conceitos escolares e ao mesmo tempo com reflexões críticas para com o mundo que nos cerca.

O que requer trabalhar a questão de práticas e atitudes que fazem a diferença de preservação ao meio ambiente, para o qual precisamos pensar coletivamente no impacto das ações em sociedade. Fazer com que os alunos possam sair dos espaços escolares se sentindo pertencentes ao ambiente em que vivemos, porque não basta apenas conscientizar, mas, também nos envolver com os sujeitos escolares, e assim tomar atitudes de sustentabilidade em conjunto.

Destacamos que a formação inicial vivenciada pela professora entrevistada não teve abordagens relacionadas à EA, no entanto ela ressaltou que *"vem dialogando essas questões na formação continuada"*, assim procurando desenvolver práticas educativas de EA quando possível em suas aulas.

Conforme Sato e Carvalho (2009, p.16), "[...] os diferentes autores pesquisadores, professores, pedagogos, animadores, associações, organismos, etc. adotam diferentes discursos sobre a EA e propõem diversas maneiras de conceber e de praticar a ação educativa neste campo". O que é favorece as diferentes práticas é o diálogo construído no sentido de entrelaçar o tema em estudo com o contexto vivencial dos alunos, os quais vão se assumindo (re) construtores de suas histórias.



Para que haja desenvolvimento de maneira sustentável, precisamos praticar ações e atitudes que atendam não apenas as necessidades individuais, mas coletivas também, aquelas que obrigam a pensar nas necessidades das gerações futuras. Nesse sentido, destacamos a importância dos professores (as) “[...] para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com a formação de valores de sustentabilidade, como parte de um processo coletivo”. (JACOBI, 2003, p.204). Enfim, as diversas ações com foco na EA ajudam a promover desde a formação inicial, discussões e aspectos referentes à reciclagem, bem como de atitudes de discernimento que precisam continuamente de discussão, decisão e reflexão dentro e fora da sala de aula.

Algumas Considerações

Compreender a EA em diferentes aspectos históricos, sociais e culturais presentes nos PCN do Meio Ambiente e Saúde é o primeiro passo para nortear o processo da ação educacional de forma responsável. Por meio deste estudo destacamos a importância de abordar a EA em contexto escolar, uma vez que o PPP da escola observada necessita da inserção de forma explícita da temática da EA, o que não quer dizer que a EA não seja trabalhada pelos professores, no entanto se estes encontrarem alternativas para contextualizar a temática no PPP, favorece a proposição de maneiras diferenciadas para trabalhar a EA por meio de ações educativas no campo educacional, perpassando a sala de aula, como de outros contextos.

A conscientização entre os cidadãos sobre os problemas ambientais faz emergir a necessidade dos professores trabalharem essas questões com afinco perpassando no contexto escolar, pois não basta apenas conscientizar, é necessário envolver os alunos ao sensibilizá-los para que se sintam pertencentes do meio ambiente em que vivemos na prática, para assim praticar ações sustentáveis. Cabe ao educador promover transformações no comportamento individual e coletivo, para que todos se tornem mais conscientes de suas ações, e da realidade ambiental a nossa volta. Nessa perspectiva, nos aproximamos das ideias de Mergulhão e Vasaki (2002, p. 15) quando afirmam que a EA “refere-se, especialmente, a busca da qualidade de vida, que implica a convivência harmoniosa do homem com o meio ambiente, natural ou não, ela lida com o potencial das pessoas para entender e transformar o meio ao seu redor”.

Diante destes aspectos é de grande relevância vivenciar mais a EA na formação de professores (inicial e continuada). Consideramos significativa a atividade realizada na disciplina de EA do Curso de Química Licenciatura da UFFS, visto ter oportunizado a sistematização das aprendizagens voltadas ao ensino de Ciências e Química sobre a EA junto ao contexto escolar atual entrelaçando universidade e escola.

Referências

BERTOLLETI, V. A. **A arte de construir brinquedos com materiais reutilizáveis.** IX Congresso Nacional de Educação. 26 a 29 de outubro de 2009. Paraná. Disponível em:



http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2783_1659.pdf Acesso em: 27 de maio de 2017.

BRASIL. **Guia de livros didáticos:** PNLD 2011: Ciências. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** apresentação dos temas transversais, Ética/Meio Ambiente. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Proposta Preliminar, segunda versão revista. Ministério da Educação, 2016.

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais:** Aprendendo com o cotidiano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa.** São Paulo, nº118, mar/2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2017.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** São Paulo: Cortez, 1996.

MERGULÃO, M. C.; VASAKI, B. N. G. **Educando para a conservação da natureza sugestões de atividades em educação ambiental.** São Paulo: EDUC, 2002.

SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação ambiental: pesquisa e desafios.** Porto Alegre. Artmed Editora, 2009.

THOMAZ, C. E. **Educação Ambiental na formação inicial de professores.** (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Campinas. PUC-Campinas, São Paulo, 2006.

A construção do Pensamento e da Linguagem. (Trad. Paulo Bezerra). São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Concepções de estudantes do Ensino Médio sobre Tabela Periódica.

Nycollas Stefanello Vianna (PG)^{1*}, Camila Aparecida Tolentino Cicuto (PQ)², Maurícius Selvero Pazinato (PQ)².

*nycollasvianna@furg.br

¹ Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande-RS.

² Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito-RS.

Palavras-chave: Concepções, Tabela Periódica, Ensino de Química.

Área temática: Aprendizagem.

Resumo: Este trabalho tem por objetivo verificar a compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo de Tabela Periódica (TP) nas três séries do Ensino Médio. Para isso, foi elaborado, validado e aplicado um instrumento de coleta de dados com 135 estudantes do ensino médio de uma escola pública do município de Dom Pedrito, RS. Esse instrumento foi estruturado contendo afirmações, as quais foram avaliadas de acordo com a escala de *Likert* e com os níveis de certeza dos estudantes enquanto respondiam ao instrumento. Os dados obtidos foram avaliados por meio de métodos estatísticos descritivos (análise univariada). Dentre as concepções detectadas, observaram-se algumas ideias alternativas sobre a construção histórica da TP e a necessidade de decorar este instrumento. Apesar disso, percebeu-se que os estudantes reconhecem sua importância para o ensino de Química, bem como a função desse instrumento em fornecer dados importantes.

Introdução

A Tabela Periódica (TP), publicada em 1869 por Dmitri Mendeleev, é considerada "uma das realizações mais notáveis da química porque ela ajuda a organizar o que de outra forma seria um arranjo confuso de propriedades dos elementos" (ATKINS; JONES, 2006, p. 146). De acordo com Melo (2002), a TP é um agrupamento de elementos semelhantes baseado em seus comportamentos macroscópicos, ou seja, esta organização sistemática arranja os elementos químicos de acordo com suas propriedades periódicas.

O histórico da TP remete ao ano de 1669, quando o químico alemão Henning Brand isolou o primeiro elemento químico, o Fósforo (P), através da destilação da Urina. Desde então se iniciou a busca por uma organização dos elementos químicos. Alguns dos acontecimentos mais marcantes no histórico da TP são apresentados na Figura 1.

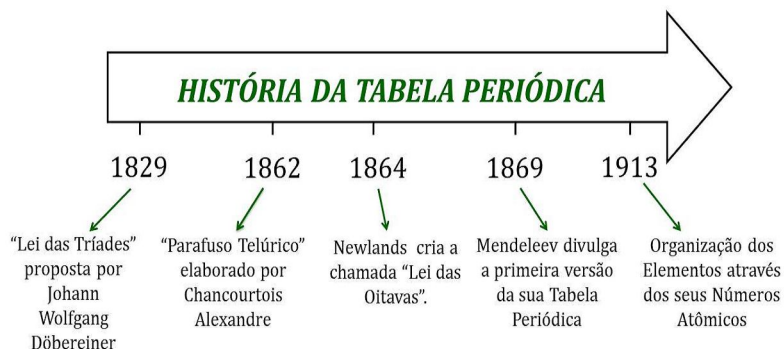


Figura 1: Acontecimentos importantes na história da TP.

A primeira tentativa de organização dos elementos partiu de Johann Wolfgang Döbereiner em 1829, que agrupou os elementos existentes na época em trios, denominados de tríades, "o que caracterizava uma tríade eram as propriedades semelhantes de seus componentes e, principalmente, o fato do peso atômico do elemento central ser aproximadamente igual à média daqueles dos extremos" (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997, p.104). Já em 1862, Alexandre Chancourtois arranjou os elementos em espirais de 45°, modelo conhecido como "Parafuso Telúrico". Logo após, John Newlands organizou-os na forma de oito, semelhante às notas musicais.

Em 1868, Julius Lothar Meyer dispôs os elementos químicos na TP de acordo com a periodicidade. Desta forma, surgiu a palavra chave para a organização atual, sendo que em 1869, o químico russo Dmitri Mendeleev, conhecido como "pai da Tabela Periódica" publicou a sua primeira versão deste instrumento. Naquela época, de acordo com Lemes e Pino Junior (2008), Mendeleev conhecia algumas propriedades de aproximadamente 60 elementos químicos. Ainda segundo os autores, "possivelmente, o maior triunfo da tabela periódica dos elementos foi prever a existência e propriedades de elementos desconhecidos em sua época" (LEMES; PINO JUNIOR, 2008, p.1141). No ano de 1913, o inglês Henry Moseley, com seus estudos sobre as partículas que constituem os átomos, elaborou o conceito de número atômico (Z), quantidade referente aos prótons presentes no núcleo atômico. Assim, explicou a inversão dos pesos atômicos e organizou a TP em ordem crescente de valores de Z .

Com o passar do tempo, a TP tornou-se um importante guia de consulta utilizado nos anos finais do Ensino Fundamental, durante as três séries do Ensino Médio, em pós-graduações e por cientistas em Laboratórios de Química. É um instrumento que disponibiliza diversas informações sobre os elementos químicos, além de auxiliar na compreensão de outros conceitos científicos. Destaca-se que a TP também apresenta um grande potencial como instrumento didático no ensino de Química (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997).

Além disso, a continuidade dos estudos em Química exige certa compreensão sobre o funcionamento e disposição dos elementos químicos na TP, a qual deve ser vista pelos estudantes como um instrumento de consulta. As técnicas de memorizar, ou, "decorar" a TP, não favorecem a aprendizagem significativa, que de acordo com Moreira (1999) trata-se de "um processo por meio do qual nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo" (MOREIRA, 1999, p.153). As formas de memorizar favorecem uma aprendizagem mecânica que ocorre quando novas informações são

ensinadas com nenhuma ou pouca interação com conceitos relevantes já armazenados (MOREIRA, 1999; AUSUBEL, 2000).

Neste contexto, desenvolveu-se uma pesquisa cujo foco foi investigar as compreensões de estudantes das três séries do Ensino Médio sobre Tabela Periódica, o que resultou no Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Concepções de Tabela Periódica: um estudo ao longo do ensino médio". Em específico, neste texto será apresentado um recorte dessa pesquisa, que tem por objetivo verificar as concepções sobre TP de estudantes das três séries do ensino médio no que se refere a sua: utilização como um meio de obter informações dos elementos químicos; importância para o estudo da Química; construção histórica por meio da colaboração de diversos pesquisadores.

Metodologia

Este trabalho apresenta um viés quantitativo, visto que os dados foram mensurados com o intuito de generalizar os resultados encontrados (VERGARA, 2006). Além disso, quanto aos objetivos é classificado como exploratório (HAIR et al., 2005).

Inicialmente, foi elaborado um instrumento de coleta de dados contendo 36 afirmações sobre conceitos relacionados à TP, organizadas em quatro categorias: Concepção sobre a Tabela Periódica, Tabela Periódica como meio de consulta, Propriedades Periódicas e Tabela Periódica no cotidiano. As afirmações foram avaliadas por meio de escala *Likert*, sendo: (1) Discordo Totalmente, (2) Discordo Parcialmente, (3) Concordo Parcialmente e (4) Concordo Totalmente. Ainda, buscou-se avaliar o nível de certeza do estudante ao analisar determinada afirmação. Para isso, utilizou-se "emojis", os quais indicavam: *emoji* sorridente (nível de certeza alto), *emoji* sério (nível de certeza médio) e *emoji* triste (nível de certeza baixo). A Figura 2 apresenta um exemplo de afirmação com a escala de *Likert* e níveis de certeza.

| Afirmação | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  |  |
|---|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---|---|---|
| | Discordo Totalmente | Discordo Parcialmente | Concordo Parcialmente | Concordo Totalmente | | | |
| A1: É preciso decorar a Tabela Periódica para utilizá-la. | | | | | | | |

Figura 2: Exemplo de afirmação e a escala *Likert* e nível de certeza.

O instrumento de coleta de dados foi validado de acordo com a literatura (HAIR et al., 2005), seguindo as etapas:

1ª) *Aplicação piloto com Licenciandos em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito.*

Participaram do estudo piloto: 40 acadêmicos do 3º período, 13 acadêmicos do 5º período e 11 acadêmicos do 7º período, abrangendo 64 sujeitos. A partir dos dados coletados, calculou-se o valor de *Alfa de Cronbach*, com auxílio do software *Statistical Package for Social Sciences - SPSS* (FIELD, 2009), para conhecer a confiabilidade do instrumento de coleta de dados. Neste trabalho, serão apresentados os resultados referentes à primeira categoria "Concepções sobre a Tabela Periódica", sendo que para essa categoria o valor de *Alfa de Cronbach* obtido foi 0,615. O limite inferior para o *Alpha de Cronbach* ser considerado confiável



geralmente é de 0,7, porém, esse valor pode diminuir para 0,6 em pesquisas exploratórias (HAIR et al., 2005), como é o caso da presente investigação.

2ª) *Análise do instrumento por dois pesquisadores da área de Ensino de Química.*

Após reformulações feitas a partir das sugestões propostas pelos pesquisadores, considerou-se que o instrumento foi validado para coleta de dados em pesquisas no Ensino de Química.

O Quadro 1 apresenta as afirmações da primeira categoria, sendo que as acompanhadas por um sinal negativo (-) são de escala inversa.

Quadro 1: Afirmações da categoria “Concepções sobre a Tabela Periódica”.

A1(-): É preciso decorar a Tabela Periódica para utilizá-la.

A2: A Tabela Periódica é fundamental para o estudo da Química.

A3: Os conceitos relacionados à tabela periódica proporcionam uma melhor compreensão do meu dia a dia.

A4: A Tabela periódica é um instrumento de consulta, sendo necessário o entendimento de sua organização e informações.

A5: A Tabela Periódica sistematiza diversas informações sobre os elementos químicos.

A6: Os conceitos de Tabela Periódica são utilizados ao longo de todo Ensino Médio.

A7(-): A Tabela Periódica foi construída por um Cientista.

A8 (-): A Tabela periódica está finalizada, ou seja, apresenta a organização de todos os elementos existentes, não havendo mais espaços para novos elementos.

Fonte: Autores (2017).

A coleta dos dados ocorreu no mês de maio de 2017, em uma escola pública de Ensino Médio da região central de Dom Pedrito-RS. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes de duas turmas da 1ª série (45 sujeitos), uma turma da 2ª série (29 sujeitos) e três turmas da 3ª série (61 sujeitos), totalizando 135 estudantes investigados. A idade média dos participantes foi de 16,08 anos, ou seja, dentro da faixa etária regular do Ensino Médio. Em relação ao gênero, a maioria deles é do sexo feminino (n= 79; 58,5%), sendo o restante, 56 estudantes (41,5%) do sexo masculino.

Antes da etapa de coleta de dados, os sujeitos da pesquisa conheceram o propósito do estudo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos seus pais e/ou responsáveis.

Os dados foram avaliados por meio da estatística descritiva. Para isso, utilizou-se o programa SPSS a fim de se obter uma apreciação geral dos dados de forma univariada (COHEN; LEA, 2004), sendo calculados os valores médios, máximo e mínimo, desvios-padrão e assimetrias.

O desvio-padrão corresponde à medida da variação do conjunto de respostas. Quanto maior for o valor do desvio-padrão maior é a heterogeneidade dos valores assinalados, ou seja, especialmente os itens com valores $\geq 1,0$ apresentam uma variabilidade alta de respostas.

Em relação aos valores de assimetria, destaca-se que as afirmações de escala direta devem apresentar assimetria negativa, enquanto que as afirmativas com escala inversa (-1) devem apresentar assimetria positiva. Assim, quando os



estudantes apresentam maior facilidade na resolução das afirmações de escala inversa (-1), essas apresentam assimetria positiva e o inverso quando apresentarem dificuldade.

Resultados e discussões

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos na análise descritiva das respostas dos 135 sujeitos às afirmações da primeira categoria do questionário aplicado. A partir dos quatro níveis de concordância da escala *Likert*, são apresentados os valores máximo e mínimo, a média, desvio-padrão e assimetria para cada afirmação da categoria analisada.

Tabela 1: Análise descritiva das respostas dos alunos na categoria “Concepções sobre a Tabela Periódica”.

| Afirmação (A) | Média | Desvio-padrão | Assimetria | Nível de certeza (%) | | |
|---------------|-------|---------------|------------|----------------------|-------|-------|
| | | | | Alto | Médio | Baixo |
| A1(-) | 2,23 | 0,97 | 0,17 | 74,81 | 23,70 | 1,48 |
| A2 | 3,74 | 0,62 | -2,96 | 73,33 | 25,93 | 0,74 |
| A3 | 2,31 | 0,98 | -0,08 | 62,96 | 28,15 | 8,89 |
| A4 | 3,59 | 0,68 | -1,84 | 72,59 | 25,93 | 1,48 |
| A5 | 3,67 | 0,68 | -2,40 | 22,96 | 43,70 | 33,33 |
| A6 | 3,40 | 0,88 | -1,28 | 45,19 | 30,37 | 24,44 |
| A7(-) | 3,10 | 0,96 | -0,89 | 37,04 | 50,37 | 12,59 |
| A8(-) | 2,05 | 0,98 | 0,57 | 34,81 | 53,33 | 11,85 |

Observou-se que o valor máximo obtido para todas as afirmações foi 4 e o valor mínimo foi 1. Isso indica que houve divergência de opiniões em todas as afirmativas.

Das oito afirmações avaliadas, três apresentam escala inversa (A1, A7 e A8), sendo esperados valores próximos ao mínimo e uma média baixa. No entanto, a A7(-), que se refere à contribuição de diversos cientistas para a construção da TP atual, apresentou uma média alta (3,10). Com base nisso, percebe-se que os estudantes não conhecem a história da TP e apresentam uma concepção equivocada de que apenas um cientista contribuiu para sua organização. Corroborando com este resultado, verificou-se que cerca de 87% dos estudantes tiveram nível de certeza alto ou moderado ao avaliar a afirmação. Isso é um indicativo da existência de concepções alternativas¹ sobre a construção da TP.

Em relação a A1(-), a qual afirma que é necessário decorar a TP, obteve-se média 2,23 e 98,51% de nível de certeza médio ou alto. Tal resultado confirma a ideia, já relatada na literatura por outros trabalhos (FERREIRA et al., 2016), de que o ensino de TP no nível médio privilegia técnicas de memorização, o que pode resultar em uma aprendizagem mecânica (AUSUBEL, 2000). A A8(-) buscou investigar se os estudantes concebem a TP como finalizada, ou seja, sem a possibilidade da

¹ No presente trabalho, entende-se por concepções alternativas as ideias, os pensamentos e/ou as concepções que apresentam significados que não coincidem com os atualmente aceitos pela Ciência. Essas concepções podem ser prévias ou geradas pelo próprio processo de ensino e aprendizagem.

organização de novos elementos químicos. A média obtida foi acima de 2,0, ou seja, parte dos estudantes concorda ou concorda parcialmente com o conteúdo da afirmativa. Além disso, aproximadamente 90% deles apresentaram nível de certeza alto ou médio, o que comprova que para alguns a TP já está pronta e que eles não consideram os constantes avanços da Química.

O restante de afirmações desta categoria apresentou escala direta. A A2 apresentou média alta (3,74) e níveis de certeza médio e alto correspondentes a 99,26%. Isso indica que os estudantes reconhecem a importância da TP no estudo da Química. A A5 obteve média 3,67, o que evidencia a compreensão de que a TP sistematiza diversas informações em relação aos elementos químicos, sendo essa uma das principais funções práticas deste instrumento para químicos e estudantes de Química. Por fim, destaca-se a A6, que apresentou média 3,4 e nível de certeza alto ou médio próximo de 75%, demonstrando que uma parcela significativa dos estudantes reconhece os conceitos relacionados ao tópico de TP como importantes em sua formação ao longo do Ensino Médio. Por intermédio das avaliações destas afirmações percebe-se que, de maneira geral, os estudantes apresentam concepções sobre a função da TP e de sua importância no estudo da Química.

Na Figura 3 são apresentados alguns histogramas que apontam a frequência dos níveis assinalados em cada afirmação do questionário.

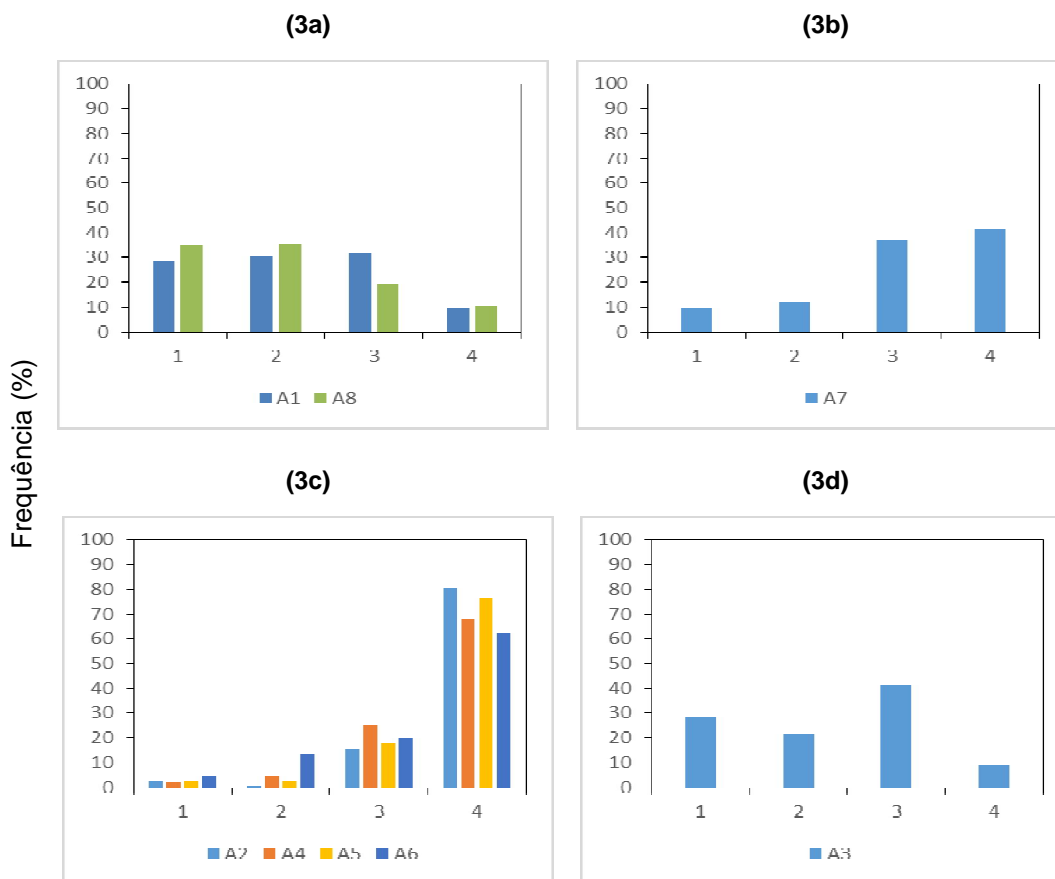


Figura 3: Histogramas da avaliação dos estudantes - Figuras 3a e 3b tratam-se das afirmações com escala inversa e as Figuras 3c e 3d se referem às afirmações com escala direta.



É possível perceber na Figura 3a, que grande parte dos estudantes assinalou os níveis 1, 2 ou 3. Na Figura 3b, que traz a frequência das respostas da A7, percebe-se uma maior distribuição de estudantes nos níveis 3 e 4, o que não corresponde ao esperado nas afirmações de escala inversa.

Na Figura 3c, que corresponde à avaliação dos sujeitos para as afirmações A2, A4, A5 e A6, observa-se um alto índice de estudantes que assinou os níveis 4 e 3, o que está de acordo com os resultados esperados para as afirmações de escala direta. A Figura 3d apresenta o histograma para a A3, a qual afirma que os conceitos relacionados à TP proporcionam melhor compreensão do dia a dia, sendo possível observar uma dispersão do número de sujeitos entre os níveis 1, 2 e 3. Poucos alunos concordaram totalmente com a afirmação. Esse resultado indica que o tópico TP pode estar sendo desenvolvido por meio de atividades que priorizem a memorização de símbolos, das propriedades periódicas e da disposição dos elementos químicos, em vez de sua aplicação no cotidiano.

Conclusões

Apesar das concepções alternativas encontradas, observou-se que os estudantes do Ensino Médio possuem uma boa compreensão sobre o tema, porém, apresentam dificuldades no entendimento do construto histórico da TP. Ainda constatou-se que para muitos deles a TP precisa ser decorada, o que indica que eles não a concebem como um instrumento de consulta. Dessa maneira, o ensino deste tópico baseado na memorização, não auxilia na compreensão da periodicidade e do processo sistemático da construção da lei periódica (EICHLER; DEL PINO, 2000).

No desenvolvimento dessa pesquisa também se observou a existência de muitos trabalhos preocupados em apresentar diferentes metodologias para abordagem da Tabela Periódica em sala de aula. Porém, foram encontrados poucos estudos que investigam as compreensões dos estudantes sobre o assunto no Ensino Médio. Neste contexto, esta pesquisa visa contribuir para o preenchimento desta lacuna da literatura da área do Ensino de Química, bem como contribuir com estudos futuros.

Referências Bibliográficas

ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.

AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000.

COHEN, B. H.; LEA, R.B. **Essentials of Statistics for the social and Behavioral Sciences**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2004.

EICHLER, M.; DEL PINO, J.C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova**, v.23, n. 6, p. 835-840, 2000.

FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo-SP. v.38. n.4 p.349-359, 2016.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDECQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

FIELD, A. **Discovering statistics using SPSS**. Sage publications, 2009.

GIDDENS, Anthony. **Sociologia**. Tradução: Sandra Regina Netz. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Bookman Editora. 2005.

JOHNSON, R.B., ONWUEGBUZIE, A.J., TURNER, L.A. Toward a Definition of Mixed Methods Research. **Journal of Mixed Methods Research**, v.1, n.2, p.112-133, April, 2007.

LEMES, M. R.; PINO JUNIOR, A. D. A Tabela Periódica dos elementos químicos prevista por redes neurais artificiais de Kohonen. **Química Nova**. v. 31, n.5 p. 1141-1144, 2008.

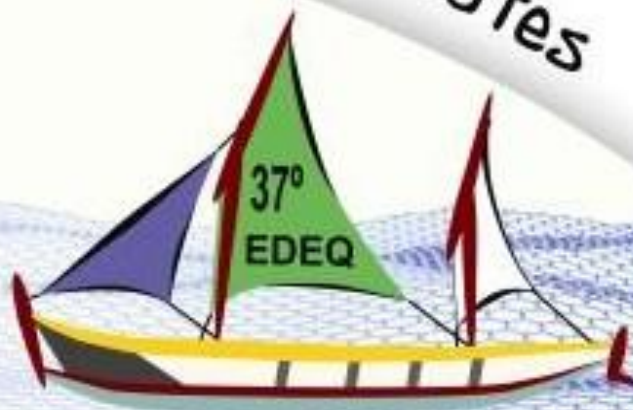
MELO, M. R. **Estrutura atômica e ligações químicas - uma abordagem para o ensino médio**. 2002. Dissertação (mestrado) - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB. 1999.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. **Química Nova**. v.20, n.1 p. 103-117, 1997.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 7. ed., 2006.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.5 Sala 05



ATIVIDADES ALTERNATIVAS COMO FERRAMENTAS DE APOIO AO ENSINO DE QUÍMICA.

Itiara Leivas Rizz^{1*} (IC), Tainá Freitas de Freitas¹ (IC), Gabriela Manzke Costa² (PQ).
*Itiara.rizzi@gmail.com.

1 – Acadêmica do Curso de Licenciatura Química – IFSul – CaVG.

2 – Professora da Área de Química e Biologia – IFSul – CaVG.

Palavras-chave: Ensino, Química, Atividades

Área temática: Ensino

Resumo: Este trabalho pretende apresentar a execução de duas atividades: uma tradicional e outra alternativa, direcionadas ao conteúdo de bases de Arrhenius. As práticas foram realizadas por acadêmicos do 4º semestre de Licenciatura em Química, do IFSul-CaVG, no ano de 2016. Para tanto, exigiram três encontros de 35 minutos. Além disso, este escrito pretende discutir a importância da inclusão de atividades alternativas aliadas as metodologias utilizadas no Ensino de Química, com foco na potencialização do processo de ensino e aprendizagem. Os resultados apresentaram a imparcialidade do público quando a aula tradicional. Por outro lado, exibiram a motivação dos alunos em relação a atividade alternativa proposta. A metodologia tradicional, atrelada as atividades alternativas, podem tornar o Ensino de Química mais atraente e favorecendo a aprendizagem dos conteúdos e incrementando às *práxis* educacionais voltadas à referida ciência.

Introdução

Diante das circunstâncias atuais, onde os educadores estão se mostrando cada dia mais empenhados em melhorar a qualidade do ensino, em especial do Ensino de Química, é possível observar inúmeras pesquisas e intensos debates. Acredita-se que, uma das fragilidades deste ensino, seja a forma metodológica como os conteúdos de Química, na maioria das vezes, são abordados – Conteudista. Por consequência, acaba sendo uma missão dos professores, tornar o Ensino de Química mais atrativo.

Existem nos dias de hoje encontros, debates, rodas de conversa, semanas acadêmicas e palestras para a discussão, sobre o Ensino de Química. Esta troca de experiências entre os professores pesquisadores contribuem na busca por inovação no ensino, muitas vezes através de metodologias alternativas, material didático diferenciado, entre outros.

Atividades alternativas como jogos, aulas práticas, atividades em grupos, aulas ao ar livre, seminários e palestras de interesse comum são opções que o professor pode por em prática com seus alunos e que tem como objetivo dispersar-se do padrão de aulas tradicionais, cujo modelo, baseia-se na figura do professor como transmissor de conhecimento e com papel ativo, enquanto que, o aluno é sujeito passivo e receptor de informações passivo. Para Saviani (1991, apud Leão 1999):

O ensino tradicional pretende transmitir os conhecimentos, isto é, os conteúdos a serem ensinados por esse paradigma seriam previamente compendiados, sistematizados e incorporados ao acervo cultural da humanidade. Dessa forma, é o professor que domina os conteúdos logicamente organizados e estruturados para serem transmitidos aos



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

alunos. A ênfase do ensino tradicional, portanto, está na transmissão dos conhecimentos.

Além do mais, de acordo com Libaneo (1992. p.23-4 apud Leão 1999, p. 192), na metodologia tradicional, a relação professor-aluno caracteriza-se em um ensino onde o aluno é receptor de ordens, normas e recomendações do professor. Ele deve executar as tarefas propostas e preocupar-se com a memorização e repetição dos conteúdos. Esta abordagem, é facilmente identificada, por suas avaliações quantitativas.

Pode-se perceber em diversas realidades que, a abordagem do conteúdo, por meio de uma metodologia tradicional faz, muitas vezes, com que o professor torne o processo de ensino e aprendizagem sem sentido a vida dos alunos. Isto se dá quando o docente opta por abordagens repetitivas, como copiar o conteúdo do quadro (e muitas vezes do próprio livro didático) e resolver exercícios, sem ao menos o aluno compreender o que está por trás deste processo.

Com o passar do tempo, fez-se necessário que esta metodologia tradicional sofresse modificações em sua essência, os professores passaram a utilizar uma forma de trabalho diferenciada, aliada a esta metodologia que utilizamos como base.

Segundo Silva (2011, p. 9), para que esta proposta de tornar o ensino de química mais atrativa aos alunos seja eficaz, devem-se relacionar com a Química, aspectos que focalizem a cidadania, envolvendo a participação do aprendiz, através do debate em sala de aula, visando as problematizações do cotidiano.

Ao utilizar estas atividades alternativas com seus alunos, pretende-se despertar o interesse dos alunos aos conteúdos apresentados pelo professor, realizando atividades que se utilizam de recursos simples, como por exemplo, jogos conhecidos pela maioria dos estudantes, rodas de conversa sobre assuntos do momento e voltados para a realidade dos alunos.

Conforme Cunha (2012), estas atividades diferenciadas propostas pelo professor, devem manter o equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa.

De acordo Zub (2012, p. 17), a utilização do lúdico na escola pode permitir ao professor "explorar a criatividade, a valorização do movimento, a solidariedade, o desenvolvimento cultural, a assimilação de novos conhecimentos e as relações da sociedade, incorporando novos valores" dos alunos. Além do mais, Rodrigues (2012, p. 18) afirma que:

[...] é igualmente necessário reconhecer que a participação em jogos propicia a formação de atitudes, no que refere ao respeito mútuo, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, iniciativa pessoal e grupal, bem como favorece o desenvolvimento cognitivo, motor e afetivo.

Baseando-se em Kishimoto (1996 apud Cunha, 2012), que diz que a função lúdica está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia e a educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidade e saberes. Portanto, pode-se inferir que, o lúdico compreende atividades e/ou jogos que, além de mediar a construção de conhecimentos, contribuem para desenvolvimento pessoal, social e cultural dos indivíduos.

Ao associar o lúdico com a aprendizagem, tem-se o intuito de despertar o interesse do aluno para o estudo. Além disso, através deste recurso didático, é



possível diversificar as aulas, na busca por facilitar a compreensão do conteúdo apresentado.

Devido a esta demanda atual de um ensino diferenciado, os cursos de formação inicial de professores, as licenciaturas, tentam proporcionar ao licenciando momentos de reflexão e conversa, onde os mesmos tenham a oportunidade de construir e/ou comparar metodologias tradicionais a metodologias alternativas.

Os cursos de licenciatura mais atuais, como por exemplo, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas-Visconde da Graça (IFSul-CaVG), que tem 6 anos de formação, implementaram no seu currículo disciplinas que contemplem na sua maioria, propostas metodológicas diferenciadas.

Em face desta discussão, foi proposta na disciplina obrigatória de Instrumentação para o Ensino de química, ofertada em 2016 ao curso de Licenciatura em Química (IFSul-CaVG), a elaboração de duas metodologias: uma aula utilizando a metodologia tradicional e outra atividade alternativa.

Diante dos argumentos apresentados anteriormente, este trabalho tem como objetivo apresentar o relato das atividades feitas em aula pelos licenciandos, a partir da proposta de atividade feita pela professora titular da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química.

Metodologia

A fim de atender a proposta, da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química (IFSul - CaVG), em elaborar duas atividades: uma aula utilizando a metodologia tradicional e outra alternativa foi, primeiramente, sorteado para os licenciandos, um conteúdo da disciplina de Química. Para que os acadêmicos aplicassem suas atividades com os colegas, o professor titular disponibilizou três encontros, de tempo máximo de 35 minutos, as atividades foram realizadas no IFSul-CaVG. O assunto sorteado pelos autores deste trabalho foi o de Bases de Arrhenius.

No primeiro encontro, apresentou-se uma aula baseando-se na metodologia tradicional. O conteúdo foi copiado no quadro branco e os alunos copiavam em seus cadernos. A aula contemplou conceitos, classificação, nomenclatura e exemplos de bases. Após todos alunos copiarem, houve uma explicação oral.

No segundo encontro, a proposta foi incluir um recurso a mais na aula tradicional. Então, o conteúdo que foi copiado no quadro na aula anterior, desta vez foi apresentado aos alunos com data show. Desta forma, não foi preciso que os alunos copiassem toda matéria, mas apenas acompanhassem a explicação.

Já no terceiro encontro, elaborou-se uma atividade alternativa, denominada "Portal da Química". Foram apresentadas aos colegas e professor, 18 perguntas sobre a teoria de Bases de Arrhenius, as quais deveriam ser respondidas de modo individual. Esses questionamentos estavam representados por um conjunto de números e exibidos em um painel feito de isopor (figura 1).

Os participantes deveriam eleger um número. No quadro da sala de aula, colocou-se três opções de respostas (figura 2). As perguntas foram lidas em voz alta e os alunos tinham o tempo de 30 segundos para se direcionar à um dos itens

(figura 3). O participante que escolhesse a opção correta permanecia no jogo (figura 4). O que escolhesse a resposta incorreta, era eliminado.



Figura 1: Número das Questões



Figura 2: Respostas das questões



Figura 3: Escolha da opção



Figura 4: Alunos que permaneceram na atividade

Resultados e Discussão

Este trabalho teve como objetivo principal, apresentar uma aula tradicional e uma aula com atividades alternativas aos colegas da Licenciatura em Química (IFSul – CaVg). Neste sentido, notou-se que, no primeiro encontro utilizando a metodologia habitual, houve certa desmotivação e imparcialidade para o que estava sendo discutido. Da mesma maneira, no segundo encontro, ao acrescentar a esta aula o data show, os acadêmicos seguiram com as mesmas feições. Podem-se relacionar estes resultados, e ainda nos baseando em Saviani (1991, p. 55 apud Leão 1999, p. 191), que nos diz que a ênfase do ensino tradicional é apenas a transmissão de conhecimentos, com o costume dos alunos com as atividades rotineiras e conteudistas, decorrentes da metodologia tradicional.

Outra causa que atribuímos a dispersão dos alunos para com a aula, é que como José Carlos Libaneo (1992. p.23-4 apud Leão 1999, p. 192) nos diz, nesta metodologia tradicional a relação professor-aluno caracteriza-se em um ensino onde o aluno é receptor de ordens, normas e recomendações. Ele deve executar as tarefas propostas e preocupar-se com a memorização e repetição dos conteúdos.



Esta passividade em que o aluno precisa ter nesta metodologia também pode ser outro fator desmotivador para o estudante.

Em contrapartida e diferente do modelo tradicional, o quadro branco não foi utilizado apenas para cópia de conteúdo, foi incluído na atividade alternativa como o quadro das respostas do conteúdo perguntado; foi possível observar, na aplicação da atividade alternativa, o entusiasmo da turma com a atividade. Desde o início do encontro, ficou perceptível a curiosidade e empolgação dos licenciados com o jogo proposto, o que nos leva ao encontro do que diz Zub (2012, p. 17), que a utilização do lúdico na escola pode permitir ao professor "explorar a criatividade, a valorização do movimento, a solidariedade, o desenvolvimento cultural, a assimilação de novos conhecimentos e as relações da sociedade, incorporando novos valores, e também no que diz Kishimoto (1996 apud Cunha, Maio 2012), que diz que a função lúdica está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia e a educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidade e saberes.

Segundo Silva (2011), existe uma potencialidade nas atividades lúdicas para fortalecer o processo de ensino e aprendizagem, foi possível observar isto com empolgação e motivação dos alunos na atividade alternativa. Portanto, o jogo "Portal da Química", propiciou que o Ensino de Química se tornasse mais atrativo, visto que instigou a curiosidade dos alunos, da mesma forma envolveu sua participação aos debates realizados em sala de aula.

Além disso, no último encontro, percebeu-se também que apesar do conteúdo estudado já ter sido apresentado através da metodologia tradicional em aulas anteriores, ainda existiam muitas dúvidas referente o assunto proposto, demonstrando que antes de por em prática uma atividade alternativa como complemento da metodologia tradicional, é necessário que o professor perceba se o tema em questão possui um entendimento mínimo entre seus alunos, para que este complemento sirva apenas como um suporte na memorização do tema. Para resolver algumas questões, notou-se também a necessidade dos licenciados em seguir as respostas sugeridas pelos colegas. Para isso e como forma de alternativa a potencializar a atividade, se faz fundamental a entrega de um material de apoio (resumo) para que os educandos, durante a atividade, consigam realizar a atividade com êxito.

Considerações Finais

Diante do objetivo deste trabalho em apresentar o relato das atividades feitas em aula pelos licenciandos, a partir da proposta de atividade feita pela professora titular da disciplina de Instrumentação para o Ensino de química, foi possível constatar que é necessário que os professores procurem resgatar a vontade dos alunos para os temas abordados em sala de aula. Para isso tem em seu alcance a utilização das atividades alternativas, como por exemplo, os jogos lúdicos.

A utilização da ludicidade em sala de aula beneficia os alunos que muitas vezes sentem-se desmotivados, visto que, ao utilizar o lúdico aliado a aprendizagem estaremos disponibilizando prazer, diversão e ao mesmo tempo auxiliando na compreensão dos conteúdos de sala de aula, o uso destas atividades alternativas no cotidiano escolar devem possuir um objetivo bem delimitado, para que essa associação da brincadeira, com o ensino não contemplem apenas a diversão.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Ao utilizar as atividades alternativas como ferramentas metodológicas e auxiliaadoras na compreensão dos conteúdos, o professor assume ainda mais o papel de formador de cidadãos, pois além de ensinar para seus alunos assuntos acadêmicos, estará contribuindo para que os mesmos compreendam ainda mais o seu papel na comunidade, trabalhando em equipe e auxiliando em atividades para o bem estar de um grupo de pessoas e não somente em benefício dele próprio.

Como discutido anteriormente, deve-se ter o cuidado de apresentar os conteúdos previamente á estas atividades alternativas, para que a mesma apenas auxilie na compreensão do tema.

As atividades alternativas, se aplicadas de maneira adequada ao Ensino de Química, podem ser ferramentas eficientes e potencializadoras da aprendizagem da ciência que nos circunda, cuja importância não deve ser descartada.

Referências Bibliográficas

LEÃO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista**. Cadernos de Pesquisa, n. 107, p. 187-206, jul., 1999. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>. > Acesso em: 20 jul. 2017.

RODRIGUES, José Nazareno. **Ludicidade: O jogo com uma ferramenta no processo de ensino aprendizagem no 5º ano do ensino fundamental**. 2012. Monografia (Licenciatura em Educação Física) - do Programa Pró-Licenciatura da Universidade de Brasília, Universidade de Brasília, 2012. Disponível em: < http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4569/1/2012_JoseNazarenoRodrigues.pdf > Acesso em 20 jul. 2017.

SILVA, Airton Marques. **Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente**. Revista de Química Industrial, n. 731, p. 7-12, 2011. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf> > Acesso em 20 jul. 2017.

ZUB, Lilaine. **O lúdico como motivador da aprendizagem em química para alunos da 1ª série do ensino médio do Colégio Estadual João XXIII em Irati - Paraná**. 2012. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012. Disponível em: < http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1238/1/PG_PPGECT_M_Zub%2C%20Lilaine_2012.pdf > Acesso em 20 jul. 2017.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

CUNHA, Marcia. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula.** Revista Química Nova na Escola. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, maio, 2012. Disponível em < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf > Acesso em 28 jul. 2017.



A REFORMULAÇÃO DA FABRICAÇÃO DO SABÃO NAS AULAS DE QUÍMICA ORGÂNICA

Clésio Rafael Malesczyk^{1*}(IC), Carla Polanczky²(PG)

1*. Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Cerro Largo – RS, Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, CEP.: 97900 – 000, clesiomalesczyk@gmail.com.

2. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI, Campus Ijuí – RS, Rua do Comércio, 3000, Bairro Universitário. CEP: 98700-000, carlapolanczky@gmail.com

Palavras-chave: Saponificação, Ensino de Química, Química Orgânica.

Área temática: Ensino

Resumo: A utilização do sabão presente em casas e indústrias, é de extrema importância tanto para a limpeza, como para a preservação do meio ambiente, em virtude de contaminações com resíduos de outros produtos de limpeza. Este constructo desenvolveu-se junto ao Componente Curricular de Química Orgânica, do curso de graduação em Química - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo, no qual abordamos discussões e saberes experienciais formativos decorrentes de práticas de Laboratório, quanto de nosso cotidiano. Questionamo-nos até que ponto há semelhanças entre os sabões de nossa atualidade com os primeiros exemplares na história? E quais conceitos químicos estão envolvidos no processo de saponificação? Objetivamos uma reflexão sobre a reformulação do sabão e a sua importância para a formação docente em Química, a fim de contribuir para configurações curriculares pautadas no mundo da vida dos sujeitos envolvidos a partir de contribuições de químicos, nas aulas de química orgânica.

Contextualizando a produção do Sabão em nosso caminho de investigação

A sujeira impregnada em nossas roupas, pratos, copos, talheres, são tão constantes e não podemos nos livrar dos mesmos de modo extremamente rápido, exceto se utilizarmos o sabão e o detergente misturados com água para a sua limpeza. Mas, sendo o Hidróxido de Sódio, popularmente conhecido como Soda Cáustica, e tendo sua origem em meados do século XIX, como era feita a primeira produção de sabão ao longo da história? Que conceitos e possibilidades ao ensino de química o processo de fabricação do sabão pode propiciar?

Após a realização de uma breve análise bibliográfica, em Periódicos ligados ao ensino de química, constatamos que o processo de produção do sabão, também conhecido por processo de saponificação tem sua origem que antecede os dias de hoje, sendo esta etapa de produção uma das mais antigas reações químicas, uma vez que inicialmente foi utilizado pelos babilônios com outra formulação mais simples e com materiais provenientes da natureza, há cerca de 2.800 A.C.

Sua origem ainda não é totalmente precisa em nossa atualidade, mas é supõe-se que surge na Era cristã, no qual, o sábio romano Plínio (Gaius Plinius Secundus), 23 ou 24 depois de Cristo, em autoria do livro “*História Natural*”, menciona a preparação do sabão a partir do cozimento do sebo de carneiro com cinzas de madeira. De acordo com esta descrição, o procedimento envolvia o tratamento repetido da pasta resultante (sebo + cinzas) com sal, até o produto final.

A grande revolução na produção de sabões ocorreu em consonância a grandes avanços químicos, remetendo-se a meados de 1791, no qual Nicolas



Leblanc (químico e cirurgião Francês) concluiu o desenvolvimento do método de síntese da Barrilha (*Carbonato de sódio*) a partir da salmoura (solução de Cloreto de sódio).

Segundo Pedrosa 2011, foi por volta de 600 A.C. os fenícios usavam terra argilosa contendo calcário ou cinzas de madeira para utilizar em sua higiene pessoal. Nesta mesma época foi consolidada a palavra *saponificação* que surgiu de uma lenda romana, onde a mistura da gordura de animais derretida com cinzas e barro foi nomeada de sabão e sua reação, foi assim denominada. Contudo, foi somente no século I D.C. que foi difundido o conhecimento de que o cozimento da gordura do carneiro, cinzas de madeira e sal produzia o sabão.

As descobertas de Michel Eugène Chevreul entre 1813 e 1823, esclareceram a composição química das gorduras naturais e, possibilitaram aos fabricantes do século XIX uma ideia do processo químico envolvido, bem como dispor de matéria-prima necessária para a nova produção.

Chevreul descobriu que o sebo não era uma substância única, mas sim uma composição de dois ácidos gordurosos combinados com glicerina para formar um material não-inflamável em 1811. Ao remover a glicerina da mistura de sebo, inventou uma nova substância chamada *Esterine*, que era mais dura que o sebo e queimava por mais tempo e com mais brilho.

Essa descoberta impulsionou a melhora na qualidade das velas e também trouxe em 1825 novas aprimorações à fabricação dos pavios, que, devido à estrutura da vela, deixaram de serem mechas de algodão para se tornar um pavio enrolado, como conhecemos hoje. Concomitantemente, Chevreul também foi responsável pela evolução da indústria do sabão quando (1823) formulou as bases teóricas das reações químicas envolvidas na produção de sabão, o que possibilitou a sua produção em escala industrial.

Neste intuito, junto ao Componente Curricular de Química Orgânica I, do curso de Graduação em Química - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus: Cerro Largo, abordamos discussões e saberes experienciais formativos decorrentes de práticas de Laboratório, aulas conceituais, quanto de nosso cotidiano a fim de refletirmos sobre as diferenças e semelhanças entre os sabões de nossa atualidade com os primeiros sabões fabricados ao longo da história. Focalizamos nossa análise na problemática envolvendo conceitos químicos relativos à Química Orgânica e que estão envolvidos no processo de saponificação.

A articulação entre conceitos de Química e a fabricação do sabão

Ainda hoje é comum ainda encontrar pessoas que produzem o chamado sabão de cinzas, além do mais, o sabão é um assunto popular às vivências das pessoas, o que faz dele um tema interessante a ser discutido em sala de aula, pois existe uma grande necessidade de se estabelecer relações entre o ensino de química e a realidade dos alunos. Mas, o que veio primeiro, o sabão ou a prática de lavar roupa?

Sabemos que em tempos remotos, da história de nossos avós e bisavós, a lavagem de roupas era feita de modo bem diferente. Hoje temos acesso a detergentes, amaciantes, alvejantes etc., e há muitos anos não existia nada disso e a saída era a utilização de artifícios nada convencionais, pois as roupas eram inicialmente lavadas com urina juntamente com a água para limpar as vestimentas.



A ideia inicial tem fundamentação científica, pois a urina possui em sua composição química o Amoníaco, substância usada nos dias atuais para a composição de alvejantes, e que devido à evolução dos produtos de limpeza podemos usufruir hoje de roupas com aromas melhores.

Atualmente, o sabão é obtido de *gorduras* (de boi, de porco, de carneiro, etc) ou de *óleos* (de algodão, de palmeiras, de granola, de soja, de milho), em que ocorre a hidrólise alcalina de glicerídeos, conhecida como reação de saponificação, uma vez que em uma reação desse tipo é utilizado um éster proveniente de um ácido graxo, formando-se um sal, denominado de sabão.

Segundo Gatuzo 2012, este ácido graxo pode ser neutralizado por um dos seguintes compostos, sendo NaOH ou Na₂CO₃, formando o R — COONa, com estes compostos forma-se os sabões de sódio, sendo que este forma o sabões que geralmente são mais duros, com o KOH ou K₂CO₃ formando R — COOK, com estes compostos forma-se os sabões de potássio, que em geral são mais moles e também pode-se utilizar os Hidróxidos de etanolamina, como (OH-CH₂-CH₂)₃NHOH, que da origem ao R — COONH(CH₂-CH₂-OH)₃ os quais formam sabões de amônio que geralmente são líquidos, mas entre todos o mais comum é o sabão de sódio, pois ele é praticamente neutro, geralmente estes contém glicerina, óleos, perfumes e corantes.

Mas e como funciona o processo de limpeza por parte do sabão? Este ocorre por conta da tensão superficial, sabemos que há certos tipos de insetos que conseguem caminhar sobre a superfície da água, sendo que a água se comporta como uma película tensa e elástica, onde ela apenas deforma-se nos locais onde as patas do inseto se apoiam.

O fenômeno que ocorre é denominado de tensão superficial, ela é uma propriedade dos líquidos que ocorre devido às forças de atração que as moléculas internas do líquido exercem sobre a área de superfície. Sendo que as moléculas que estão situadas no interior de um líquido, são atraídas em todas as direções pelas moléculas vizinhas, resultando que a soma das forças que atuam sobre as moléculas é praticamente nula.

Mas, entretanto as moléculas da superfície do líquido sofrem atração lateral e inferior apenas. Sendo que esta força para o lado e para baixo cria a tensão na superfície, que faz a mesma comportar-se como uma película elástica¹. Devido à elasticidade da superfície, uma gota de água que se forma numa torneira mantém sua forma de gota. Outro exemplo que podemos citar é que em um copo cheio de água, podemos acrescentar pequenos objetos sem que a água transborde. Isto ocorre porque a superfície da água comporta-se elasticamente.

Essas propriedades acima citadas, são decorrentes das interações intermoleculares que existem na água, as quais são denominadas do tipo "ponte de hidrogênio". As ligações intermoleculares que existem na água são as responsáveis por diversas de suas propriedades, sendo a principal justificativa da água propriamente dita, ser no estado líquido, sendo que esse mesmo não ocorre com os outros hidretos pertencentes à família do oxigênio. Mas, afinal, como o sabão retira as sujeiras das vestimentas e das superfícies?

¹ Há varias situações em que a tensão superficial está presente, como por exemplo, ao fazer o experimento colocando cuidadosamente uma pequena agulha sobre a superfície da água, observa-se que ela pode permanecer sobre a película superficial sem afundar no líquido, apesar de ser muito mais densa que a água, mas agora se colocarmos uma simples gota de detergente, afetamos a tensão superficial e a agulha afundará.

A água sozinha não consegue remover alguns tipos de sujeira, como por exemplo, a própria gordura, sendo que este processo decorre do fato de que as moléculas de água são polares e as de óleo (gorduras) são apolares. Assim o sabão, que é confeccionado com a própria gordura reutilizada de frituras, ou seja, um sabão ecológico consegue por assim dizer, que ele possui uma dupla personalidade, no que diz respeito a sua polaridade, pois podemos dizer que a cadeia apolar do sabão é hidrofóbica, possuindo uma aversão pela água, ou seja a repele, e que a extremidade polar é hidrófila ou seja, possui afinidade pela água e ao final a atrai.

Desse modo, quando lavamos um prato sujo, com graxa, por exemplo, formam-se o que podemos denominar de micelas, ou seja, formam-se microscópicas gotículas de gordura que estão envolvidas pelo sabão, onde estão orientadas com a cadeia apolar direcionada para dentro, ou seja, interagindo com o óleo, e a extremidade polar para fora, interagindo este então com a água.

Ao limpar a gordura, o sabão, diminui a tensão superficial da água, permitindo que ela possa aderir nos materiais, saindo daí a ideia do porque os sabões serem considerados substâncias tenso ativas, então o sabão é uma substância que diminui a tensão superficial da água. As partículas de óleo ou gordura iram se concentrar em micelas coloidais, que se mantêm dispersas na água, sendo que aqui se forma a ideia dos sabões serem considerados substâncias emulsificantes ou surfactantes. Assim, elas impedem que as micelas se aglomerem, deixando-as protegidas por uma espécie de película e fazem elas se afastarem por causa da repulsão de cargas elétricas.

A reação de saponificação (Figura 1), segundo Verani 2001, também conhecida como hidrólise alcalina, ocorre quando um éster em solução aquosa de base inorgânica origina um sal orgânico e álcool. A obtenção do sabão, que é um sal orgânico é feita através da mistura de um éster que é proveniente de um ácido graxo e de uma base, o hidróxido de sódio.

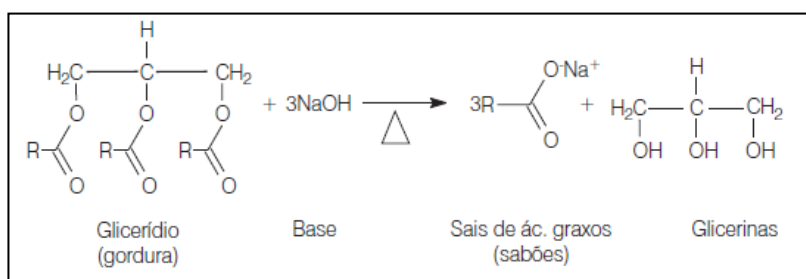


Figura 1: Reação de saponificação.

O sabão tem sobre os detergentes, a vantagem de que é mais barato, atóxico, e que pode ser fabricado a partir de matérias-primas renováveis, ou seja óleos e gorduras, tanto novas quanto reutilizadas após as frituras, e a sua biodegradação, ou seja ele é consumido e após destruído pelos microrganismos existentes na água, que desse modo evita que a água fique poluída.

Mas o sabão pode apresentar problema em dois tipos de casos, primeiro quando a água tiver caráter ácido, ou seja, ela libera o ácido graxo, estes que formam a gordura que podemos observar em tanques, pias e banheiras, que possui a seguinte reação:

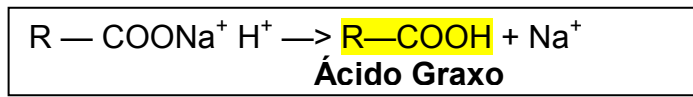


Figura 2: reação em que ocorre liberação do ácido graxo por parte do sabão.

O Segundo caso é quando a água usada é "dura", ou seja, quando contém cátions metálicos, mais de modo especial os cátions Ca^{2+} e Mg^{2+} , pois os sais de cálcio e/ou magnésio dos ácidos graxos são insolúveis fazendo formar uma crosta nos tanques, pias e banheiras, que possui a seguinte reação:

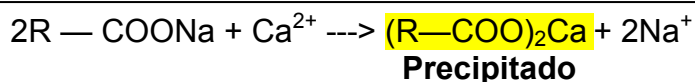


Figura 3: Reação onde há formação de precipitado, 'a crosta', que fica grudada nas superfícies.

Contexto Metodológico do trabalho

Sabemos que a temática do sabão está presente em vários conteúdos da química como, por exemplo, a química orgânica, sendo por sua natureza da cadeia carbônica, reações de saponificação e interação intermolecular, além das suas características de interação com substâncias polares e apolares. Ainda nos possibilita a abordagem de experimentos baseados na sua história, apresentando a ciência envolvida nos temas de nosso cotidiano, com experimentos de fácil execução, com materiais alternativos, onde podemos adquirir um grande valor na construção do aprendizado tanto de quem ensina como de quem aprende.

A partir deste momento pensamos: como podemos expressar a química presente em nossa vida a nossos estudantes? A fim de buscar possíveis respostas à este questionamento, foi realizado um experimento durante uma atividade experimental do componente curricular de Química orgânica I, do curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo, acerca da parte prática da reação que envolve o processo de saponificação, bem como o estudo e a caracterização da formação do sabão que envolvem tal reação.

A aula foi ministrada pelo Professor da disciplina e teve duração de aproximadamente 4 horas, com uma turma de 20 alunos, dividida em grupos, com o objetivo de estudar o processo das reações químicas e a sua estereoquímica.

Repercussões da utilização do sabão no Meio Ambiente

O sabão é um produto biodegradável, ou seja, é uma substância que pode ser degradada pela natureza. Essa possibilidade de degradação das moléculas que formam o sabão muitas vezes é confundida com o fato do produto ser poluente ou não. Ressaltamos que ser biodegradável não indica que um produto não causa danos ao ecossistema, mas sim, que o mesmo é decomposto por microrganismos (geralmente bactérias aeróbicas), que servem de alimento.

Outro fato relevante é que dependendo do meio, a capacidade do sabão se degradar ocorre em curto espaço de tempo (± 24 horas), pois a não existência de ramificações nas estruturas das cadeias carbonadas facilitam amplamente a degradação realizada pelos microrganismos. Mas, o sabão pode tornar-se um poluidor, basta observar que após a utilização o eliminamos na água, junto com a sujeira. Essa mistura vai para o esgoto e, como é muito comum, acaba desaguando diretamente nos rios, lagos ou oceanos, sem prévio tratamento. É nesse meio que a



mistura sabão-sujeira pode tornar-se poluidora e, gera a *eutrofização* das águas, ou seja, torna-as propícias ao desenvolvimento de culturas bacterianas.

Vários microrganismos, patológicos ou não, passam a se alimentar da mistura de sabão e matéria orgânica, e se ocorrer abundância destes compostos, eles se proliferarão com maior facilidade. Como grande parte desses organismos necessitam de oxigênio para sobreviver, acabam reduzindo a quantidade do mesmo que está dissolvida em água, e que, leva os microrganismos aeróbicos à morte.

A partir deste momento, a degradação é realizada, com maior intensidade, por bactérias anaeróbicas que, ao invés de produzirem CO_2 (Dióxido de carbono) e H_2O (Água) como produtos finais, formarão CH_4 (Metano), H_2S (Ácido sulfídrico) e NH_3 (Amônia), que são mais tóxicos e prejudiciais ao meio ambiente.

Outra forma pela qual o sabão contribui para o aumento da poluição ocorre quando há formação exagerada de espumas nas superfícies dos rios e lagos. A camada de espuma encobre a superfície, impedindo a penetração dos raios solares e a interação da atmosfera com a água, nesses casos, leva plantas aquáticas e peixes à morte.

Este fato, além de prejudicial à natureza, torna mais difícil e dispendioso o tratamento da água para consumo humano. Por sorte o sabão é suficientemente biodegradável para que este fato não ocorra somente por sua utilização. Outro problema devido à utilização do sabão é a eutrofização, que se baseia em um fenômeno causado pelo excesso de nutrientes na água, o que acarreta em uma proliferação excessiva de algas, que ao entrarem em decomposição levam ao aumento do número de microrganismos e à consequente deterioração da qualidade da água.

Contudo, passado algum tempo, os microrganismos que habitam o meio aquático atuam sobre os resíduos de sabão, decompondo-os. O sabão é, assim, um produto biodegradável. Ser biodegradável não implica que o produto não polua o ambiente, significa, apenas, que o mesmo pode ser decomposto, normalmente por bactérias aeróbicas. E a existência de cadeias carbonadas não ramificadas facilita a degradação realizada pelos microrganismos no meio ambiente.

Neste sentido, Vilches; Gil Pérez; Praia (2011) apontam que é necessário reconhecer amplamente o meio ambiente humano, que não se limita ao ambiente físico, mas à outras dimensões sociais, éticas, culturais, políticas e econômicas, essenciais à espécie humana.

Considerações e Contribuições

Nesta tessitura, acreditamos que o ensino de química é um ambiente favorável à construção do conhecimento pelos estudantes quando passa a articular a teoria com a prática em sala de aula. Temos a convicção que a prática de experimentação é uma alternativa que nos faz qualificar ainda mais o ensino de química, pois devido a sua potencialidade de se relacionar, interpretar, assim como a capacidade de argumentação, observação, podemos desenvolver a própria linguagem científica. Esta que facilita um melhor aprendizado dos conceitos químicos que envolvem toda a questão trabalhada, como neste caso, o sabão, onde podemos aprender conceitos como as diferenças de gorduras, citados por Chevreul.

No desenvolver do processo educativo, podemos avaliar a tensão superficial, substâncias polares e apolares, agentes tenso-ativos, interações intermoleculares, assim como a biodegradação e a reutilização e reciclagem, neste caso último, como



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

a reutilização do óleo de frituras, podendo assim entrar no enfoque de Educação Ambiental, este cujo está ligado diretamente a prática de fabricação de sabão.

Referências bibliográficas

GATUZO, T. G.; OLGUIN, C. F. A.. **Química orgânica e a produção de sabão a partir do óleo de cozinha**. Estado do Pará. 2012

MENDONÇA, A. F.; SILVA, L. O. P.; SANTOS, V. F.; RODRIGUES, E. A.; SILVEIRA, I. D.; REZENDE, G. A. A. ; **Fabricação de sabão: o ensino de química através da sustentabilidade**.

PEDROSA, Stella M., P., de A. Guia Didático do Professor, **Programa A Química do Fazer: Sabão**. PUC, Rio de Janeiro, p. 4 -5.

PERUZZO, Tito M.; CANTO, E., L., do. Química. São Paulo: Moderna, 2003.

Souza, Líria A.; A Origem do Sabão. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/a-origem-sabao.html>; Acessado em: 15.04.17

Verani, C., N., Gonçalves, D., R., Gonçalves, M., da G. **Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagens no ensino médio**. Química Nova na Escola, N. 12, 2000, p. 16.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. **De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável**. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

FÁRMACOS E AUTOMEDICAÇÃO: ESTRATÉGIAS ANDRAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NA EJA

Renata Deli da Rosa Ribeiro (PG)* deliribeiro@yahoo.com.br

Renata Hernandez Lindemann (PQ)

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, Andragogia, Ensino de Química Orgânica, Contextualização.

Área temática: Ensino de Química

Resumo

Embora os compostos orgânicos sejam de grande importância para sociedade, estudos indicam que o ensino da Química Orgânica que vem sendo ensinada nas escolas encontra-se distante do cotidiano dos alunos. A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de educação que vem sendo objeto de pesquisas de trabalhos acadêmicos nos últimos anos, porém a preocupação de como ocorre o processo de ensino aprendizagem nesta modalidade de ensino é algo novo nas pesquisas científicas. De acordo com alguns autores ensinar adultos requer uma prática diferente de quando ensinamos crianças, pois o aluno adulto possui experiências de vida, que lhe promovem a independência. Assim, para ensinar na EJA o docente precisa usar metodologias específicas para esta faixa etária. A andragogia se propõe a auxiliar nesse processo de escolha. A andragogia (do grego *andros* significa adulto e *agogos* significa educar) é entendida como a ciência que estuda como os adultos aprendem. São destacados como princípios da Andragogia: necessidade de aprender, autoconceito do aprendiz, o papel das experiências, prontidão para aprender, orientação da aprendizagem e motivação. O Ensino de Química necessita de currículos que desenvolvam integralmente o aluno e que, o ajude a agir na sociedade de forma crítica e participativa. Para tal a contextualização vem sendo defendida como um dos caminhos para o alcance destes objetivos. Partindo desses pressupostos, o presente trabalho contempla o planejamento, aplicação e análise de uma sequência de ensino, na qual se utilizou da temática fármacos e automedicação à luz dos princípios da andragogia para o desenvolvimento dos conhecimentos introdutórios de Química Orgânica na EJA. A aplicação da sequência de ensino foi realizada com uma turma de 3º ano do Ensino Médio na modalidade EJA, em uma escola da rede estadual do Rio Grande do Sul e localizada na região central do município de Caçapava do Sul. A pesquisa é de cunho qualitativo e a análise buscou identificar como os princípios da andragogia: necessidade de aprender, o autoconceito do aprendiz, o papel das experiências, prontidão para aprender, orientação para aprendizagem e motivação estiveram presentes e efetivamente contribuíram para a introdução de conhecimentos de Química Orgânica na aplicação da sequência de ensino. As categorias a priori efetivaram-se a partir da reunião de fragmentos de falas e resolução de atividades dos sujeitos ao longo da sequência de ensino. Essa análise permitiu perceber que inserir a contextualização no Ensino de Química Orgânica através da temática fármacos e automedicação auxiliou os estudantes na aprendizagem de conceitos introdutórios da Química Orgânica tais como características e classificação do átomo de carbono, representação dos compostos orgânicos, classificação das cadeias carbônicas e funções orgânicas e também contribuiu para que o questionamento e debate sobre a prática da automedicação no contexto da sala de aula. Com esta pesquisa percebeu-se que planejar uma sequência de ensino a partir do estudo e apropriação dos princípios, métodos e técnicas da andragogia contribuiu para colocar o aluno adulto ativo na construção do conhecimento, contando com o protagonismo dos mesmos durante as atividades.



Introdução

Os alunos que frequentam a EJA, em sua maioria, são alunos que não frequentaram a escola em idade “apropriada” por vários motivos e que, retornam à escola buscando uma melhor posição social e uma melhor colocação no competitivo mercado de trabalho. No entanto, sabemos que esse adulto que retorna à escola, diferente de uma criança, já está inserido na sociedade e possui experiências de vida diversificadas, e este fato precisa ter relevância em seu processo de aprendizagem. A esse aspecto, Santos e Taglieber (2004, p.2) destacam que:

As pessoas jovens e adultas têm vivências diversificadas de vida, rotinas de atividades muitas vezes cristalizadas, têm mais interesse em aprender aquilo que tem relevância imediata para seu trabalho ou vida pessoal e seu aprendizado está centrado em problemas, bem diferente das experiências vivenciadas pelas crianças.

Nesse sentido, parece caber aos docentes da EJA, refletir a respeito da necessidade de uma abordagem apropriada a estes estudantes. Para essas questões a andragogia reforça a necessidade em abandonar as técnicas pedagógicas aplicadas nas escolas com crianças e adolescentes quando ensinamos adultos. Sendo assim, faz-se necessário que o Ensino de Química na EJA esteja baseado em um currículo inovador, com práticas educativas diferenciadas e, que, essa, esteja interligada com o cotidiano dos alunos, a fim de desenvolver habilidades de análise, investigação e tomada de decisões nos educandos.

Um dos caminhos apontado pelos PCNEM (BRASIL, 2002) para essa possível conexão entre o conhecimento escolar e a realidade do educando é a contextualização, na qual os conhecimentos serão trabalhados dentro de um contexto motivador, com uma temática rica conceitualmente. Freire (2009) destaca a importância da identificação de temas geradores para a alfabetização de adultos, prática esta que surge a partir da problematização de situações que cercam a realidade dos educandos, e devem ser trabalhados em sala de aula a fim de que ocorra uma tomada de consciência dos mesmos.

Na mesma perspectiva, quando se fala em Ensino de Química, Santos e Schnetzler (1996) constataram a importância dos temas químicos sociais, que visam efetivar a contextualização dos conteúdos programáticos. Os autores discutem investigações sobre a função social do Ensino de Química e ressaltam que os conceitos e conteúdos não devem ter um fim em si mesmo, mas sim devem ser trabalhados a partir de ideias gerais que lhes deem um contexto. Os autores também apontam para a necessidade do Ensino de Química



proporcionar ao estudante a aquisição de conhecimentos químicos para participação na sociedade atual. Dessa forma, ensinar Química para formar um cidadão crítico e participativo, compreende a abordagem de temas e conceitos químicos que permitam ao aluno compreender fenômenos, opinar a respeito de forma participativa na sociedade.

Uma temática considerada por estes autores como um tema químico social é a automedicação, conhecida como o uso não racional de medicamentos sem orientação de um profissional habilitado. De acordo com informações do Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas (SINITOX) (2013) uma das principais causas de intoxicação registrada em todo o país está relacionada a medicamentos.

Diante estas informações, e por ser muito presente no cotidiano dos educandos, os fármacos e a automedicação configuram-se como uma temática importante de ser abordada pelo Ensino de Ciências e em especial para o Ensino de Química. Percebe-se nessa temática uma possibilidade de contribuir para o planejamento de Ensino de Química Orgânica de maneira contextualizada e interdisciplinar desenvolvendo e permitindo a abordagem de conceitos químicos e biológicos, além de questões sociais. Do mesmo modo que pode, possibilitar ao aluno o conhecimento sobre os fármacos e suas ações no organismo, conscientizando-os sobre o uso não racional dos mesmos e suas consequências.

A presente pesquisa tem como **objetivo geral** compreender o processo de ensino aprendizagem dos alunos da EJA balizada pelos princípios da andragogia através de aplicação, análise e reflexão acerca de uma sequência de ensino contextualizada. Para contemplar o problema e o objetivo geral, esta pesquisa teve como **objetivos específicos**: Refletir sobre a importância da contextualização no Ensino de Química na EJA; Ampliar as discussões a respeito da EJA e Ensino de Química; Discutir a relevância da utilização da temática fármacos e automedicação, na compreensão dos conhecimentos introdutórios de Química Orgânica na EJA.

Metodologia

Neste trabalho adota-se a pesquisa do tipo intervenção pedagógica, que de acordo com Damiani e colaboradores (2013) envolve planejamento, implementação, prática e avaliação dos efeitos da intervenção nos sujeitos e na prática pedagógica como avaliação da intervenção propriamente dita. A pesquisa qualitativa adotou como procedimento metodológico analisar os dados à luz do referencial teórico adotado neste trabalho.



Planejamentos da intervenção

| Aula | Conteúdo/Recursos e Metodologias | Princípio(s) da andragogia |
|------|--|---|
| 1 | Dinâmica com caixas de medicamentos para introduzir a ideia da proposta; Leitura de texto da ANVISA. | Necessidade de saber, prontidão para aprender e motivação. |
| 2 | Conhecimentos sobre medicamentos (termos, composição e formas farmacêuticas) contextualizados com conhecimentos introdutórios de Química Orgânica (características e classificação do átomo de carbono, representação dos compostos orgânicos e classificação das cadeias carbônicas). Recurso necessário: data show para projetar os slides, Exercício contextualizado. | Necessidade de saber, prontidão para aprender e orientação da aprendizagem. |
| 3 | Conhecimentos e discussões sobre a legislação que rege o comércio farmacêutico; Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=0GpibaYcTYU (05minutos) e texto. | O papel das experiências. |
| 4 | Reflexões e discussões em forma de roda de conversa sobre dados de intoxicação por meio do uso não racional de medicamentos fornecidos pelo SINITOX. Recurso texto disponível em: http://www.endocrino.org.br/os-perigos-da-automedicacao/ . | O papel das experiências. |
| 5 | Identificação dos grupos funcionais que caracterizam as funções orgânicas (hidrocarboneto, álcool, aldeído, cetona, ácido carboxílico, amina, amida, éter, éster, compostos halogenado, nitrila, nitrocomposto e compostos organometálicos) em fármacos; Aula expositiva dialogada com exercício. | Orientação para aprendizagem. |
| 6 | Resolução de exercícios contextualizados com fármacos e automedicação envolvendo conhecimentos introdutórios de Química Orgânica. | Orientação para aprendizagem. |



| | | |
|---|--|--|
| 7 | Análise de bulas de medicamentos. Tabela orientadora da análise. | Orientação para aprendizagem. |
| 8 | Atividade de pesquisa a respeito de classes farmacológicas e ações dos fármacos no organismo. Guia de pesquisa. | O autoconceito do aprendiz. |
| 9 | Pesquisa no laboratório de informática e entrevistas com a comunidade. | O autoconceito do aprendiz. |
| 0 | Tabulação dos dados das entrevistas realizadas. | O autoconceito do aprendiz |
| 1 | Socialização da pesquisa realizada através de um seminário. | O autoconceito do aprendiz e o papel das experiências. |
| 2 | Organização de um painel informativo sobre fármacos e automedicação. Aplicação de questionário para avaliação da intervenção segundo olhar dos estudantes. | Motivação. |

Resultados e discussões

Retomando o problema de pesquisa elencado na introdução desta trabalho que contempla quais as potencialidades dos fármacos e automedicação, á luz da andragogia, para a compreensão dos conhecimentos introdutórios de Química Orgânica na EJA, apresenta-se no presente capítulo as conclusões construídas a partir dos dados obtidos.

Inicialmente destaca-se sobre a temática escolhida com o objetivo de proporcionar aos estudantes um contexto rico conceitualmente para desenvolver os conhecimentos introdutórios de Química Orgânica, temática (fármacos e automedicação) escolhida a partir da apreciação da pesquisadora pela área farmacêutica e também apontada pelos estudantes como relevante na atualidade.

Desenvolver os conceitos introdutórios de Química Orgânica dentro desta temática possibilitou aos estudantes desmistificar a componente curricular de Química como uma ciência difícil de compreender, bem como sem utilidade para a vida cotidiana, criando espaços de discussão que iniciaram com a utilização de conceitos empíricos e que, no decorrer da realização das atividades transformou-se em conhecimento científicos, os quais se utilizaram dos conhecimentos de Química para melhor compreender aspectos importantes da área farmacêutica e saúde.



Nesse sentido, inserir a contextualização no Ensino de Química através da temática fármacos e automedicação auxiliou os estudantes na aprendizagem de conceitos de Química Orgânica, bem como possibilitou aos mesmos um olhar diferenciado para a prática da automedicação, como um ato que pode trazer consequências para a pessoa que a pratica, mas também apresenta-se como um problema enfrentado pela sociedade na atualidade.

Ao encontro da inserção da contextualização no Ensino de Química quando o público de estudantes trata-se de pessoas adultos, encontram-se os pressupostos da andragogia, teoria esta conhecida como a arte ou ciência de ensinar adultos, a qual se mostrou importante para planejamento e execução das atividades contempladas na sequência de ensino apresentada neste trabalho..

Ao longo da realização dos encontros, foi possível perceber a importância de considerar as experiências de vida do aluno e contribuir para que este seja um sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem, uma vez que este adulto traz para a escola sua caminhada e suas experiências que podem auxiliar o docente no planejamento e na realização das intervenções. A partir do pensar e aceitar o aluno como uma pessoa adulta em sala de aula, contou-se com o protagonismo dos estudantes, perceptível nas atividades que envolveram debates entre o grande grupo, por meio da atividade de pesquisa realizada em grupo e apresentações dos seminários, momentos estes enriquecidos pelos estudantes, a partir das trocas de experiências socializadas entre os mesmos.

É importante destacar que as potencialidades tanto da temática quanto do planejar os encontros a partir do estudo e apropriação dos princípios, métodos e técnicas da andragogia, tornam-se relevantes quando os mesmos são comparados com outras turmas da totalidade 9 da EJA de semestres anteriores em que desenvolvi os conhecimentos introdutórios de Química Orgânica tradicionalmente. Quando realizo esta comparação, percebo a diferença entre os estudantes que pertencem à turma na qual foi desenvolvida a proposta e aos outros que pertencem a turmas nas quais trabalhei os conhecimentos de Química Orgânica tradicionalmente, mesmo trabalhando os mesmos conceitos, nota-se a diferença na postura dos alunos, na participação, interesse, questionamentos e debates realizados pela turma, bem como na apropriação dos conhecimentos de Química Orgânica.



Referências bibliográficas

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 292p.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Currículos e Educação Integral, 2013. 562p.

_____. **Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos – EJA nos aspectos relativos à duração dos cursos e idade mínima para ingresso nos cursos de EJA; idade mínima e certificação nos exames de EJA; e Educação de Jovens e Adultos desenvolvida por meio da Educação a Distância**. Brasília. DF: Ministério da Educação, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2008/pceb023_08. Acesso em: 19 de set.2016.

_____. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec. 2002.

_____. **SINITOX. Registros de Intoxicação**. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox/cgi/cgilua.exe/sys/star.html>>. Acesso em: 08 de jun. 2015.

BORTOLETTO, M. E. BOCHNER, R. **Impacto dos medicamentos nas intoxicações humanas no Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, v.15, n.4, p.859-869, 1999.

DAMIANI, M. F; ROCHEFORT, R. S; CASTRO, R. F. DARIZ, M. R; PINHEIRO, S. N. S. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação (UFPEL), v.45, p.57-67, 2013.

DEAQUINO, T. C. E, **Como aprender andragogia: andragogia e as habilidades de aprendizagem**. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZIER, R. P. **Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão?** Química Nova na Escola, n. 4, Pesquisa no Ensino de Química, novembro, 1996.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DAS TEMÁTICAS CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS NO ENSINO MÉDIO

Éverton Fernandes Machado¹ (IC)*, Bruna Roman (PQ)². everton_fm1@hotmail.com

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Bagé. Curso de Licenciatura em Química. Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, 1650 – Bairro Malafaia – Bagé – RS.

Palavras-chave: Metodologia, bioquímica, ensino.

Área temática: Ensino

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido com 11 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino vinculado com o curso técnico em Mecânica na cidade de Bagé-RS. A proposta teve por objetivo instigar a percepção dos alunos sobre os principais compostos bioquímicos, bem como utilizar diferentes estratégias metodológicas voltadas para o ensino de carboidratos, lipídios e proteínas, com ênfase nos alimentos. De maneira geral, foram utilizadas metodologias diferentes para aplicação do conteúdo, como o uso de seminários, rótulos de alimentos, palestras com um agente externo da escola e a leitura e discussões de textos, tendo uma aceitação das atividades por parte dos alunos. Ao longo do projeto ocorreu a construção de ideias, sínteses e questionamentos sobre as temáticas apresentadas, assim favorecendo o processo de ensino-aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO:

Atualmente existem inúmeras metodologias empregadas em sala de aula de química que contrariam a educação bancária elucidada por Freire (1974). Visando isto, os estudantes tem demonstrado interesse por atividades voltadas para a prática da experimentação, de atividades lúdicas, de discussão de artigos, da apresentação de seminários e outras formas de ensino e aprendizagem podendo refletir em um ensino mais atraente e problematizador.

A esse favor, Veiga (2006) evidencia que o professor não pode mais ser aquele que tem uma didática definida com papel de apenas ensinar o conteúdo, ele deve assumir seu papel de mentor e facilitador, deve priorizar e intermediar o acesso do aluno à informação. Com isso, suas técnicas devem ser aprimoradas constantemente a seus métodos e metodologias de ensino, consequentemente, atender às necessidades que vão emergindo.

A educação, sendo um processo de transformação do sujeito, deve levar o aluno à reflexão sobre seu ambiente e, consequentemente, a uma consciência crítica que lhe oportunize transformar e intervir nessa realidade e nesse ambiente. Para que a educação se efetive, é necessário que o sujeito social, no caso o aluno, incorpore os conhecimentos adquiridos, os quais, a partir de então, se tornarão parte da sua vida e serão transferidos para a prática. Entretanto, segundo Bizzo (2010), as pesquisas das concepções dos professores de ciências, logo, dos professores de química, sobre modelos metodológicos tem sugerido a urgência e a necessidade de repensar as grandes linhas que têm batizado as pesquisas de metodologias do ensino da química.



Nesse sentido, os encontros de estágio na Universidade Federal do Pampa são desenvolvidos no qual buscamos, em processos coletivos, aperfeiçoar a prática docente através da reflexão e do diálogo em Rodas de Conversa. Ao longo do Estágio Supervisionado IV, onde foi desenvolvido a regência em uma Escola Estadual de Ensino Médio, no Município de Bagé - RS com uma turma de terceiro ano, vinculada ao curso de técnico em mecânica, foram desenvolvidas algumas metodologias que auxiliassem o ensino da Bioquímica voltadas para uma abordagem temática dos Carboidratos, Proteínas e Lipídios.

Durante as aulas de estágio foram aplicadas algumas atividades como na realização de questionários visando uma amostra com adolescente de 16 à 23 anos sobre o consumo alimentar. A compreensão e as características de cada grupo de alimentos: gorduras, proteínas e carboidratos, assim trabalhando na discussão de textos sobre a temática. A realização de um momento de discussão com um agente externo da escola, potencializando a formação de perguntas e sínteses a partir dos questionamentos dos alunos sobre o conteúdo. Trabalhou-se as características de cada grupo de alimentos a partir do cálculo de porcentagem de gordura nos rótulos de alimentos, e por último, a realização de seminários sobre o tema gerado pelo professor, visto o conteúdo trabalhado no último mês. A seguir, apresenta-se maiores detalhamentos acerca das atividades desenvolvidas.

2. DESENVOLVIMENTO:

Nesse contexto metodológico, esse trabalho utiliza como estratégia de ensino a elaboração de atividades voltadas para o ensino de Bioquímica, com ênfase nos alimentos, que passam por uma série de transformações em todo nosso organismo. A aplicação dessas metodologias foram desenvolvidas em cinco aulas, ao longo de um mês e meio. Nesta perspectiva, esse trabalho discute a motivação e a aceitação dos alunos em todo o processo, bem como o potencial deste no processo de aprender e ensinar os conceitos químicos.

Na **primeira aula**, abordamos os três grupos fundamentais estudados na Bioquímica, ou seja: Carboidratos, Proteínas e Lipídios no qual começamos com uma aula introdutória destacando e discutindo que todo alimento é formado por substâncias naturais ou artificiais e que estas entram em nosso organismo passando por uma série de transformações químicas.

Por conseguinte, no segundo momento da aula foi entregue um questionário aos estudantes sobre o consumo alimentar semanal em suas residências com a finalidade de identificar os alimentos mais consumidos no qual as questões abarcaram questões objetivas e dissertativas. A pesquisa foi feita com 11 alunos em uma amostra de adolescentes com idade entre 16 à 23 anos.

Como instrumento de coleta de dados utilizou-se questionários (Bogdan e Bilken, 1994), composto de perguntas objetivas e subjetivas.



Questionário: Consumo alimentar em uma amostra de adolescentes de 16 à 23 anos (Terceiro ano – Ensino Médio)

Responda o questionário abaixo:

A- Identificação:

1- Nome _____ Idade _____ anos

2- Sexo: () masculino () feminino

A – Alimentação:

2) Quais alimentos você consome mais?

() Arroz, Batata, Macarrão; () Chocolate e seus derivados;

() Carnes, Queijos, Ovos; () Frutas

() Grãos (Soja, Ervilha, Feijão); () Óleo Vegetal, margarina.

3) Quantas refeições você faz por dia? (Incluindo almoço, janta e lanches).

() 1 à 3

() 4 à 5

() 6 ou mais

4) Seu estilo de vida interfere na sua alimentação? Caso sim, por quê?

5) O que você mudaria na sua alimentação?

6) Qual desses alimentos você acha que é mais rico em proteínas?

() Massa, arroz e batatas () Pão integral, frutas e carne

() Feijão, couves e alfaces () Queijo, carne e peixe

7) Qual tipo de gordura é mais utilizado na sua casa para cozinhar os alimentos?

() Gordura animal ou manteiga;

() Óleos vegetais (óleo de soja, girassol, algodão, canola);

() Margarina ou gordura vegetal.

Quadro 1. Questionário consumo alimentar

Na **segunda aula**, trabalhamos a discussão de textos, envolvendo a problemática “alimentação em nosso dia-a-dia”. A favor disso, foram entregues dois textos, em que o texto¹ abordava sobre a obesidade infanto-juvenil e o texto² referia-se a piora da alimentação do brasileiro em 30 anos.

A dinâmica da aula ocorreu na formação de dois grandes grupos no qual cada um, com o seu respectivo texto, após leitura, foram desafiados a formulação de três questões repassadas para o outro grupo. A dinâmica ocorreu desta forma a fim de que todos os alunos pudessem realizar a leitura dos dois textos como forma de potencializar a discussão entre os grupos.

A problematização com temáticas em sala de aula tem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, conforme ressalta Halmenschlager (2011):

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

"A problematização é um aspecto essencial a ser contemplado no desenvolvimento de temas em sala de aula, pois a mesma pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem, atribuindo maior sentido ao que está sendo estudado" (HALMENSCHLAGER, 2011, p. 2)."

A esse favor, após a discussão dos textos e a elaboração das perguntas, os discentes montaram uma cadeia alimentar sobre Carboidratos, Lipídios e Proteínas, colocando em ordem, quais alimentos estudados no texto ou discutidos em aula pertencem a determinada classe.

Compreende-se que algumas estratégias podem ser utilizadas em sala de aula como forma de trabalhar na resolução de problemas e na atribuição de sentidos. Uma delas é a problematização, atividade que permite a construção de ideias e na (re)formulação de questões. Segundo Goi (2004), é nesse momento que os estudantes podem participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem ao qual a problematização está diretamente relacionada, uma vez que implica uma atitude de questionamento permanente.

Na **terceira aula** desenvolvemos o cálculo da porcentagem de gordura nos rótulos de alguns alimentos encontrados em casa no qual os alunos observaram as principais informações nutricionais encontrados neles e a partir dessas informações, discutiram o valor ideal a ser ingerido diariamente a partir do rótulo padrão recomendado.

Para nosso cálculo utilizamos uma regra simples para descobrirmos o teor de gordura em um determinado alimento, ou seja, extraímos do rótulo a quantidade de gordura total do alimento, multiplicamos por 100 e divididos pela sua porção, assim descobrindo o teor de gordura para uma certa quantidade.



Figura 1. Cálculo de gordura dos alimentos

Na **quarta aula** foi realizada uma palestra com um agente externo da escola, Doutora em Bioquímica e professora na Universidade Federal do Pampa, sobre as principais funções dos Carboidratos, Lipídios e Proteínas e como elas interferem na alimentação da sociedade, sendo necessária a formulação de uma síntese, feita por cada discente e entregue no final da aula. Visto que no ensino de química a escrita vem ganhando atenção no âmbito educacional, podemos citar que a partir da elaboração das sínteses, potencializamos processos reflexivos e críticos.

Na **quinta e última** aula os alunos apresentaram seminários perante o conteúdo trabalhado no último trimestre. Para tal, a turma foi dividida em três grupos no qual cada grupo ficou responsável por uma temática, ou seja, grupo 1 – Carboidratos; grupo 2 – Lipídios e o grupo 3 – Proteínas. As apresentações foram elaboradas para o tempo de 20 minutos, sendo os recursos para apresentação de livre escolha, seja em slide, vídeo, pôster, entre outros. A seguir, apresenta-se os resultados obtidos assim como algumas discussões.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Com a aplicação destas metodologias citadas no estudo de Carboidratos, Lipídios e Proteínas obtivemos alguns resultados diante das atividades desenvolvidas. Com a aula 1, referente a coleta de dados sobre o consumo alimentar dos estudantes, foi observado que a média de ingestão de proteínas é superior que a média de ingestão de carboidratos e lipídios, segundo o questionário. A figura 2 mostra a porcentagem da ingestão desses compostos realizadas pelos alunos.

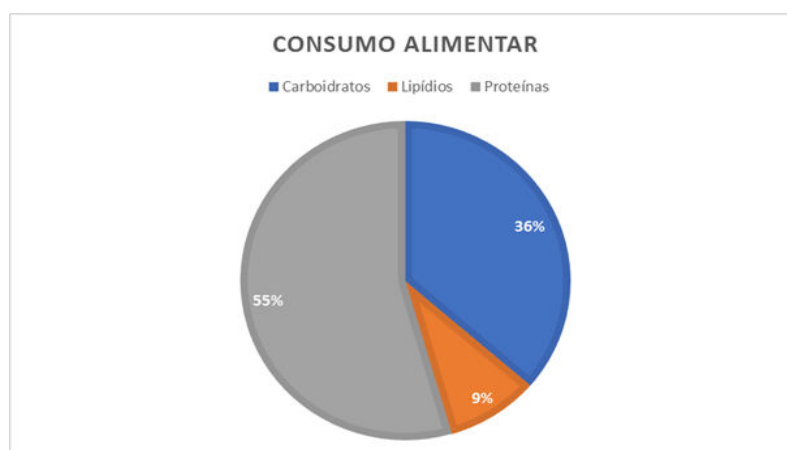


Figura 2. Porcentagem do consumo alimentar

Na realização dessa sondagem, os alunos mostraram-se interessados, quando a questão é alimentação, pois a discussão se deu que o uso de proteínas, tais como: carnes, ovos, queijos era maior que a ingestão de outros alimentos considerados mais saudáveis, como os legumes e grãos. E que diante de uma alimentação balanceada alguns problemas futuros podem ser evitados.

Na discussão dos artigos, algumas questões foram debatidas e os alunos conseguiram elaborar uma síntese do que foi trabalhado durante a roda de discussão. É possível destacar a questão sobre a obesidade nas discussões.



| | |
|----------------|---|
| ALUNO 1 | "Mantendo a alimentação controlada e fazendo atividades físicas a obesidade pode ser controlada." |
| ALUNO 2 | "Diminuindo o colesterol ruim (LDL) e aumentando o colesterol bom o (HDL) no organismo, conseguimos controlar a obesidade." |
| ALUNO 3 | "O aumento do colesterol causa a obesidade e que diante disso, pode causar doenças como hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, diabetes, complicações ortopédicas, entre outras doenças." |
| ALUNO 4 | "A ingestão de alimentos não saudáveis causa o aparecimento de doenças e para que isso não aconteça, precisamos compor políticas públicas de alimentação e incentivo a uma dieta adequada, caso contrário, essas condições irão levar a perda de produtividade e comprometimento de qualidade de vida." |

Quadro 2. Observações dos alunos frente as questões trabalhadas

Destacamos a preocupação que os alunos possuem quando discutimos os hábitos alimentares e como isso acarreta na vida cotidiana deles, pois, havendo uma consciência na adoção de práticas saudáveis e de atividades físicas, acarreta em uma qualidade de vida melhor.

No que diz respeito a terceira aula, ou seja, composta pela palestra com um agente externo da escola, podemos perceber no discurso dos alunos no início do debate a existência de algumas curiosidades frente aos compostos bioquímicos, a instigação da curiosidade e do querer aprender despertados pelo tema. Algumas ideias foram surgindo e assim iniciando o compartilhamento após palestra com a turma.

| | |
|----------------|---|
| ALUNO 1 | "As proteínas são catalisadoras, assim promovendo as reações bioquímicas e que a queratina é a principal proteína formadora dos nossos cabelos." |
| ALUNO 2 | "Os lipídios, não são solúveis em água, e que se concentra no topo da nossa pirâmide alimentar, abaixo dele as proteínas e na base os carboidratos." |
| ALUNO 3 | "O colesterol bom HDL, possui alta proteína, assim ocorrendo o transporte do colesterol dos órgãos até o fígado e posteriormente sendo eliminado, ao contrário do colesterol ruim LDL, que não vai para o fígado e juntamente do sangue vai para os tecidos." |
| ALUNO 4 | "A diferença da gordura ruim e boa é gerada pelas ligações que as constituem, e que diante de uma cadeia saturada o composto é classificado como gordura ruim e nas cadeias insaturadas é classificado como gordura boa e que os óleos de girassol, linhaça, castanha do Pará e peixes, são gorduras boas e devem fazer parte do nosso cardápio." |

Quadro 3. Observações dos alunos frente a palestra com um agente externo

Diante o compartilhamento de saberes, os alunos conseguiram assimilar alguns aspectos estudados no ensino da proteínas, carboidratos e lipídios. Uma construção de conhecimento foi gerada em sala de aula a partir do tema/conteúdo trabalhado.

A partir do cálculo de porcentagem de gordura, conseguimos observar quais alimentos estamos ingerindo e se isso está dentro da nossa dieta alimentar, como exemplo, utilizamos o cálculo de uma porção de 200mL de leite, equivalente a 1 copo. Com esses dados calculamos o teor de gordura e observamos o resultado a partir do cálculo da figura 1. Ressaltou-se na discussão que cada pessoa deve consumir de 20% a 35% de gordura por dia considerando o valor calórico total da sua dieta diária 2000 Kcal. Observamos no rótulo que o valor calórico do leite para uma porção de 200mL é de 114 Kcal e que o teor de gordura é de 3% para essa porção, então um copo de leite por dia já está dentro da porcentagem diária permitida por dia de gordura. Com isso gerou o interesse pelos alunos sobre o teor de gordura que estamos ingerindo em casa, levando-os a ter maior atenção a fim de não ultrapassar o valor permitido pelo fato de ser prejudicial à saúde.

O uso de seminários potencializou o interesse dos alunos por assuntos cotidianos, tendo em vista o conteúdo trabalhado no último mês e a orientação do professor, os alunos buscaram discutir um pouco sobre essas temáticas e buscar juntar o teórico com aspectos do seu dia-a-dia.

A apresentação dos seminários serviu como propulsor sobre tudo o que trabalhamos em sala de aula no qual se constituiu como um dos principais momentos de avaliação dos estudantes sobre o que eles aprenderam sobre a química dos carboidratos, proteínas e lipídios. Observamos a importância desses compostos e que tudo está inserido neles, desde nossa alimentação até a queratina do nosso cabelo.

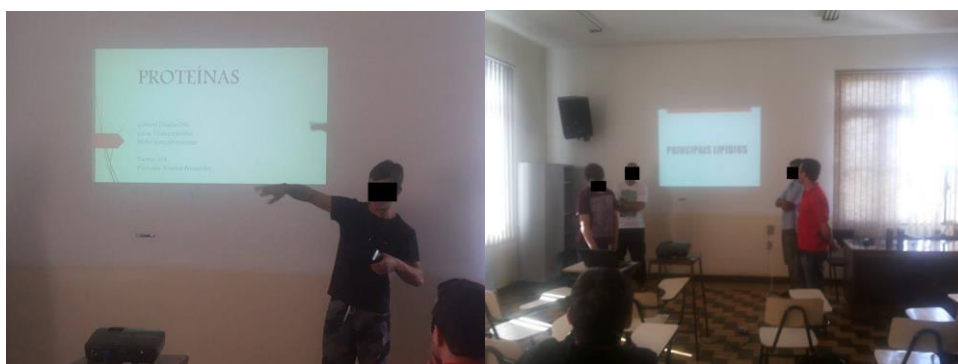


Figura 3. Apresentação seminários Figura 4. Apresentação seminários

4. CONCLUSÕES:

Com a aplicação dessas metodologias no ensino de química, podemos observar que após o estudo dessas temáticas, os alunos conseguiram desenvolver algumas perspectivas sobre o conteúdo de carboidratos, lipídios e proteínas através do desenvolvimento de ideias, da exposição de opiniões e discussão delas coletivamente no âmbito da sala de aula de química.

Nesse contexto metodológico, o trabalho desenvolvido despertou maior motivação e aceitação dos alunos em todo processo e para além disso, desencadeou a construção de aprendizagens acerca dos conceitos químicos.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A partir dessas temáticas concluímos que o aprender está muito além de uma aula conceitual, e que contextualizar, trabalhar em grupo e desenvolver trabalhos coletivos potencializa a construção de conhecimento. Com base nisso e por acreditar que esse tipo de aula favorece o processo de ensino-aprendizagem, temáticas como estas podem ser exploradas no ensino médio a fim de contribuir para uma tomada de decisão mais informada no cotidiano dos sujeitos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

¹**Texto 1:** Obesidade infanto-juvenil: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff27019909.htm>. Acessado em: 26 outubro. 2016.

²**Texto 2:** Alimentação do brasileiro piora em 20 anos: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1110200526.htm>. Acessado em: 26 outubro. 2016.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 1.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra 1974.

BIZZO, Nélio Marcos V. metodologia e prática de ensino de ciências: A aproximação do estudante de magistério das aulas de ciências do 1º grau, São Paulo. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/eduquim/praticadeensino.htm>>. Acessado em: 20 maio. 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

HALMENSCHLAGER, Karine R. Problematização no ensino de Ciências: uma análise da Situação de Estudo. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 12, 2011. Campinas. Disponível em: Acesso em: 23 maio. 2017.

GOI, Mara Elisângela Jappe. A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2004.

VEIGA, I. P. A. Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações. Papyrus Editora, 2006.



AULAS PRÁTICAS: ALTERNATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Denis da Silva Garcia^{1*} (PQ), Fernanda Hart Garcia² (PQ), Beatriz Saueressig Kowas³ (TC), Camila Farias Comim³ (TC), Francine Liscano³ (TC), Joanna Silva de Oliveira³ (TC), Michele Palharim Jaskulski³ (TC), Thais Hardt Cezar³ (TC).
*denis.garcia@iffarroupilha.edu.br.

¹Professor de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus São Borja.

²Professora de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus São Borja.

³Aluna do Curso Técnico em Eventos Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus São Borja.

Palavras-chave: Práticas de laboratório, metodologia, significação.

Área temática: Ensino.

Resumo: Este artigo tem o objetivo de compartilhar os resultados obtidos na realização do projeto de ensino, o qual visou proporcionar um espaço de aprendizagem interativo, a fim de aprofundar os conceitos e fenômenos químicos que ocorrem durante os processos de transformações das substâncias. As observações ocorreram através de práticas de laboratório previamente descritas, planejadas e posteriormente avaliadas. Foram realizados encontros mensais, fora do horário normal de aula dos estudantes. Como resultados, o projeto proporcionou uma melhor compreensão dos conceitos e fenômenos químicos, além de estabelecer uma afinidade maior com a Ciência Química, percebendo que ela faz parte do nosso cotidiano.

Introdução

Hoje o componente curricular de química é encarado pelos estudantes como uma disciplina de difícil entendimento e compreensão de seus fenômenos e conceitos. O que ocorre por não encontrarem um significado no seu estudo e simplesmente passa a ser mais um componente detestado com baixo rendimento. É possível reverter essa situação, a partir de aulas/atividades que venham ao encontro de suas vivências ou interesses, demonstrando essa ciência de forma interativa e atrativa, através de experimentos de laboratório, que na maioria das vezes fazem parte de seu dia a dia.

Nesse sentido, deve-se contextualizar o ensino teórico com a experimentação, de forma que aquilo que seja ensinado tenha significados para o estudante, caso contrário não servirá para nada. Diante disso, é perceptível que quando se dá sentido a um fenômeno é provável que ele também seja significado, transformando os conceitos vistos em conhecimento científico. Seguindo o pensamento de Machado e Mortimer (2012) que diz “o conhecimento não é transmitido, mas construído ativamente pelos indivíduos; aquilo que o sujeito já sabe influencia na sua aprendizagem”.

O interessante em tudo isso, é que a ciência química tem um contexto experimental, que na maioria das vezes é ignorado, como se os fenômenos não existissem na realidade. Dessa maneira, pode-se perguntar, de onde surgem os dados trabalhados em aula? É esse o grande desafio que os educadores de química



enfrentam em sala de aula, quando realmente o aluno questiona o que está aprendendo, pois é necessário compreender, entender e significar para que realmente transforme o que está sendo ensinado em conhecimento.

De acordo com Schnetzler (2012) as "interações discursivas e a negociação social de significados são consideradas fundamentais na construção de conhecimentos químicos em sala de aula". Dessa forma, é necessário um planejamento que contemple a realidade dos estudantes, com metodologias que visem o processo de ensino e de aprendizagem.

Nesse mesmo sentido, Mortimer e Machado apud Schnetzler considera que

a construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo aprimorados pelos alunos na construção de um conhecimento compartilhado (2012, p. 73).

Assim, torna-se conveniente o desenvolvimento do pensamento químico, e cabe ao professor estabelecer as relações necessárias para que o estudante adquira meios capazes de transformar o conhecimento cotidiano em conhecimento químico (científico). O papel das instituições de ensino é bem claro, ensinar conhecimento científico escolar, conceitos e fenômenos que são vistos cotidianamente, mas não são interpretados ou simplesmente passam despercebidos. Corroborando com Maldaner

As crianças nascem num mundo cultural e sua significação dá-se no cotidiano, na relação natural com as pessoas com as quais convivem e também com os instrumentos. Produz-se, então, um saber do cotidiano, pré-escolar, que também desenvolve a pessoa. Esse saber é importante, inclusive, para que o conhecimento científico/escolar possa acontecer e sobre ele se produza consciência. Não é, contudo, o novo saber que precisam aprender na escola. Este parte de outro ponto de vista e tem a intencionalidade de produzir novos significados; é sistemático e controlado por todo um sistema escolar, é obrigatório (2012, p. 113).

Nesse contexto, não se pode negar que os saberes populares "são resultados de uma experimentação baseada na observação, na formulação de hipóteses e na generalização" (CHASSOT, 2003), pois muitos dos conhecimentos são baseados nesses critérios (assim como a medicina popular, conhecimento meteorológico), que são alguns dos pressupostos do método científico.

As experiências químicas de laboratório (práticas de laboratório), destinam-se a demonstrar de forma mais específica quais conceitos e fenômenos químicos estão presentes, mediante a constatação e visualização, proporcionando uma discussão, interpretação e possível significação. Cabe ao professor mediar e orientar o estudante a (re)pensar os conceitos presentes, estimulando-os à construção do conhecimento químico.

Segundo Machado (1999), "a Química como ciência tem um campo de sentidos histórico, cultural e discursivamente construído". Dessa maneira, o presente projeto pretende ser desenvolvido, atribuindo sentido e significado ao processo de



ensino e de aprendizagem, a fim de que o aluno construa uma linguagem científica e em particular o pensamento químico.

Métodos e Resultados

As práticas de laboratório visam proporcionar um espaço de aprendizagem com interatividade, a fim de aprofundar os conceitos e fenômenos químicos que ocorrem durante os processos de transformações das substâncias. Buscou-se com este projeto, o reconhecimento dos fenômenos químicos e físicos e seu entendimento de como eles ocorrem. Os conteúdos foram previamente selecionados, visando propiciar aos alunos condições de compreender alguns dos fundamentos básicos dos fenômenos químicos, estabelecendo relações explícitas entre os diversos tópicos, onde cada um emerge em função da necessidade de explicitação (ROMANELLI e JUSTI, 1999).

Para a execução das atividades, foram apresentados os reagentes a serem utilizados nas reações, identificando suas propriedades químicas, estado físico, função inorgânica ou orgânica. Apresentação dos materiais a serem utilizados para a realização do experimento, assim como os métodos de segurança no laboratório. Posteriormente, foi realizada a reação química e a observação do que estava acontecendo, sendo todo o procedimento gravado para posterior análise do fenômeno ocorrido e discussão do mesmo. Para verificar se os conceitos foram compreendidos/entendidos, foram aplicadas algumas atividades referentes aos conceitos/conteúdos que aparecem na reação para verificação da aprendizagem dos estudantes. As atividades foram conduzidas pelo professor responsável, juntamente com as estudantes monitoras do projeto. As atividades práticas foram escolhidas a fim de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, buscando ampliar o conhecimento dos estudantes.

Para o primeiro encontro, foram selecionados os conceitos de ponto de fusão e ebulição das substâncias, pois muitos dos estudantes não conseguem estabelecer as relações necessárias para o entendimento do conceito das mudanças de estado físico. Para isso, foi reproduzido o método adotado por Romanelli e Justi (1999), no seu livro "Aprendendo química", buscando o entendimento de alguns conceitos como: substância pura, mistura de substâncias, temperatura de fusão, temperatura de ebulição e mudanças de estados físicos, demonstrado nas curvas de aquecimento e resfriamento das substâncias.

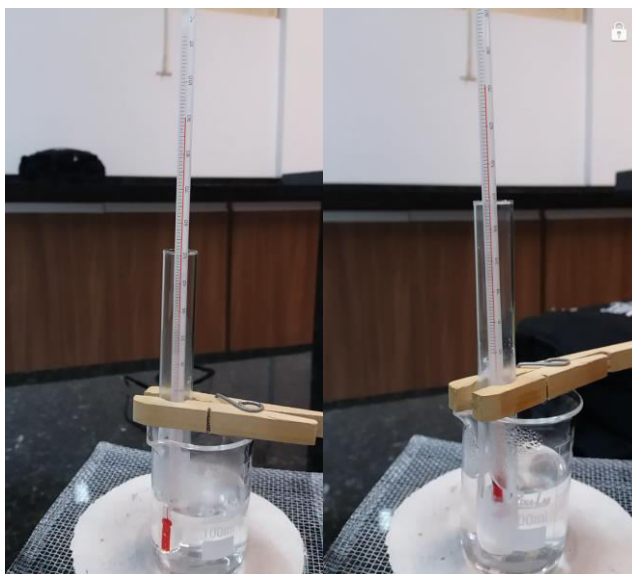


Figura 1: Aquecimento da naftalina em banho-maria.

Na figura 1, demonstrou-se o aquecimento da naftalina em banho-maria, passando do estado sólido para o estado líquido, fusão, evitando que a naftalina passasse diretamente do estado sólido para a estado gasoso, sublimação, ao ser aquecida, após toda ela passar para o estado líquido, foi retirada do banho-maria e colocada numa grade de tubo de ensaio para acompanharmos o seu resfriamento e anotar a temperatura a cada 30 segundos, onde percebeu-se que a naftalina permanece a temperatura constante enquanto passa do estado líquido para o estado sólido, processo de solidificação.



Figura 2: Sublimação do iodo.

Na figura 2, foi realizado o aquecimento do iodo, demonstrando que o mesmo passa do estado sólido para o estado gasoso, processo de sublimação. Dessa forma, exemplificando o que acontece com a naftalina e o iodo a temperatura ambiente, que sublimam, por isso, a naftalina vai diminuindo de tamanho até desaparecer por completo, quando deixada em armários, sem deixar resíduos.



Figura 3: Atividade sendo desenvolvida pelas monitoras.

A figura 3 mostra as monitoras realizando os procedimentos da sublimação do iodo, já mencionado acima. Também foi demonstrado a curva de resfriamento com a mistura entre naftalina e cânfora, para que todos percebessem que quando temos uma mistura de substância, o ponto de solidificação varia. Depois, foi realizado o procedimento com acetona 98% (propanona – ponto de ebulição: 56,1°C), álcool etílico (ponto de ebulição: 78,3°C) e água destilada (ponto de ebulição: 100°C), para observar que a temperatura de ebulição permanece constante quando utilizadas substâncias com um elevado teor de pureza. Sempre orientando os estudantes sobre os riscos que certas substâncias podem causar ao organismo, caso sejam inaladas, ou em contato com o fogo.

Durante os procedimentos das experiências, foram perceptíveis o entusiasmo e a curiosidade dos estudantes, pois muitas vezes esses conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada e sem significação, apenas é seguido o livro didático sem nenhuma demonstração prática, o que leva, na maioria das vezes, que os estudantes tenham dificuldade de entender os conceitos de ponto de fusão e ebulição. Assim como a maioria que participou da atividade não conseguia associar que as substâncias têm temperaturas de fusão e ebulição diferentes e quando puras, as mudanças de estado físico permanecem constantes. As experiências auxiliaram os estudantes a sanar dúvidas, a questionarem o que estava ocorrendo na prática, levando a uma significação dos conceitos de mudança de estado físico da matéria, a interpretação de gráficos e tabelas.

Diante disso, cabe ressaltar que desenvolver as atividades práticas de laboratório, integradas com a teoria vista em sala de aula, traz maior significado àquele conteúdo que muitas vezes passava despercebido sem associação com a realidade do estudante. É preciso estimular o processo de aprendizagem, não cabe mais ensinar por ensinar, e sim, o professor precisa ousar, buscar novas e reinventar velhas alternativas de ensino, ser dinâmico e protagonista do processo de ensino e aprendizagem, saber mediar e orientar os estudantes na construção de seus conhecimentos.

O interessante em tudo isso, é que não foi usada uma nova metodologia de ensino, mas sim, algo que já é/foi utilizado, mas em grande parte não significado. Inúmeras vezes realizam-se aulas de laboratório desconexas de todo trabalho realizado, apenas para fazer uma aula diferente. Ou muitas vezes pela falta de



afinidade do professor com o laboratório de Química. Não é uma tarefa fácil, os métodos de ensino variam de uma turma para outra, então sempre é preciso estar disposto a criar ou desenvolver novas alternativas que promovam um ensino contextualizado e dinâmico, capaz de refletir em uma aprendizagem com significados efetivos.

Considerações Finais

A validade do projeto se confirma quando é possível verificar que os estudantes, participantes das atividades, conseguiram compreender os fenômenos e conceitos químicos envolvidos nas reações/transformações químicas. Interpretando, realizando associações e demonstrando um maior interesse pela Ciência Química, despertando através da curiosidade a busca por novos conhecimentos.

Dessa forma, a significação conceitual foi vivenciada e conseqüentemente, aprimorada por meio da experimentação e manipulação de conceitos científicos trabalhados em sala de aula, percebendo que, em sua maioria, fazem parte do nosso cotidiano. Portanto, o ensino de Química exige manipulação, observação e levantamento de hipóteses, sendo as práticas de laboratório essencialmente importantes nesse processo, pois elas possibilitam o desenvolvimento das habilidades citadas, bem como capacitam o aluno para a tomada de decisões, ações responsáveis e senso de segurança, trazendo ao processo de ensinar e de aprender muito mais do que conhecimento específico, mas também conhecimentos para a vida.

Referências bibliográficas

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003. 205 p.

MACHADO, A. H. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1999. 151 p.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. Química para o Ensino Médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. In. ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2012. 22 p.

MALDANER, O. A. Uma História Pessoal no Ensino de Química. In. MÓL, G. S. (Org.). **Ensino de Química: visões e reflexões**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2012.

ROMANELLI, L. I.; JUSTI, R. S. **Aprendendo Química**. Ijuí, Ed. UNIJUÍ, 1999.

SCHNETZLER, R. P. Trilhas e Projeções da Pesquisa em Ensino de Química no Brasil. In. MÓL, G. S. (Org.). **Ensino de Química: visões e reflexões**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2012.



Como se formam as nuvens? Uma experimentação para diferentes graus de ensino.

Nathalia Pesamosca Zancan¹ (IC)*, Fernanda Monteiro Rigue¹ (PG), Guilherme Carlos Côrrea¹ (PQ) nathaliapesamosca@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

Palavras-chave: Nuvens; Experimentos; Ensino.

Área temática: Ensino; Experimento.

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido e pensado com a intenção de facilitar o estudo de ciências para alunos de diferentes graus de escolaridade. Dessa forma, foi por meio de dois experimentos, relativamente simples, com a intenção de instigar os alunos com questionamentos que surgiam ao longo do desenvolver do trabalho. A interação dos estudantes com o tema em questão se deu de modo satisfatório, sendo possível observar uma forte atenção para os experimentos. Acredita-se que o estudo de formação das nuvens proporcionou entendimento de muitos fenômenos que um professor de Ciências/Química deve dominar, mas que muitas vezes não ficava claro para o desenvolvimento de uma aula dinâmica.

Introdução

Este trabalho foi desenvolvido e pensado com a intenção de facilitar o estudo de ciências para alunos de diferentes graus de escolaridade, uma vez que o entendimento dos fenômenos requer muito da imaginação do aluno. Se os conceitos são apresentados de forma puramente teórica, a aula pode se tornar entediante, como algo que se deve memorizar e que não se aplica a diferentes aspectos da vida cotidiana.

Por esse fator os alunos, em grande parte, não demonstram interesse pelo estudo chegando a considerar que a ciência não faz parte de suas vidas. Dessa forma, verifica-se a necessidade da utilização de métodos alternativos de ensino, com o objetivo de instigar ao máximo os alunos para assim despertar o interesse e mostrar a importância dos conceitos químicos. (ARROIO Et. Al. 2005)

A falta de um local organizado e propício para realização de experimentos a fim de mostrar uma visão mais ampla sobre ciências, gera certo desânimo por parte dos professores para elaborar uma aula dinâmica, com caráter investigativo. Além disso, ele necessita buscar materiais acessíveis e reagentes que sejam utilizados do cotidiano para auxiliar na contextualização dessa ciência no dia a dia.

Por essa realidade ser um grande problema e muito triste, buscou-se desenvolver uma aula dinâmica, simples, com recursos acessíveis e que pudesse abranger uma parte, devido ao tempo para o trabalho ser aplicado, de um fenômeno que ocorre a todo instante no nosso meio e que na maioria das vezes nem percebemos: a formação das nuvens.

Metodologias

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Ao entrar na sala onde a instrumentação foi realizada, foi pedido para que os alunos sentassem em um semi-círculo, pois precisávamos ter certeza de que todos os alunos poderiam visualizar os experimentos sem nenhum problema. Foi falado também que era necessário que todos participassem da aula, respondessem os questionamentos, que não precisavam ter medo de responder que ninguém era obrigado a saber tudo, se eles soubessem tudo não teria graça fazer os experimentos.

Então, logo no início, apenas foi falado que iríamos estudar um fenômeno que ocorre no nosso cotidiano, mas que nós não notamos. Os alunos ficaram surpresos e foi falado ainda que ao longo da aula saberíamos do que estávamos tratando.

No início, da foi pedido para que os alunos ajudassem a desenhar como seria uma caixa de água, primeiro falaram que precisava de uma caixa, depois de água depois canos, bóia, sustentação e uma escada. Conforme os alunos iam falando, era feito o desenho no quadro.

Após isso, foi perguntado para eles se era possível ter a uma caixa de água sem nenhuma sustentação ou alguma outra coisa que guardasse água sem nenhum realce, Alguns alunos disseram que sim e outros disseram que não. Aqueles que responderam afirmativamente, disseram que nas nuvens isso era possível. Mesmo tendo a resposta esperada foi perguntado para os alunos de onde vinha a água da chuva, e eles responderam que vinha das nuvens, foi perguntado ainda se as nuvens tinham sustentação. Com relação a isso, alguns alunos disseram que não e outros disseram que elas eram presas no céu.

Depois disso foi começado com o experimento da câmara de nevoeiro (Anexo 1), foi perguntado para eles o que era possível ser observado. Os alunos disseram o esperado, que quando comprimia a luva era possível ver uma névoa e quando soltava a luva, essa nevoa diminuía. Após isso, foi perguntado porque aquela mudança estava acontecendo, alguns disseram que era devido ao fósforo ter conseguido evaporar a água. Foi nesse momento que foi explicado o que estava acontecendo, quando comprimia a luva estava expandindo o ar de dentro do vidro. Foi perguntado então o que acontecia na expansão. Sobre isso eles não souberam responder, logo foi falado que na expansão o ar tende a ser mais frio.

Foi perguntado então o que acontece com a água quando ela varia de uma certa temperatura para uma temperatura menor, eles não souberam explicar. Foi questionado, na sequência, o que acontecia quando era colocado um copo de água gelada sobre uma mesa, eles disseram que aparece água pelo lado de fora do copo, foi quando foi explicado que a água que está no ar ao encontrar uma região com baixa temperatura tende a unir as moléculas, sendo possível visualizar a água no estado líquido e esse processo recebe o nome de condensação.

Tendo posse desses conhecimentos, foi perguntado novamente por que formava a névoa dentro do jarro no momento em que comprimia a luva, eles responderam que era por que estava mais frio e no frio a água "se junta".

Foi questionado aos alunos por que então quando a luva voltava para o estado normal, a névoa diminuía, eles responderam que era porque a temperatura voltava ao normal. Foi falado também que o fósforo lançado na jarra servia para formar fumaça, e que isso ajuda de forma considerável na aglomeração das moléculas de água para formar as nuvens. Foi perguntado, posteriormente, se eles sabiam dizer se na atmosfera a temperatura tendia a ser mais fria ou mais quente, os alunos responderam que era frio.



Depois desse experimento, foi perguntado para eles como a água chegava até as nuvens, responderam que era através da evaporação, foi mostrado então, o segundo experimento: correntes de convecção (anexo 2). Foi montado o experimento e pedido para que eles observassem atentamente o que estava acontecendo. Os alunos, disseram que tinha um pouco de água que subia, foi pedido então para que observassem com muito cuidado o que estava acontecendo com aquela "água que subia". Eles disseram que a água estava ficando na parte superior e aos poucos ela estava descendo (o esperado). Chegou um ponto que não era possível identificar o que estava acontecendo. Foi desligado o experimento e foi-se para o quadro fazer uma discussão.

Primeiro foi perguntado porque a água estava subindo, ao invés de descer e depois subir, ninguém soube dizer foi então que foi falado que quando a água foi aquecida a densidade da água diminui, quando isso acontece ela tende a subir e a água fria por ter uma densidade maior, ficava na parte inferior do aquário. E que aos poucos ela iria diminuir a densidade tendendo a subir, e quando a água que subia esfriasse teria um aumento de densidade tendendo a descer mas logo ao passar próximo da parte do aquecimento teria novamente uma diminuição de densidade voltando a "subir".

Aqui os alunos perguntaram o que era densidade. Foi pedido para que eles imaginassem 3 cubos, um de isopor, outro de madeira e outro de chumbo, os 3 do mesmo tamanho, após isso foi perguntado o que aconteceria se colocássemos em 3 vasos com a mesma quantidade de água e foi questionado ainda o que aconteceria, eles responderam que o de isopor iria boiar, o de chumbo afundar e o de madeira ficar entre os dois. Foi perguntado então por que aquilo acontecia, eles disseram que era devido à diferença de massa entre os cubos. Questionou-se então como eles poderiam ter a massa diferente se tinham o mesmo volume, os alunos não souberam responder, foi quando foi falado que era devido à densidade. Como o isopor é menos denso, ou seja, ele apresenta uma menor quantidade de matéria quando comparado ao de chumbo e ao de isopor, foi quando eles perguntaram o que é densidade. Assim, foi falado que é a quantidade de matéria que existe em um determinado volume.

Após esses entendimentos, de forma conjunta foi discutido todo o processo de formação das nuvens. No início, foi perguntando como a água chegava até as nuvens, eles responderam que era através da evaporação. Foi perguntado então como acontecia a evaporação, falaram que a evaporação acontece quando a água é aquecida e passa do estado líquido para o estado de vapor. Foi questionado como acontecia esse processo, eles responderam que era através do sol. Foi perguntado o que acontecia com a água que era aquecida, disseram que subia por que a densidade diminuía, e quando diminui a densidade elas ocupam mais espaço. Foi perguntado se toda a água que estava sofrendo evaporação chegava até as nuvens ou acontecia alguma perda no meio do caminho, alguns disseram que sim e outros disseram que não. Foi falado que é possível acontecer perdas no meio do caminho, que às vezes por influência do vento ou até por que encontram superfícies mais frias antes de chegar até a atmosfera. Foi perguntado também o que acontecia com o ar que estava mais quente em relação ao ar que estava "subindo", disseram que dava espaço para o vapor de água subir, foi pedido então, para que eles repensassem no experimento e repensar na explicação que tinha sido feita. Chegamos juntos à conclusão de que o ar que estava mais frio descia e o vapor de água subia. Depois disso, foi perguntado o que acontecia com esse vapor de água quando chegava na



atmosfera, com um pouco de dúvidas, eles disseram que a água iria voltar a ser líquida novamente, foi perguntado como era o nome desse processo e alguns responderam que era condensação. Foram questionados, por último, o que acontecia quando muita água era condensada. Os alunos responderam que forma as nuvens.

Resultados e Discussões

A instrumentação foi aplicada em duas turmas, uma no 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Edna May Cardoso com 12 alunos presentes pela parte da manhã no dia 01/12/2016 e na turma de 1º Ensino Médio do Colégio Coronel Pilar, com 07 alunos presentes pela parte da noite no dia 01/12/2016, ambas aconteceram em duas aulas seguidas de 45 minutos.

Para o Ensino Fundamental o trabalho foi realizado dentro da sala onde os alunos têm aula normalmente. Já para o Ensino Médio, o trabalho foi realizado dentro do laboratório de Química.

A turma de Ensino Fundamental foi mais participativa do que a turma do Ensino Médio, ambos responderam os questionamentos que eram feitos, mas a turma do Ensino Fundamental sempre tinha alguma questão a mais para fazer, sendo do conteúdo abordado ou não.

Os alunos do Ensino Fundamental demonstraram mais interesse quando comparados com a turma de Ensino Médio. Durante a realização dos experimentos era nítida uma forte emoção enquanto estavam observando as transformações que aconteciam. A turma do Ensino Médio estava empolgada, mas não tanto quanto a turma de Ensino Fundamental.

A turma do Ensino Fundamental demonstrou muito interesse pelo primeiro experimento, a ponto de no final pedirem para repetir o experimento, foi aproveitado o entusiasmo das crianças e foi feito alguns questionamentos a fim de fixar com clareza os fenômenos abordados anteriormente. Já a turma do Ensino Médio foi mais instigada com o segundo experimento, ficaram observando a corrente de convecção por muito mais tempo quando comparado à turma de Ensino Fundamental. Os alunos perguntaram até sobre os materiais que estavam sendo utilizados para realização do experimento.

No final dos experimentos, a turma do Ensino Fundamental fez alguns questionamentos como por exemplo "Existe chuva quente?", "O que é granizo?", entre outras. Já a turma do Ensino Médio não apresentou questionamentos.

Acredita-se que as duas turmas conseguiram entender com clareza os fenômenos abordados, mas a turma do Ensino Fundamental realmente gostou de ter estudado o processo de formação das nuvens.

Conclusão

Montar uma aula pensando no foco principal do estudo não foi tão simples como pareceu, primeiro porque foi necessário buscar experimentos simples, de fácil acesso que tornassem visíveis os fenômenos de forma clara e segura. Os dois experimentos utilizados neste trabalho foram encontrados separadamente e foi



montado uma metodologia baseada no nosso estudo que fosse capaz de demonstrar o processo de formação das nuvens interligando os experimentos.

Ao escolher os experimentos que foram utilizados para desenvolver a instrumentação, encontrou-se alguns desafios pelo caminho. No experimento de correntes de convecção, o experimento indica utilizar um aquário de vidro, no primeiro instante foi feito os testes em um aquário, mas devido a preocupações relacionadas à segurança, foi adaptado para um porta frios de acrílico, em que foi colocado "as tampas" e foi feito uma abertura em uma das extremidades e foi possível realizar o experimento de forma clara. No início, pela dificuldade de encontrar uma bateria, surgiu a ideia de realizar o experimento com um rabo quente, até foi testado, mas devido à segurança resolvemos encontrar uma bateria, e fazer o experimento como sugerido.

Esses ajustes foram necessários devido à preocupação que se tem em ensinar ciências para crianças, jovens e até mesmo adultos, que não tenham nada de conhecimento sobre o assunto a ser estudado, cabe ao professor tornar isso fácil, claro e de bom acesso.

Mesmo com todas as dificuldades enfrentadas para conseguir realizar este trabalho, o estudo de formação das nuvens proporcionou entendimento de muitos fenômenos que um professor de ciências deve dominar, mas que muitas vezes não ficava claro para o entendimento. Fez perceber ainda que é impossível discutir um fenômeno sem saber ou planejar como ensinar outro, pois não é sempre que os alunos sabem de forma clara, alguns pontos que já deveriam saber. Cabe ao professor ensinar de forma objetiva e clara para que o trabalho aconteça com êxito.

Entende-se que não é necessário o uso de reagentes altamente tóxicos e caros para fazer ensino, pois, ciências e a química estão nas coisas mais simples que nos rodeiam, basta entendê-las, usá-las a nosso favor e fazer isso ser interessante para os alunos.

Por mais que a turma de Ensino Médio não tenha participado com tanto entusiasmo como a turma de Ensino Fundamental, ambas conseguiram entender de forma clara o processo de formação das nuvens. Ver a alegria dos estudantes observando os fenômenos e vê-los fazendo perguntas é muito gratificante.

Acredita-se ainda que a metodologia que utilizada para realização da aula poderia ter sido mais simples e bem melhor discutida, talvez conseguindo uma maior atenção dos alunos, mas a forma como foi desenvolvida a aula foi a mais fácil e mais entendível para quem ministrou a aula.

Esse estudo foi de forma tão gratificante e espontânea, que despertou ainda mais interesse em outros pontos que surgiram ao longo de estudo, mas que não eram os principais, como por exemplo as cores.

Foi aprendido muito com o trabalho das nuvens, lembrou-se e aprendeu-se muitos outros conteúdos interessantes durante as aulas de preparação da instrumentação através dos trabalhos que os colegas estavam desenvolvendo, pelas discussões que eram feitas em aula.

Considera-se esse trabalho, como o de maior importância para a graduação do autor, por mais que já tivesse realizado dois anos de estágio e uma noção básica de como planejar uma aula, esse momento da graduação fez perceber ainda mais como é delicado ser professor, pois precisamos de muito estudo, de muita informação para conseguir fazer uma aula realmente ser produtiva. A calma, a dedicação, a paciência e as orientações foram pontos de suma importância para realização desse trabalho, não seria possível alcançar resultados de modo



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

satisfatório sem esses fatores que influenciaram muito no decorrer da montagem da instrumentação.

Referências bibliográficas

- 1) ARROIO, Agnaldo; HONÓRIO, Kátia M.; WEBER, Karen C.; MELLO Paula., GAMBARDELA Maria Teresa do Prado; SILVA, Albérico B. F. da Silva.; O show da química: motivando o interesse científico. **Química Nova na Escola**, v. 29, n. 1, Jan.,2006.
- 2) BAZIN, Maurice; TAMEZ, Modesto. **Science Across Cultures**. São Francisco: The Exploratorium, 1997.
- 3) DOHETY, Paul. **Hands on science: a teacher's guide to student-built experiments and the Exploratorium Science Snackbook** In: Library of Congress-Cataloging Library of Congress. 2 ed. São Francisco:The Exploratorium,1992.
- 4) SONNEMAKER, João Baptista. **Meteorologia**. 23 ed. São Paulo: ASA, 1993.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Anexos

Anexo1: Experimento

Materiais

- Vidro transparente/
Jarra plástica com boca grande
- Luva de borracha (limpeza)
- Fósforos
- Água
- ▲ Cuidado com o vidro!



Figura 1: materiais do experimento

CAMARA DE NEVOEIRO

→INTRODUÇÃO

Nuvens se formam quando vapor de água no ar é resfriado o suficiente para formar pequenas gotículas de água. Na atmosfera, isto geralmente acontece quando o ar esfria a medida que sobe maiores altitudes. Em altas altitudes a pressão é baixa, logo o gás expande, resfriando.

→COMO FAZER

Coloque um pouco de água no fundo do vidro, introduza a luva na forma que os dedos fiquem para baixo e sele o vidro com a abertura ficando por fora do vidro. Encaixe sua mão dentro da luva e puxe rapidamente para fora. Nada vai acontecer. Então, remova a luva, solte um fósforo dentro da jarra e recoloque a luva. Puxe para cima a luva mais uma vez. Pequeno nevoeiro será formado dentro do vidro quando você puxar a luva para fora e desaparecerão quando a luva voltar ao estado inicial.

Anexo 2: Experimento

CORRENTES DE CONVECÇÃO

MATERIAIS:

- Bateria (de moto 9V);
- Aquário (35cmx15cmx20cm);
- Grafite (de lápis 1,7 mm);
- Lanterna (de pesca com a lâmpada pequena);
- Garras metálicas do tipo jacaré;
- Fio de cobre (2m);
- Fita isolante;
- Papel branco (serve como fundo para projetar a sombra do aquário).



Figura 2- materiais experimento

→INTRODUÇÃO

Esta demonstração nos dá uma maneira atraente para o show correntes de convecção na água. Água mais quente subindo e água mais fria descendo, cria turbulências que desviam a luz, permitindo projetar as sombras que estão girando em uma tela.

→COMO FAZER

Conecte os jacarés nas extremidades do grafite. Encha o aquário com água e coloque o grafite com os jacarés dentro do recipiente. Conecte os dois fios no terminal da bateria permitindo o aquecimento. Ligue a lanterna através do líquido projetando a luz para o papel.

→O QUE ESTÁ ACONTECENDO?

Como o ar, a água expande, fica mais quente e assim se torna menos densa. Uma vez que o grafite é aquecido a água na sua proximidade aquece, e essa água diminui a densidade sendo impulsionada para cima.

Sabe-se que a água fria e a água morna apresentam diferentes densidades, elas tem diferentes índices de refração. Bandas de luz refratam a medida que passa de mais quente para mais fria e mais fria para mais quente. Quando a luz é direcionada para um área da tela, essa área se torna mais brilhante. Quando a luz é direcionada para longe de uma área da tela, essa área fica mais escura.

A posição da água morna e fria está mudando constantemente, assim as imagens projetadas na tela brilham e fluem como ondas de calor no ar.

→Dica:

Observe as correntes de convecção. Se você tem um interruptor, pare a corrente e observe os efeitos das várias configurações. Se você estiver usando resistência variável você pode ter que tentar várias formas para encontrar qual trabalha melhor. Você também pode variar a orientação do grafite para melhor visualizar o efeito de convecção. Coloque algumas gotas de corante e observe os efeitos da refração.



ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM QUÍMICA: UMA ANÁLISE EM LIVROS DIDÁTICOS

Édila Rosane Alves da Silva^{1*}(IC), Carlos Alberto Pereira Pedroso²(IC), Marcelo Fonseca Vivian³(IC), Denise Rosa Medeiros⁴(PG), Mara Elisângela Jappe Goi⁵(PQ), Ricardo Machado Ellensohn⁶(PQ).

edilaas@hotmail.com

Unipampa-Av. Pedro Anuniação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras Chave: Experimentação, Livro Didático, Química.

Área temática: Ensino

Resumo: Reconhecendo a importância do Livro Didático, a presente pesquisa tem por objetivo analisar como os livros de Química indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) estão propondo as atividades experimentais. Foram analisadas coleções referentes ao triênio 2015/2017 do PNLD, distribuídos para o Ensino Médio nas escolas públicas. Para análise dos dados foi utilizada a pesquisa qualitativa sob três categorias quais eram: a) Interdisciplinaridade e contextualização; b) Tipos de atividades práticas/ experimentais e c) Relação com a pesquisa pós experimentação. Através da análise dos resultados verificou-se que a química escolar presente nos livros didáticos apresenta um cunho disciplinar, não atendendo ou atendendo de maneira superficial as orientações dos documentos oficiais para a educação. Além disso, percebeu-se que a proposição de atividades experimentais e suas relações com atividades pós-experimentos não são consideradas satisfatórias no que tange a promoção da aprendizagem nas obras analisadas.

Introdução

Os livros didáticos (LD) são recursos utilizados nas instituições de ensino por sua disponibilidade no âmbito escolar, principalmente nas escolas da rede pública, para as quais são distribuídos gratuitamente pelo Governo Federal.

A importância atribuída aos LD perpassa por alguns aspectos na escolha dessas obras pelo professor, tornando-se fundamental que estes livros possuam aportes necessários a uma prática coerente de ensino, objetivando promover uma aprendizagem que possibilite ao aluno apropriar-se de conteúdos científicos de forma a oportunizar o desenvolvimento de uma consciência de cidadania crítica e ética mediante os avanços tecnológicos e científicos.

Neste sentido, Pimentel (2006) argumenta que o uso do LD não deve constituir-se como a única referência didático-pedagógica, cabendo ao professor estar preparado para fazer uma análise crítica do livro que utiliza ou pretende utilizar, assim como para introduzir as devidas adaptações que achar convenientes e necessárias. Corroborando com o argumento anterior, Barros (2009) sinaliza que o livro didático constitui um importante material no contexto educacional, que não deve ser exclusivista, mas sim alternativo ao processo ensino aprendizagem.

Um aspecto importante a ser considerado nos LD são as metodologias de ensino propostas nestas obras, as quais devem priorizar a abordagem dos conteúdos de modo a contemplar as diversas maneiras de aprendizagem dos alunos, não se abstendo apenas, na exposição de conteúdos e resolução de exercícios.

Com relação ao Ensino de Química, muitos dos LD disponíveis atualmente, priorizam uma sequência didática pouco interessante para o aluno, nos quais os



conteúdos são apresentados desconsiderando a realidade e sobrecarregados de algoritmos e fórmulas matemáticas que não tem relevância no contexto do educando. Neste sentido, acredita-se que as propostas metodológicas presentes nos Livros Didáticos de Química (LDQ) podem priorizar a apresentação dos conteúdos, disseminando a Ciência construída historicamente, observando que esta é uma construção humana, que se constrói e reconstrói constantemente. Além disso, acredita-se ser necessário que o LDQ integre modelos da Ciência e tecnologias presentes no cotidiano, relacionando-os com as diversas áreas do conhecimento.

Constantemente, observa-se que os LDQ apresentam a Ciência de forma simplificada, priorizando as atividades experimentais com um fim em si mesmas, o que pode acarretar em uma interpretação deturpada da atividade científica pelos educandos. A esse aspecto, Güllich e Silva (2011) observaram que os livros didáticos costumam apresentar uma ciência reproducionista, que se impõe principalmente através da experimentação, onde a constante reprodução de experimentos leva a reprodução de teorias e equívocos, promovendo uma visão distorcida da produção e do trabalho científico pelos alunos.

A utilização de atividades experimentais nas aulas de Química é bastante defendida por alguns autores (SCHNETZLER, 1980; 1981; SUART; MARCONDEZ, 2009; MORAES, 2008), porém sabe-se que a mesma nem sempre é trabalhada de maneira adequada, servindo muitas vezes como uma forma de comprovar teorias ou repetir procedimentos. Esta visão simplista de ciências, ainda prevalece em alguns livros didáticos, precisando dar lugar a atividades que privilegiem os aspectos cognitivos e reflexivos. As aulas experimentais devem proporcionar aos alunos momentos de observação, discussão, reflexão, construção e reconstrução de conhecimentos para torná-los capazes de entender, avaliar e posicionar-se em um mundo que está em constante transformação.

Reconhecendo a importância do LD no Ensino de Química e a relevância das atividades experimentais para esta Ciência, objetiva-se neste trabalho analisar como as atividades experimentais tem sido proposta nos livros didáticos de Química do Ensino Médio, perpassando pela forma como é apresentado o conteúdo vinculado a atividade experimental, assim como, a maneira que ocorre a sua culminância.

Procedimento Metodológico

Neste trabalho foi utilizada uma pesquisa de cunho qualitativo que segundo André (2000) trata de uma abordagem que vai sendo construída e reconstruída no próprio processo de pesquisa, no qual as opções metodológicas vão sendo gradativamente explicadas e redefinidas.

A pesquisa realizada constituiu-se na análise de três coleções de livros didáticos do Ensino Médio de Química, e em um Volume Único, a partir do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2015). As coleções foram identificadas segundo um padrão alfanumérico com as letras A, B, C e D, guardando a identidade de cada obra.

Em um primeiro momento foram analisados cada um dos volumes das coleções, com a finalidade de identificar o número de atividades experimentais apresentados nos livros didáticos. Estes dados estão listados no Quadro 1:



Quadro 1: Experimentos encontrados nos livros didáticos

| Coleção | Identificação de livros na pesquisa | Número de experimentos por livro |
|---------|-------------------------------------|----------------------------------|
| A | 1A | 09 |
| | 2A | 09 |
| | 3A | 03 |
| B | 1B | 13 |
| | 2B | 17 |
| | 3B | 08 |
| C | 1C | 15 |
| | 2C | 17 |
| | 3C | 08 |
| D | D | 23 |
| Total | 10 | 122 |

A etapa seguinte constituiu-se na análise das atividades experimentais, para as quais emergiram categorias de análise. A primeira categoria apresenta como título "**Interdisciplinaridade e contextualização**", busca identificar se as atividades experimentais apresentadas se encontram de forma disciplinar ou interdisciplinar. A segunda categoria intitulada "**Tipos de Atividades práticas/ experimentais**", tem por objetivo analisar e descrever o que a literatura apresenta sobre os experimentos investigativos, demonstrativos e ilustrativos e seu papel no ato de aprender. Na terceira categoria que tem por título "**Relação com a pesquisa pós experimentação**", foi analisado se há uma discussão ou confecção de algum material após as atividades experimentais.

Essas categorias foram organizadas a partir da leitura de trabalhos sobre experimentação no Ensino de Ciências e a partir da análise dos livros didáticos por acreditar-se que as atividades experimentais devem estar imersas em uma metodologia de ensino que vincule os conteúdos que antecipam a experimentação ao cotidiano do aluno e suas relações com as demais áreas de ensino. Do mesmo modo, ao final do processo, acredita-se ser necessária a elaboração de argumentações que consolidem o aprendizado a partir das etapas anteriores, permitindo ao estudante ser sujeito ativo de sua própria aprendizagem. O Quadro 2 apresenta os resultados desta pesquisa:

Quadro 2: Resultado da Pesquisa

| | Coleção A | | | Coleção B | | | Coleção C | | | Coleção D |
|----------------------------|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|
| | 1A | 2A | 3A | 1B | 2B | 3B | 1C | 2C | 3C | |
| Quantidade de experimentos | 9 | 9 | 3 | 13 | 17 | 8 | 15 | 17 | 8 | 23 |
| Disciplinar | 8 | 9 | 2 | 12 | 13 | 8 | 13 | 15 | 8 | 23 |
| Interdisciplinar | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Investigativo | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 8 | 10 | 0 | 2 |
| Descritivo | 9 | 8 | 2 | 8 | 12 | 5 | 2 | 0 | 0 | 10 |
| Ilustrativo | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 1 | 5 | 7 | 8 | 8 |
| Discussão após prática | 0 | 0 | 0 | 5 | 17 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 |
| Relatório após a prática | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 |



Análise dos Resultados

Interdisciplinaridade e contextualização

As disciplinas que integram hoje os currículos escolares foram dispostas separadamente por subentender-se que assuntos complexos deveriam ser fragmentados em tantas partes possíveis para que se obtivesse sua melhor compreensão. Atualmente, esse pensamento tem sido criticado por se entender que para o desenvolvimento de cidadãos críticos e que possam atuar conscientemente em sociedade, o mundo deve ser explicado de forma integrada, constituindo-se em um todo. Dessa forma, concebe-se o ensino escolar de maneira interdisciplinar, na qual um mundo complexo e multifacetado não pode ser explicado a partir de uma única visão do conhecimento.

Segundo Fazenda (2008), a interdisciplinaridade caracteriza-se por ser uma atitude de busca, de inclusão, de sintonia diante do conhecimento. Logo, torna-se necessário a ocorrência de uma globalização do conhecimento, onde, há o fim dos limites entre as disciplinas. Para a autora:

O conceito de interdisciplinaridade, como ensaiamos em todos nossos escritos desde 1979 e agora aprofundamos, encontra-se diretamente ligado ao conceito de disciplina, onde a interpenetração ocorre sem a destruição básica às ciências conferidas. Não se pode de forma alguma negar a evolução do conhecimento ignorando sua história. Assim, se tratamos de interdisciplinaridade na educação, não podemos permanecer apenas na prática empírica, mas é necessário que se proceda a uma análise detalhada dos porquês dessa prática histórica e culturalmente contextualizada. (FAZENDA, 2008, p. 21)

Nesse sentido, uma das categorias utilizadas foi analisar como as atividades experimentais estão sendo abordadas nesses livros didáticos, se de forma disciplinar ou interdisciplinar. No Quadro 2 pode-se verificar que do total de cento e vinte e duas atividades experimentais encontradas nas quatro coleções analisadas, apenas onze delas tem caráter interdisciplinar, enquanto que as demais (cento e onze), contemplam atividades com cunho puramente disciplinar, geralmente voltadas para a disciplina de Química.

Pelo exposto, pode-se perceber que as coleções analisadas ainda prezam por uma forma tradicional de explicitar os conteúdos químicos, não considerando seu caráter dinâmico, multidimensional e histórico. A limitação contextual das obras examinadas pode ser facilmente observada pelo acúmulo de conhecimentos isolados que apresentam, não permitindo uma articulação entre as diferentes áreas do conhecimento.

Dentre as atividades experimentais encontradas com cunho interdisciplinar, verifica-se tratarem de atividades embasadas em assuntos mais populares ou que se encontram sendo discutidos com mais frequência na mídia como lixo, poluição e saúde, a exemplo do exposto a seguir:

A interdisciplinaridade pode ser percebida em questões presentes nos experimentos da coleção A, tais como “[...] Qual ácido nosso organismo utiliza para hidrolisar as proteínas dos alimentos que ingerimos?”, “[...] Por que o organismo precisa hidrolisar as proteínas antes de utilizá-las como matéria prima na construção de órgãos e músculos?”, assim como em “[...] Suplementos de colágeno indicados para melhorar a aparência da pele são facilmente encontrados no mercado. Esses



suplementos cumprem o que prometem. Justifique."

Como é possível observar nos exemplos a cima, ambos tratam de assuntos referentes à saúde. Isso se deve a facilidade do aluno observar os fatos relacionados a esta temática, por fazer parte da sua vida. Podemos perceber aspectos interdisciplinares, pois as disciplinas de Química e Biologia estão fortemente explicitadas nestas questões.

Tipos de Atividades práticas/ experimentais

Para análise desta categoria, utilizou-se como referencial teórico o trabalho de Bassoli (2014), no entanto, incluiu-se apenas três dos tipos de atividades experimentais apresentadas pela autora. Justifica-se essa opção, por tratar-se do exame de LD, não cabendo aqui tomarmos as metodologias que embasam as práticas experimentais por docentes em sala de aula. A análise desta categoria permitiu identificar que dos cento e vinte e dois experimentos dispostos nos LD examinados, trinta e dois apresentam cunho investigativo que segundo Bassoli (2014) exigem participação efetiva dos alunos, intercâmbio de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e seus respectivos testes por meio de experimentos; cinquenta e três tem uma proposta de experimentação descritiva que conforme Bassoli (2014), não são dirigidos pelo professor, sendo que os alunos realizam a atividade, necessitando investigar os fenômenos, os quais podem não ser de seu cotidiano. Os demais experimentos apresentam cunho ilustrativo que conforme a autora são realizados pelos alunos, envolvendo a interatividade física, podendo propiciar também a interatividade social quando os experimentos são realizados em grupos.

Um exemplo de atividade investigativa nota-se na coleção C, em questões como *"[...] O que vocês observam em relação às reações na cabeça, na ponta e na região encurvada, em comparação com o resto do prego? Explique isso em função do tratamento mecânico do prego durante sua manufatura. [...]"*.

Pode-se exemplificar os experimentos descritivos a partir de parte do procedimento *"[...] coloque 50mL de refrigerante de laranja no copo. Adicione 2 colheres de sopa de hipoclorito de sódio e mexa bem. O que você observa? [...]"*, assim como no questionamento *"[...] Com base nos experimentos propostos, identifique quais os principais indícios de que possa ter ocorrido uma transformação química em um determinado sistema? [...]"* (coleção A).

Notamos que no primeiro exemplo há aspectos de experimento investigativo, pois, embora não necessite da realização de experimentos para testar hipóteses, propõe uma investigação de elementos externos a prática, mas que relacionam-se aos fatos observados. No segundo exemplo, aspectos de experimentos descritivos podem ser notados como um procedimento não muito comum no cotidiano, mas de possível execução pelos alunos, devem seguir um roteiro, observar o fenômeno e buscar explicações.

Relação com a pesquisa pós experimentação

A terceira categoria refere-se a proposta de pesquisa pós experimentação, vinculando-se ao encerramento das atividades experimentais.

A partir da análise desta categoria percebe-se que do total de cento e vinte e duas atividades experimentais encontradas nos LD, apenas vinte e nove sugerem



um modelo argumentativo de discussões para balizarem os resultados encontrados após a prática experimental. A opção por relatórios ao final do processo experimental é ainda menor, totalizando apenas cinco. Neste sentido constata-se a necessidade de implementar estratégias pós-experimento para que estes não tenham um fim em si mesmos, aproximando-se da necessidade de momentos pré e pós atividade que são destacados nos PCNEM (BRASIL, 2002).

Discussões após a experimentação são solicitadas em questões como “[...] *Comparem os tempos de reação obtidos em água quente para o comprimido não pulverizado e para o pulverizado. A que vocês atribuem a diferença? [...]*” (coleção C).

A correlação entre experimentação e atividades pós prática faz se necessária para o entendimento da atividade experimental. Sem ela, o aluno pode não compreender o porquê do desenvolvimento daquela atividade, servindo a experimentação apenas como uma prática sem nexos, não atingindo o resultado desejado.

Considerações Finais

Diante do trabalho realizado é possível perceber que a Química escolar presente nos Livros Didáticos vem sendo abordada de maneira tradicional, contemplando na maioria das vezes, apenas o conteúdo. Percebe-se, dentre as obras verificadas, que a contextualização e interdisciplinaridade que permeiam os conteúdos presentes nas atividades experimentais não bastam para despertar o interesse do aluno, por não abordarem o Ensino de Química de forma a relacioná-lo com a realidade vivenciada.

Neste sentido, os LD tratam alguns assuntos frequentemente abordados como meras casualidades, sem apontar seu desenvolvimento histórico e tecnológico, fazendo com que os conteúdos que os permeiam sejam abordados de forma superficial.

De forma linear encontram-se as práticas experimentais que, na sua maioria são descritivas, ou seja, aquelas que nem sempre estão relacionadas com a vivência dos alunos e que geralmente trazem receitas prontas, não fazendo com que o aluno construa um experimento como forma de aprender.

De forma análoga, encontram-se as atividades pós experimentação, pois, em sua maioria não são realizadas. A este ponto questionasse a utilidade das práticas experimentais em Química nos currículos escolares, pois se sabe que a mera exposição de experimentos que comprovem a teoria, pode não propiciar ao estudante uma aprendizagem relevante para a sua atuação em sociedade.

A partir dos dados encontrados, entende-se que, a visão da ciência Química presentes nos currículos escolares, precisa estar articulada às diversas áreas do conhecimento de forma contextual, na qual as atividades experimentais sugiram uma possibilidade de diminuir a abstração dos conceitos presentes nessa disciplina e promovam o conhecimento da origem desta ciência. Desta forma, pesquisas, em suas diversas possibilidades se fazem necessárias ao entendimento da componente e dos fenômenos nela apresentados, visando proporcionar uma reflexão sobre várias mudanças que precisam ocorrer para que a Química faça parte da vida dos alunos, não só na forma de disciplina curricular como também parte de sua rotina.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. A pesquisa no cotidiano escolar. In: FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2000. p. 35-45.

BARROS, Pedro Renato Pereira. **Atividades experimentais dos livros didáticos de física: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2009. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2009.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BRASIL. Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=DEC&num_ato=00091542&seq_ato=000&vlr_ano=1985&sgl_orgao=NI>. Acesso em: 13 de dezembro de 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Circulares Nacionais para o Ensino Médio, parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2006.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 5, 2011, Londrina-PR.

PIMETEL, Jorge Roberto. Livros Didáticos de Ciências: a Física e alguns problemas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 15, n. 3: p. 308-318, ago. 2006.



HIDROCARBONETOS NO DIA A DIA NA VISÃO DE ALUNOS DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Lucilene Aline da Rosa¹ (IC)*, Daniela do Amaral Friggi², Magali Kemmerich³

¹Licenciando em Química, Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul, lucilene.alinedarosa29@gmail.com

²Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Técnica de Laboratório/Química no Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul.

³Doutora em Química Analítica - Professora de Química no Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul.

Palavras-chave: Ensino, aprendizagem, aula prática.

Área temática: Experimentação

RESUMO: No presente trabalho buscou-se que o aluno fosse pesquisador e experimentador do seu conhecimento. Buscando que cada grupo apresentasse em sala de aula, uma aula prática sobre os hidrocarbonetos. Cada grupo pesquisou sobre aquilo mais chamava sua atenção, durante as aulas de química orgânica, no 3º ano do ensino médio, trazendo para sala de aula um exemplo sobre hidrocarbonetos e sua relação com nosso dia a dia.

Introdução

O ensino de ciências tem sido organizado na transmissão de conteúdos que são oferecidos prontos aos alunos por meio de livros, apostilas ou roteiros pré-estabelecidos e descontextualizados, tornando-se distante da realidade dos alunos. Com isso, torna-se necessário, desenvolver estratégias de ensino que permitam ao aluno refletir, transformar e intervir na construção do seu conhecimento.

O ensino de química, por meio de atividades experimentais, surgiu como alternativa para atingir as características de ensino desejadas e citadas anteriormente. Porém, muitas vezes o uso de atividades práticas nas escolas tem sido inexistente, devido à falta de estrutura física (laboratório), materiais e equipamentos, ou ainda pode-se levar em conta o medo e a falta de formação dos professores em relação a disciplina ministrada.

Segundo Silva (2009, p.4),

é incoerente justificar o pouco uso de atividades experimentais pela falta de recursos, uma vez que revistas direcionadas para a educação em ciências contêm, frequentemente, experimentos com materiais de baixo custo sobre temas abrangentes que contemplam diversos conteúdos (SILVA, 2009, p.4)

Deste modo, a realização de atividades experimentais não está associada ao uso de materiais sofisticados, local específico e nem carga horária, e sim na sua organização discussão e análise.

A experimentação se justifica por motivos ligados à estrutura da ciência, à Psicopedagogia, à Didática específica, à reformulação conceitual entre outros, sendo considerada ferramenta para o ensino e aprendizagem de Química (OAIGEM, 2009).



Muitas vezes, durante o ensino de química passa-se despercebido a necessidade de relacionar o assunto trabalhado em sala de aula com o dia-a-dia do aluno. Na maioria das escolas ainda encontramos o "ensino tradicional" onde, o professor introduz os conteúdos a serem ensinados, aplica estes na forma de exercícios, que na maioria das vezes apresentam enunciados e resoluções idênticas.

O ato de ensinar química orgânica no ensino médio não foge desse padrão, pois muitos professores não conseguem relacionar o contexto onde à escola e o aluno estão inseridos, com o conteúdo que está sendo trabalhando.

A escolha do tema deste trabalho partiu da vontade de conhecer e de fortalecer o aprendizado de química orgânica no ensino médio, além de mostrar para o discente que é possível relacionar o que é aprendido em sala de aula, com o seu dia-a-dia.

Assim, o presente trabalho foi realizado com uma turma do 3º ano do ensino médio, na disciplina de química, na Escola Estadual de Ensino Médio Estrela Velha (EEMEV), do município de Estrela Velha-RS, com objetivo fazer com que os alunos utilizassem a pesquisa e a experimentação como complementação ao aprendizado de hidrocarbonetos que estava sendo trabalhado pela professora, relacionando-o com suas realidades e interesses próprios.

Sendo o projeto ser um complemento aquilo o que eles já haviam visto em sala de aula. Como a escola não possui laboratório ou a professora ter formação na área de química fica quase inviável se ter aulas experimentais de tal disciplina.

Metodologia

Conforme ASTOLFI & DEVELAY (2008, p. 31), "Um real que preexiste e que resiste, e que (eles vão) procurar explicar". Ou seja, como docentes podemos partir da realidade dos alunos, e visando o entendimento próprio da ciência, a fim de melhorar o ensino-aprendizagem.

Com isto, foi proposto à turma de 3º ano de ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Estrela Velha, que os alunos deveriam buscar um experimento que lhes chamasse atenção dentro do tema "Hidrocarbonetos", que já havia sido abordado em aulas anteriores. Após uma semana, estes alunos deveriam apresentassem aos colegas o experimento e explicar as reações químicas envolvidas e a contextualização do mesmo na sala de aula, apresentando onde ele se apresenta no dia a dia deles.

Como forma de avaliação da atividade prática, os alunos tiveram que entregar um resumo do experimento realizado para todos os colegas, explicando como cada reação ocorria e onde estava presente a química orgânica estuda pelos mesmos, sua importância e contextualização no tema proposto.

Após a proposta feita aos alunos no presente trabalho foi que: formaram-se dois grupos, onde um dos grupos escolheu a transformação do açúcar em carbono carbonizado e o outro grupo fez a produção de plástico biodegradável.

Resultados e discussões

Quanto ao grupo que escolheu a transformação do açúcar em carbono carbonizado, este foi abordado através de experimento com ácido sulfúrico e açúcar comum. Quando o ácido reage com o açúcar transforma-o em carbono carbonizado. Para isso ocorrer durante a reação há liberação de hidrogênio e oxigênio em forma de vapor. Na figura 1 e 2 é possível observar a realização deste experimento.

O outro grupo escolheu a produção de plástico biodegradável a partir de batata inglesa. Neste experimento faz-se a retirada do amido da batata, adiciona-se glicerina, vinagre, água e corante. Depois da mistura ser aquecida deixa-se em repouso para a liberação da água. Na figura 3 e 4 é possível observar a realização deste experimento.



Figura 1. Experimento do grupo 1, antes da adição do ácido



Figura 2. Experimento do grupo 1, após a adição do ácido



Figura 3. Experimento do grupo 2, após a mistura dos reagentes



Figura 4. Experimento do grupo 2, após a secagem da mistura

No momento, a ciência pode ser comparada a uma curiosa colcha de retalhos, onde cada pedaço importa (MADDOX, 1998 p. 10). Essa colcha deve ser construída em sala de aula. E a escola é onde podemos aprimorar e trabalhar em cima de ideias e de novas práticas.

A avaliação, na perspectiva de construção do conhecimento, parte de suas premissas básicas: confiança na possibilidade de os educandos construírem suas próprias verdades e valorização de suas manifestações e interesses (HOFFMONN, 2008). Neste trabalho, a avaliação ocorreu de forma diferenciada, levando em conta os pontos citados por Hoffmann.



Segundo relatos dos alunos em uma conversa informal, o aprendizado ocorreu de forma didática e lúdica, onde todos puderam perceber as relações entre a química orgânica estudada em sala de aula e seu cotidiano. Além disso, foi visível a motivação dos alunos em buscar novos conhecimentos, através de suas pesquisas e demonstrações do experimento. Após a atividade houve uma entrevista com a professora chegou-se a que o trabalho trouxe um acréscimo em seu conteúdo em sala de aula, sendo satisfatório no aprendizado dos alunos.

Conclusões

Uma vez que esperava-se que os alunos buscassem aprender química orgânica com base nos seus interesses e que fosse um complemento aquilo que eles já haviam estudado em sala de aula, através da escolha de um experimento e aplicação do mesmo trazendo sempre a sua realidade para a sala de aula, sendo esse experimento de fácil realização e que ocorre-se um entendimento maior e complementar sobre hidrocarbonetos, pode-se concluir que os objetivos deste trabalho foram alcançados.

Referências

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **Didática das ciências**. 12. ed. Campinas: Papyrus, 2008.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mito e desafio, uma perspectiva construtivista**. Editora mediação. 39ª edição. Porto Alegre. 2008.

MADDOX, John. Whatremainstobediscovered (*o que falta descobrir*). **Revista Nature**. 1998. P.10

SILVA, R. T.; et al..Contextualização e experimentação: uma análise dos artigos publicados na seção "Experimentação no Ensino de Química" da Revista Química Nova na Escola 2000-2008. **Ensaio: Pesq. Educ. Ciências**. v. 11, n. 2, p. 1-22, 2009.

OAIGEM, Edson Roberto. SCHWAHN, Maria Cristina Aguirre. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: uma visão de um grupo de licenciandos**. Florianópolis. Novembro. 2009



A IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA

Fernanda Schwan^{1*} (IC), Clésio Rafael Malesczyk¹ (IC), Judite Scherer Wenzel¹ (PQ).
fernandaschwan17@gmail.com

¹Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. Rua Rua Senador Pinheiro Machado, 653, Cerro Largo, RS. CEP 97900-000.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Contexto escolar. Aprendizagem.

Área temática: (Ensino)

Resumo: O presente artigo contempla aspectos referentes a temática alfabetização científica, visto que a mesma é importante para proporcionar uma aprendizagem de qualidade. O objetivo da pesquisa consistiu em observar se a alfabetização científica está inclusa no processo de ensino e aprendizagem e de compreender de que forma está sendo abordada no contexto escolar. Os métodos analíticos envolveram uma revisão bibliográfica, que consistiu na busca de trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) dos anos de 2011, 2013 e 2015. Os resultados indicaram que houve um crescente número de artigos relacionados a essa temática, no entanto, a alfabetização científica ainda não está muito presente no contexto escolar, nas práticas de ensino vigentes, o que demanda uma maior atenção para essa temática.

INTRODUÇÃO

Neste artigo discutem-se questões relacionadas a alfabetização científica que possam contribuir de forma significativa no processo de aprendizagem, mediante análise de práticas de ensino reais. A partir da revisão bibliográfica realizada foi possível observar que essa temática tem se destacado cada vez mais no ensino de Ciências e Química. Em tal perspectiva de ensino busca-se proporcionar ao aluno desenvolver um pensamento mais crítico perante a sociedade e, ao professor é atribuído o papel de mediador. Nas palavras de Chassot (2003, p.91) “a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida”. Chassot defende a alfabetização científica e amplia ainda mais a sua importância como destacado por ele:

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (CHASSOT, 2003, p.94).

Nessa direção, está apontada uma crítica para uma alfabetização científica cuja principal finalidade seja apenas uma melhor compreensão do mundo, sem atribuir ao aluno a capacidade de ter uma postura crítica perante os acontecimentos do seu cotidiano. Isso é ressaltado também por Fourez (2003, p. 45), “o objetivo da Alfabetização Científica e Tecnológica não é uma série de conhecimentos particulares, mas um conjunto global que nos permite reconhecer-nos no universo”. Ou seja, é preciso tanto compreender o que acontece como saber se posicionar frente ao mesmo.



Esta participação social pode ser potencializada, segundo Muenchen e Auler (2007) pelo uso da Abordagem Temática, os autores afirmam que a mesma vem sendo estudada progressivamente como forma de promover qualificações no ensino de Ciências, pois possibilita a articulação das diferentes disciplinas curriculares, superando a fragmentação e os tipos de metodologia que prezam unicamente a memorização descontextualizada dos conteúdos e o ensino meramente propedêutico. Ainda, segundo Acevedo, et al (2005), a alfabetização científica se dá por meio de atitudes democráticas, partindo do educar para participação cívica, nas decisões tecnocientíficas. Citam como exemplo, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois conforme o autor (2005) a essência do papel do movimento CTS na educação científica, está sobre tudo em educar para a participação cívica, nas decisões tecnocientíficas, sendo uma finalidade educativa chave do ensino de ciências, que dá sentido pleno à alfabetização científica e tecnológica, potencializando, deste modo as atitudes democráticas.

Partindo da necessidade de compreender mais sobre a alfabetização científica e visando compreender aspectos relacionados a essa abordagem, com atenção para as diferentes metodologias utilizadas pelos professores nas escolas para introduzir a alfabetização científica em suas aulas e as possíveis contribuições de tal prática, que realizamos e justificamos a importância do presente trabalho.

METODOLOGIA

Para a construção dos resultados realizamos a leitura, análise e interpretação dos trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) dos anos de 2011, 2013 e 2015. Os artigos que foram selecionados dos anais se constituem em uma importante fonte de informação para se ter uma visão mais ampla, voltada para o que está sendo pesquisado nesta área, uma vez que o evento em questão apresenta um grande envolvimento de pesquisadores da área.

Inicialmente selecionou-se 74 trabalhos que continham ou no título ou nas palavras chaves a palavra alfabetização científica. Desses foram selecionados 34 trabalhos que de fato contemplaram essa discussão em seu texto, os demais não faziam menção ao termo no decorrer do artigo, somente nas palavras chave. Desses, 34, selecionamos cinco trabalhos que de fato, instituíram a temática por meio de metodologias de ensino diferenciadas em sala de aula. E os resultados aqui apresentados versam sobre a análise desses cinco artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da leitura realizada dos artigos notou-se a constante preocupação que existe em torno das metodologias utilizadas pelos professores para fazerem a inserção da linguagem científica nas aulas de Ciências e Química como forma de facilitar este ensino e aprendizagem, e iniciar a alfabetização científica. Moura, Comaru (2015, p. 02) destacam que as metodologias alternativas surgem como resposta aos anseios da comunidade acadêmica e visam à superação do modelo tradicional de ensino, "somando forças e ampliando um leque de opções de trabalho com vistas a uma aprendizagem significativa, globalizada e de fato emancipadora". Portanto uma metodologia simples, mas inovadora para o aluno pode ser o



diferencial necessário para desenvolver uma aprendizagem significativa. no processo da linguagem científica.

Partindo do entendimento sobre a alfabetização científica, as metodologias utilizadas pelos professores, que estão descritas nos trabalhos analisados contemplaram, por exemplo, a construção de mapas conceituais (Cicuto; Correia, 2013) que colaborassem com os estudos programados em sala de aula e que desenvolvessem o pensamento crítico dos alunos; o uso do teatro científico (CICUTO; Correia, 2013) que teve por objetivo contribuir na alfabetização científica por meio da encenação de conceitos científicos muitas vezes complexos e complicados, de forma lúdica e agradável, visando torná-los mais acessíveis, remetendo posteriormente a discussão para a sala de aula.

Importante ressaltar que a principal preocupação do teatro científico foi entender de que maneira um texto teatral sobre a temática científica pode contribuir para as perspectivas da alfabetização científica. A partir disto foi escolhido um texto teatral para ser analisado quanto a contemplação de conceitos científicos e dividido por turnos, na qual em cada turno foi discutida e problematizada a maneira com que o conhecimento científico é produzido. Tal prática está de acordo com o entendimento de Freire (1992), de que a alfabetização não pode apenas se configurar como um jogo, onde agimos mecanicamente juntando letras. A alfabetização é muito mais do que apenas ler palavras, e sim deve propiciar uma leitura do mundo. Ou seja, alfabetizar cientificamente não é apenas repetir palavras, mas sim compreendê-las.

Viecheneski, Lorenzetti e Carleto (2015); Santos, Novais e Halmann; (2015); Pizarro e Júnior (2015); Pereira e Teixeira (2015); Rocha, Terán e Silva (2013); Barros, Pizarro e Junior (2013); Junior, Pizarro, Peralta, Silva e Antonelli (2011); Pizarro, Iachel e Sanches (2011) trazem a inserção da alfabetização científica já nos anos iniciais, como forma dos alunos já se habituarem à linguagem científica desde cedo perante o contexto escolar, pois para Santos, Novais, Halmann (2015, p. 04) “[...] a Alfabetização Científica é fundamental na inserção do indivíduo em uma sociedade que está avançando rapidamente no campo científico e tecnológico como sujeito pensante e atuante”. Nestas condições a escola tem um papel importante no trabalho com ensino de ciências e química, que vai além de decorar conceitos e fórmulas, é necessário que o aluno compreenda o papel da ciência na sociedade e todos os aspectos envolvidos na produção deste conhecimento, tornando-o mais significativo para o aluno.

No entanto não basta o professor identificar a necessidade da inserção da linguagem científica já nos anos iniciais, sem que ele saiba como fazer essa inserção, pois, para que isso ocorra deve-se levar em conta a necessidade formativa que o professor necessita neste contexto, pois segundo Pizarro, Junior (2013),

o professor dos anos iniciais se destaca por possuir uma formação geral que abrange não apenas as Ciências Naturais, como também os demais conteúdos curriculares, fazendo com que sua formação profissional inicial seja considerada (por vezes) superficial e de pouco conteúdo (PIZARRO, JUNIOR, p. 02, 2013).

Sendo assim, entendemos que as necessidades formativas e as aprendizagens profissionais devem se tornar cada vez mais presentes na rotina do professor, pois segundo Pizarro, Junior (2013, p. 01) “[...] quando lhes é oferecida essa oportunidade e quando colocados diante da análise da sua própria prática



demonstram reconhecer a necessidade de ampliar seus conhecimentos sobre Ciências e indicadores de alfabetização científica”.

Observamos, ainda no trabalho de Santos, Novais, Halmann (2015) uma ênfase de que a concepção da alfabetização científica está muito interligada a prática, nas palavras dos autores (2015, p. 02) “a experimentação é uma atividade rica para a obtenção de informações científicas, pois por meio desta há a realização de um fenômeno natural”, assim o aluno tem a possibilidade de acompanhar e investigar tal fenômeno e suas transformações.

Os autores Souza e Arroio (2013, p. 7) sugerem que é importante viabilizar nas aulas de química, “[...] a utilização de práticas que contemplem não somente a linguagem verbal, mas também o uso da linguagem visual, numérica, icônica, escrita, audiovisual, atividades práticas e etc.” a fim de contribuir para uma aprendizagem que caminhe em direção da necessária alfabetização científica, assim permitindo que os estudantes possam ultrapassar os muros da escola em suas práticas de modo em construir uma atitude cidadã frente à sociedade.

Deste modo, a alfabetização científica é uma alfabetização que avança da mera pronúncia de palavras, para a construção de significações das mesmas pelos sujeitos. E, como apontam Sasseron e Carvalho (2011), as práticas envolvendo a alfabetização científica amplia a simples nomenclatura de conceitos em sala de aula, mas apontam de algum modo para a compreensão conceitual, para um posicionamento frente a diferentes situações reais, ou seja, um ensino de Ciências voltado à formação do sujeito que se assuma como cidadão.

Outra metodologia apresentada para um ensino envolvendo a alfabetização científica foi a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), no qual a ideia-chave é fazer com que o estudante “[...] aprenda novos conhecimentos e desenvolva competências diversas enquanto busca a solução de um problema” (OTTZ, PINTO, AMADO, 2015, p. 2). Tal prática propicia a relação dos conteúdos de Ciências com a realidade local, implica no desenvolvimento de habilidades e competências necessárias a resolução de problemas, possibilitando segundo os autores (2015), uma renovação no ensino de Ciências e a promoção da alfabetização científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscou-se analisar de modo geral, a forma que está sendo discutida a alfabetização científica no contexto do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Constatou-se de modo geral que na abordagem dos trabalhos há indicativos de que os alunos possuem dificuldades para assimilar/compreender a linguagem científica e relacioná-la com o cotidiano. Além disso, os trabalhos apontam para a necessidade de os professores ampliar o uso de metodologias de ensino alternativas, mais contextualizadas, aliando teoria e prática, pois, como destacado por Cicuto e Correia (2013, p. 02) “novas estratégias de ensino são necessárias para mudar a dinâmica da sala de aula tradicional, a fim de melhorar os resultados de aprendizagem e estimular o pensamento crítico dos alunos”.

Entretanto ainda tem-se um caminho a percorrer no que diz respeito a alfabetização científica, pois é necessário que os professores já nos planos de ensino contemplem esta temática como de fundamental importância para contribuir na alfabetização científica, para que assim, haja uma educação de qualidade e que



possa contribuir na formação de um cidadão crítico. Ressaltamos que desenvolver a alfabetização científica com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental é possível, e pode ser um início de implementar a alfabetização científica no contexto escolar desde que o professor amplie as metodologias de trabalho em sala de aula.

Por fim, com a leitura dos artigos do ENPEC, foi possível ter uma maior compreensão sobre o entendimento de alfabetização científica, ressaltamos que é uma temática muito interessante para ser pesquisada e realizar um estudo mais aprofundado. Além disso, a implantação da alfabetização científica no contexto escolar indicia um avanço no ensino de Ciências e Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, J. A.; VÁSQUEZ, Á.; MARTÍN, M.; OLIVA, J.M.; ACEVEDO, P.; PAIXÃO, M.F.; MANASSERO, M. A. *Naturaleza de la Ciencia y Educación Científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*: 2005, Vol. 2, Nº 2, p.121-140.

CHASSOT, Attico,(2000). **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí. Disponível em: file:///C:/Users/USER/Downloads/Alfabetizacao_cientifica_questoes_e_desafios_para_.pdf. Acesso em: 02 de out. 2016.

CHASSOT, Attico, (2003). **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2003, n.22, p.89-100. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 02 out. 2016.

_____. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993.

CICUTO, Camila Aparecida Tolentino; CORREIA, Paulo Rogério Miranda. **Estratégias para elaborar mapas conceituais**: em busca do pensamento crítico no contexto da educação para sustentabilidade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX. , 2013. Disponível em: **Anais eletrônicos**. Águas de Lindóia, SP, 2015. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2013/listaresumos.htm>. Acesso em: 02 out. 2016

FOUREZ, G., "**Crise no Ensino de Ciências?**", *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.2, 2003.

FREIRE, P. (1992) **Pedagogia da Esperança**: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Disponível em: http://www.paulofreire.ufpb.br/paulofreire/Controle?tipo=livro&op=listar&id=0&obra_critica=O

MOURA, Celcino Neves; COMARU, Michele Waltz. **Pedagogia histórico-crítica e arte sequencial: metodologias alternativas no ensino de ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. , 2015. Disponível em: **Anais**



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

eletrônicos ... Águas de Lindóia, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/listaresumos.htm>>. Acesso em: 02 out. 2016.

MUENCHEN, Cristiane.; AULER, Décio. **Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 7 No 3, 2007.

OTTZ, Patrícia Regina Carvalho; PINTO, Antonio Henrique; AMADO, Manuella Villar. Alfabetização Científica no Ensino Fundamental a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX. , 2013. Disponível em: **Anais eletrônicos**. Águas de Lindóia, SP, 2013.

POLANCZKY, Carla; SANTOS, Rosemar, A. dos; MARMITT, Débora B. N;A não neutralidade da CT nas configurações curriculares e o enfoque CTS. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. , 2015. Disponível em: **Anais eletrônicos**. Águas de Lindóia, SP, 2015.

SANTOS, Roziane Aguiar; EDECLEIDE, Silva Pereira Novais; HALMANN, Adriane Lizbehd. Alfabetização Científica nos anos iniciais: novas linguagens e possibilidades para o Ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. , 2015. Disponível em: **Anais eletrônicos** ... Águas de Lindóia, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/listaresumos.htm>>. Acesso em: 02 out. 2016.

SOUZA, Dirceu D.D. de; ARROIO, Agnaldo. Alfabetização científica multimodal: um desafio a ser enfrentado na sala de aula de química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX. , 2013. Disponível em: **Anais eletrônicos** ... Águas de Lindóia, SP, 2013.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A PRÁTICA INTERDISCIPLINAR DA QUÍMICA NA PERCEPÇÃO DOCENTE

Denise Santos de Souza* (PG), Cristine Santos de Souza da Silva (PG), Tânia Renata Prochnow (PQ)

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGEICM

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL - ULBRA

E-mail: dedessza@gmail.com

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade, Percepções dos docentes, Ensino de Química.

Área temática: Ensino

Resumo: O presente trabalho tem como enfoque a prática interdisciplinar da Química através do relato de docentes acerca de seu trabalho em sala de aula. A metodologia utilizada foi a dos métodos mistos, devido a abordagem quali-quantitativa da pesquisa realizada. Sendo executada por meio da aplicação de questionários aos professores do ensino médio de uma escola particular na cidade de Viamão. Os resultados demonstram que os docentes conhecem o conceito de interdisciplinaridade e, embora afirmem trabalhar desta forma, apresentaram dificuldades em diferenciar os conceitos de interdisciplinaridade e de fragmentação do conhecimento. Com isso, notou-se que os docentes apresentaram conhecimentos limitados a suas áreas de atuação, o que dificulta o efetivo exercício interdisciplinar. Os dados levantados levam a conclusão de que a utilização de destas práticas na forma adequada ainda não é uma realidade no ensino de química.

INTRODUÇÃO

A educação é um dos pilares da sociedade, pois é através dela que se dá a transmissão do conhecimento. Sendo assim, é fundamental que os processos de ensino sejam constantemente aprimorados para que de fato a transposição didática se dê da forma mais eficiente possível.

Atualmente, muito tem se discutido sobre o papel da interdisciplinaridade neste contexto, a qual, segundo Augusto; Caldeira (2007), emerge da necessidade de integrar as disciplinas escolares e de contextualizar os conteúdos. Contudo, ainda pouco se sabe sobre a sua aplicação no cotidiano escolar e principalmente sobre as dificuldades relacionadas ao trabalho docente baseado na visão interdisciplinar.

Considerando isto, é crucial que se investigue de que forma a interdisciplinaridade está inserida no contexto escolar, ou seja, se ela é trabalhada em sala de aula, ou não; quais são os conhecimentos e as percepções dos docentes em relação a esse assunto e se os professores a consideram uma metodologia que favorece a aprendizagem.

Quanto ao ensino de Química, muitos alunos apresentam dificuldades em relação ao atendimento dos objetivos devido ao fato da disciplina possuir um conteúdo complexo que, segundo Lima (2012), na maioria das vezes é abordado de forma abstrata e verbalista, na qual ocorre apenas uma mera transmissão de informações (quando ocorre), sendo, portanto, necessária a busca por metodologias que sejam eficientes para dirimir as dificuldades comumente apresentadas pelos estudantes.



A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO E A INTERDISCIPLINARIDADE

A educação e aquisição do conhecimento é um processo gradual e natural do ser humano. Porém, diferente do que ocorre nas fases iniciais da aprendizagem escolar onde as disciplinas são ministradas por professores polivalentes e a aquisição do saber ocorre de forma integrada, ao se avançar nos níveis de ensino, o processo educativo acaba por se tornar cada vez mais fragmentado, uma vez que as disciplinas passam a ser ministradas por professores especialistas, os quais, via de regra, possuem conhecimentos limitados a sua área de atuação (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010).

Isto ocorre porque, segundo Gomes; Puggian; Albuquerque (2013), o ensino foi dividido em áreas específicas na tentativa de se fazer estudos mais profundos a respeito de conteúdos mais restritos. Contudo, o processo de aquisição do conhecimento fragmentado em diferentes especializações, tais como as que conhecemos hoje: a química, a física, a biologia, a matemática, a geografia, etc., também chamadas de disciplinas, representam uma imposição de limites de atuação, visto que se baseiam em metodologias próprias e linguagens exclusivas.

Considerando isto, devido a forma fragmentada de ensinar acabar, por muitas vezes, dificultando a visão e o entendimento integral da realidade, Martins; Soldá; Pereira (2017) defendem que a interdisciplinaridade é a melhor alternativa para superar a visão compartimentada dos processos de produção do saber e alcançar a socialização de conhecimentos na perspectiva da totalidade.

A interdisciplinaridade surge nesse contexto como alternativa à fragmentação do conhecimento. E isto ocorre devido ao fato de exigir uma aproximação entre disciplinas para que, a partir de um ponto em comum, os conteúdos possam ser trabalhados de forma integrada (GOMES; PUGGIAN; ALBUQUERQUE, 2013).

Minayo (2010) esclarece que a interdisciplinaridade constitui uma articulação de várias disciplinas em que o foco é o objeto, o problema ou o tema complexo para o qual não basta a resposta de uma só área, e alerta que ela não configura em uma teoria ou um método novo de se trabalhar, mas sim em uma estratégia para compreensão, interpretação e explicação de temas intrincados. Pode-se dizer que ela trabalha a reorganização dos conteúdos escolares com o objetivo de conectar as dimensões isoladas das disciplinas, promovendo uma visão mais ampla da realidade que, em função da fragmentação do conhecimento, muitas vezes não é compreendida na sua totalidade (MARTINS; SOLDÁ; PEREIRA, 2017).

Porém a busca pela interdisciplinaridade pode acarretar em uma sobrecarga de trabalho, devido o professor ter de romper hábitos e acomodações; ter mais compromisso com a atualização do saber; estar disposto a correr certo risco de errar, pois estará saindo de sua zona de conforto em relação a sua formação específica; necessitar de um maior envolvimento, devido a busca por algo novo e desconhecido (GOMES; PUGGIAN; ALBUQUERQUE, 2013). Segundo Martins; Soldá; Pereira (2017), isto ocorre porque para se fazer a interdisciplinaridade é necessário que o educador domine a área do conhecimento e a disciplina a qual pretende ministrar suas aulas.

Por este motivo, Montagner et al (2014) argumentam que é comum que a interdisciplinaridade seja vista como um obstáculo pelos professores, que diante da correria do dia-a-dia preferem se firmar em técnicas meramente mecânicas a



planejar e replanejar atividades que transcendam as quatro paredes de sua sala de aula e de seus saberes específicos. Outro fator que favorece a rejeição pela prática interdisciplinar é a falta de compreensão efetiva do seu conceito, o qual pode ser a causa de concepções errôneas acerca da sua aplicação (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007).

A INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DA QUÍMICA

Em relação ao ensino da Química, esta deve ser ensinada de forma que os alunos consigam refletir sobre aspectos importantes do seu cotidiano, apropriando-se do conhecimento para participar de contextos concretos e entender assuntos que aparecem rotineiramente em sua vida (ANDRADE et al., 2014). Vigotski (2007) explica que para que a aprendizagem se torne efetiva é necessário que o aluno exerça um papel ativo no processo de aprendizagem, de forma que possa apresentar condições de relacionar o novo conteúdo a seus conhecimentos prévios, cabendo ao professor o papel de criar zonas de desenvolvimento proximal, ou seja, proporcionar condições e apresentar situações para que o aluno transforme e desenvolva em sua mente um processo cognitivo mais significativo.

Contudo, embora a Química esteja presente no cotidiano dos alunos e estes já possuam consigo conhecimentos prévios (ainda que não saibam), é comum que os estudantes não consigam fazer a interligação do conteúdo de química com sua relevância no dia-a-dia, tornando-se necessário que o professor faça a ponte entre ambos para a construção do saber (FARIAS et al., 2011). Neste sentido, Augusto; Caldeira (2007) afirmam que a utilização de aulas interdisciplinares pode ser uma boa estratégia educacional para dirimir as dificuldades de aprendizagem dos alunos, uma vez que atende à necessidade intrínseca que o ser humano tem de conectar conhecimentos, relacionar e de contextualizar.

Por este motivo, a utilização da interdisciplinaridade no ensino de Química pode ser uma forma de atribuir sentido aos conceitos que poderão ser utilizados na vida dos estudantes. É importante lembrar, porém, que os temas não devem abranger somente o cotidiano dos alunos, mas, também, considerar as situações importantes para a sociedade como um todo (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010)

No que se refere a prática docente, Gomes; Puggian; Albuquerque (2013) falam que cabe aos professores a tarefa de compreenderem o quão relevante pode ser essa integração de saberes e, desta forma, iniciarem uma atitude interdisciplinar que se associe ao empenho de mudanças na prática docente, tornando o trabalho educacional mais significativo e mais produtivo para eles mesmos e, especialmente para seus alunos (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010). No entanto, deve-se salientar que o contexto escolar se estrutura de forma a dificultar a prática da interdisciplinaridade, principalmente quando se fala no currículo, que é normalmente elaborado de forma fragmentada, dificultando a integração dos conteúdos. Outro problema associado à falta do uso da prática interdisciplinar, está no que refere Mesquita; Soares (2012) que alegam que muitos cursos de licenciatura carecem de disciplinas que preparem futuros professores para a integração do conhecimento, uma vez que em suas próprias disciplinas e matrizes curriculares a interdisciplinaridade não é trabalhada.

OBJETIVO

Considerando que a química está presente no cotidiano das pessoas e que, por este motivo, possui em si potencial para interdisciplinaridade, independente da



disciplina presente no currículo do ensino médio, o presente artigo tem como objetivo investigar a percepção dos docentes acerca da Química e de sua prática interdisciplinar.

METODOLOGIA

O presente artigo constitui-se em uma pesquisa de caráter exploratório e do tipo bibliográfico-descritivo, utilizando-se uma abordagem quali-quantitativa, baseada em métodos mistos. De acordo com Dal Farra; Lopes (2013), as pesquisas deste tipo combinam os métodos predeterminados das pesquisas quantitativas com métodos emergentes das pesquisas qualitativas. Creswell (2010) defende que os métodos mistos são a evolução das metodologias de pesquisa, utilizando os pontos fortes das pesquisas qualitativa e quantitativa.

Neste trabalho a investigação foi realizada junto a docentes do ensino médio de uma escola particular localizada na cidade de Viamão, Rio Grande do Sul. Aos quais foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas, com formas múltiplas de dados. A coleta de dados ocorreu nos meses de maio e junho do ano de 2017.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da presente pesquisa oito professores do ensino médio, com formação superior em diversas áreas, sendo seis professores graduados, um com especialização e um com mestrado, todos em suas áreas específicas de atuação. Todos os docentes que participaram da pesquisa atuam a mais de dois anos como professores.

Os resultados demonstram que quando questionados sobre o que é a interdisciplinaridade, todos apresentaram conhecimento sobre seu conceito. Sete professores afirmaram que trabalham seus conteúdos de forma interdisciplinar, e afirmaram fazê-la por meio da contextualização dos conteúdos com o dia-a-dia dos alunos e por meio de atividades relacionadas a mais de uma disciplina.

Estranhamente, dois professores disseram que além das formas mencionadas, eles trabalham a interdisciplinaridade através de estudos aprofundados acerca dos conteúdos associados a disciplina a qual eles ministram, o que não condiz com a premissa desta estratégia que tem por característica estudos totalitários que abrangem mais de um conteúdo ou ponto de vista, demonstrando assim a confusão existente entre os conceitos de interdisciplinaridade e fragmentação do conhecimento.

Quando questionados sobre a importância da interdisciplinaridade todos os professores afirmaram ser muito importante e ser uma estratégia de ensino que serve como facilitador da aprendizagem dos alunos, porém ao serem questionados sobre a fragmentação do conhecimento três professores afirmaram que esta também facilita o aprendizado dos alunos. Dessa maneira, percebe-se ao observar as respostas dos docentes, que novamente alguns se contradizem em relação a interdisciplinaridade e a fragmentação do conhecimento, pois tratam como estratégias similares, sendo que as mesmas são completamente opostas.

A Tabela 1 apresenta os resultados do que os professores responderam sobre a importância e influência no processo de aprendizagem.

Tabela 1: Resposta dos docentes sobre importância da interdisciplinaridade e fragmentação do conhecimento.

| | Disciplina | A interdisciplinaridade é importante? | A interdisciplinaridade facilita a aprendizagem dos alunos? | A fragmentação do conhecimento facilita a aprendizagem dos alunos? | Os alunos têm mais facilidade de entender um conteúdo quando este é apresentado individualmente? |
|---------|-------------------------|---------------------------------------|---|--|--|
| Prof. 1 | Matemática | Importante | Sim | Sim | Sim |
| Prof. 2 | Geografia | Muito importante | Sim | Não | Não |
| Prof. 3 | Português Inglês | Muito importante | Sim | Não | Não |
| Prof. 4 | Ed. Física | Importante | Sim | Sim | Sim |
| Prof. 5 | Biologia | Importante | Sim | Sim | Sim |
| Prof. 6 | Filosofia | Muito importante | Sim | Não | Não |
| Prof. 7 | Química Física | Muito importante | Sim | Não | Não |
| Prof. 8 | Português Literatura | Muito importante | Sim | Não | Não |

Em relação as dificuldades de se trabalhar interdisciplinarmente, todos professores identificaram como a principal dificuldade a realização de trabalhos em conjunto com os colegas, alegando diferenças de horários e indisponibilidade dos mesmos. Também foram citados como desafio as poucas horas de aula semanal para se trabalhar os conteúdos, a falta de tempo para planejamento das aulas e um professor mencionou a falta de qualificação.

Especificamente em relação aos conteúdos de química, e seu uso de forma interdisciplinar, seis professores consideram que ela possui relação com suas disciplinas, sendo apenas dois professores (o de Educação Física e de Português/Literatura) que afirmaram não identificar nenhuma relação dos conteúdos da química com o conteúdo das suas disciplinas. Principalmente em relação à disciplina de Educação Física, este resultado foi considerado surpreendente, uma vez que se sabe que muitos conteúdos abordados por esta disciplina são diretamente relacionados à química, como os conceitos de proteínas, carboidratos, aminoácidos, que estão associados à emagrecimento e alimentação saudável, por exemplo.



A Tabela 2 apresenta os conteúdos da Química que os professores alegaram trabalhar de forma interdisciplinar em suas aulas.

Tabela 2: Resposta dos docentes sobre os conteúdos de Química trabalhados interdisciplinarmente nas suas disciplinas.

| | Disciplina | Conteúdos da Química trabalhados de forma interdisciplinar |
|---------|-------------------------|--|
| Prof. 1 | Matemática | Geometria espacial e sólidos |
| Prof. 2 | Geografia | Relacionados a poluição, energia, minerais, agrotóxicos, etc. |
| Prof. 3 | Português Inglês | Memorização, produção textual em artigos, signos x gramática normativa |
| Prof. 4 | Ed. Física | Não respondeu |
| Prof. 5 | Biologia | Bioquímica |
| Prof. 6 | Filosofia | Questões de alquimia |
| Prof. 7 | Química Física | Modelos atômicos com geometria espacial, história da química e físico química. |
| Prof. 8 | Português Literatura | Não respondeu |

A analisar as respostas dos docentes, é possível perceber que os professores que apresentaram ter considerável conhecimento acerca dos conteúdos da química que podem ser trabalhados de forma interdisciplinar são os que ministram as disciplinas de Geografia, Biologia, Filosofia e Física, contudo, deve-se considerar que o professor de Física é o mesmo que ministra a disciplina de Química. Chama a atenção o fato demonstrado na Tabela em relação às respostas dos professores de Matemática e Português/Inglês que embora tenham dito que relacionam conteúdos da Química em sua prática docente, não apresentaram conteúdos referentes a Química propriamente dita, mas sim às suas próprias disciplinas, demonstrando confusão em relação ao que foi perguntado.

Por fim, os professores foram questionados a respeito dos conteúdos referentes às suas disciplinas e se acreditavam que estes poderiam ser utilizados no contexto do ensino da disciplina de química. Nesta questão, todos os docentes afirmaram os conteúdos de sua disciplina podem ser trabalhados na disciplina de química. Esta resposta evidencia o fato de que professores especialistas, por sua formação fragmentada, acabam tendo como foco apenas a sua própria disciplina, sendo mais fácil relacioná-la com outras do que fazer o pensamento inverso. No caso investigado, sendo mais evidente a percepção do professor sobre a influência da sua disciplina de atuação na disciplina de química, do que dos conteúdos da química em sua própria disciplina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme pode se observado na discussão do presente artigo, apesar dos professores possuírem algum conhecimento sobre o conceito de interdisciplinaridade. Os docentes reconhecem a importância de se trabalhar desta forma e admitem que se trata de uma metodologia de ensino que facilita o



aprendizado dos alunos, porém apontam diversas dificuldades relacionadas a aplicação prática da abordagem interdisciplinar no sistema de ensino atual.

Percebeu-se que boa parte dos professores investigados alega trabalhar conteúdos da Química em suas aulas de forma interdisciplinar, embora a metade deles tenha deixado evidente, por meio da análise global das suas respostas, que possuem uma ideia distorcida do que é a interdisciplinaridade de fato e dos potenciais de se abordar os conteúdos da Química em suas disciplinas.

Por este motivo, ressalta-se a importância da preparação docente para a interdisciplinaridade, pois assim como afirma Montagner et al (2014) "a formação de professores para a prática interdisciplinar é de suma necessidade, para que eles se sintam seguros para mudar a sua forma de trabalho no intuito de facilitar o aprendizado dos alunos".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G.F.; VENTURA, L.; MACIEL, O.S. **A Química Forense como motivadora do ensino de Química**. Faculdade de ciências exatas e naturais, UERN, 2014. Disponível em: <http://annq.org/eventos/upload/1330465873.pdf>. Acessado em: 01 jul. 2017.

AUGUSTO, T.G.S.; CALDEIRA, A.M.A. **Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza**. Investigações em Ensino de Ciências – V12(1), pp.139-154, 2007

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DAL-FARRA, R.A.; LOPES, P.T.C. **Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos**. Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.

FARIAS, E.S.; OLIVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, J.C.C. **Aulas de reforço de química na 1ª série do ensino médio do IFRR – Campus Novo Paraíso**. Norte Científico, v.6, n.1, dezembro de 2011.

GOMES, V.; PUGGIAN, C.; ALBUQUERQUE, G.G. **Os enfrentamentos em busca pela interdisciplinaridade escolar**. Nucleus, v.10, n.1, abr.2013

LIMA, J.O.G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico. n. 136. 2012

MARTINS, F.J.; SOLDÁ, M.; PEREIRA, N.F.F. **Interdisciplinaridade: da totalidade à prática pedagógica**. R. Inter. Interdisc. INTERthesis, Florianópolis, v.14, n.1, p.01-18 Jan.-Abr. 2017

MESQUITA, N.A.S.; SOARES, M.H.F.B **Tendências para o ensino de química: o caso da interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos das licenciaturas em química de Goiás**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p.241-255, jan-abr 2012.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J.P. **Ciências no nono ano do ensino fundamental da disciplina de alfabetização científica e tecnológica**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.12, n.02, p.101-120, mai-ago 2010.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

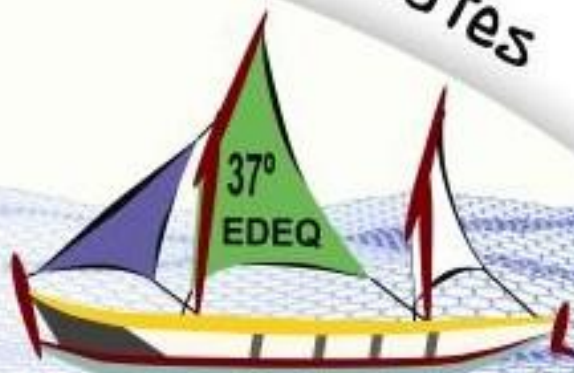
"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MINAYO, M.C.S. **Disciplinaridade, interdisciplinaridade e complexidade.** Emancipação, Ponta Grossa, 10(2): 435-442, 2010. Disponível em <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/emancipacao>>. Acessado em: 15 jul 2017.

MONTAGNER, M.A.; GARCIA, F.B.T.; COMPIANI, M.; SILVA F.K.M. **Interdisciplinaridade e o local nos percursos de um projeto de pesquisa colaborativa na formação continuada de professores.** Currículo sem Fronteiras, v. 14, n. 3, p. 230-253, set/dez 2014

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** Martins Fontes. São Paulo, 2007.

37° Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.6 Sala 06



TEMA GERADOR E ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP) COMO DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ENSINO EM QUÍMICA¹

André Luís Silva da Silva¹(PQ)*, Daniane Stock Machado²(IC).
andresilva@unipampa.edu.br.

¹ Professor na instituição Universidade Federal do Pampa - campus Caçapava do Sul/RS.

² Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa - campus Caçapava do Sul/RS

Palavras-chave: Tema Gerador, Atividade Experimental Problematizada, Ensino de Química.

Área temática: Ensino.

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar a elaboração e aplicação de um plano de ensino, nos moldes dos Três Momentos Pedagógicos, em intervenções na componente curricular de Química na Educação Básica, em uma escola pública do município de Caçapava do Sul/RS. Este instrumento está balizado na fundamentação teórica da Abordagem Temática *freireana* e em aspectos metodológicos da Atividade Experimental Problematizada (AEP), cuja proposta busca uma ressignificação dos processos de ensino-aprendizagem em Química em suas especificidades experimentais. Para tanto, dados foram obtidos por gravações de áudio e suas transcrições foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva. A partir do Tema Gerador demarcado, *Alimentos e Agricultura*, verificou-se esta estratégia como potencialmente capaz de refletir-se em uma metodologia instigadora de mais pronunciadas investigações pedagógicas no Ensino de Química.

Introdução

Nas últimas décadas, muitas discussões vêm tratando das necessidades de mudanças na educação, ressaltando a importância de se rever o currículo escolar. Considera-se como imprescindível que aquele deva aprimorar os processos de ensino e aprendizagem na articulação dos conteúdos com aspectos relevantes, presentes no cotidiano dos alunos (PERNAMBUCO, 1993; GEHLEN et al., 2012; TORRES et al., 2008; SETUBAL, 1998; MORAES, 1998).

Atualmente, está em vigor uma nova proposta de elaboração e transformação do currículo no estado do Rio Grande do Sul, a "Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio". Esse processo de reestruturação teve início no ano de 2011 (AZEVEDO; REIS, 2014). A proposta do Ensino Médio Politécnico visa um ensino que atenda as necessidades dos estudantes, buscando articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias, relacionando os conhecimentos sobre o mundo do trabalho, ciência, tecnologia, cultura, teoria e prática. Nesta direção, as orientações curriculares do ensino médio consideram fundamental a organização das disciplinas e conteúdos, objetivando-se a interdisciplinaridade e a contextualização, visando a construção dos conhecimentos pelo aluno e o desenvolvimento de competências e habilidades como condição para que possa tornar-se sujeito da sua realidade (BRASIL, 2002).

¹ Este artigo discute um fragmento do Trabalho de Conclusão de Curso da autora, publicizado em http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/TCC_DanianeStock_2016-2.pdf.



Dessa forma, organizar o currículo através da utilização de temas se apresenta relevante e pertinente no propósito de articulação dos conhecimentos de diferentes áreas, cuja proposta é contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 2011). Considera-se que a Abordagem Temática, balizada pelos pressupostos *freireanos*, pode consolidar-se como uma alternativa para tal organização curricular (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002; FREIRE, 1996).

Nesta direção, a Abordagem Temática, sob pressupostos em Freire (1996), fundamenta-se nas concepções de uma educação para a liberdade, considerando o contexto social do educando como ponto de partida para sua aprendizagem. Nessa perspectiva, as propostas pedagógicas são construídas a partir de aspectos relevantes da comunidade escolar. Para tanto, torna-se necessário selecionar os conteúdos e construir com os estudantes os saberes necessários a partir de sua realidade, buscando a promoção da qualidade do ensino e da aprendizagem, adequando o aluno a agir em sociedade como cidadão consciente e crítico.

A partir de uma abertura teórico-metodológica, ao se considerar o Ensino de Ciências e, particularmente o Ensino de Química, a qualidade do ensino também está relacionada à introdução de atividades práticas no currículo (BORGES, 2002). De tal maneira, as atividades no Ensino de Ciências propiciam aos estudantes *“compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade”* (BRASIL, 1999, p. 107).

Entretanto, ao se especificar o ensino experimental de Química, comumente a utilização de atividades práticas realizadas restringe-se à função de confirmação de teorias abordadas em sala de aula, demonstrando mínima consideração para a construção de um pensamento científico no aluno. Na elaboração de um plano de ensino para a Química, considera-se como relevante uma abordagem experimental, tendo em vista o caráter eminentemente prático desta disciplina, além do que *“a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas”* (GIORDAN, 1999, p. 44).

Reconhecendo a atividade experimental como favorável ao desenvolvimento dos alunos, em atributos como despertar da curiosidade, motivação, possibilidades de interpretação e questionamentos que surgem da prática, ressignificando o mundo e suas concepções, verifica-se ainda que

[...] a experimentação no ensino potencializa a capacidade de aprendizagem, visto que contribui para a superação de obstáculos cognitivos na compreensão de temas científicos, não somente por proporcionar interpretações específicas, mas também por sua natureza investigativa. Além disso, é notável que uma experimentação auxilia na manutenção da atenção dos alunos aos conceitos em discussão (SILVA et al, 2015, p. 52).

A atividade experimental bem conduzida potencializa a aprendizagem, portanto, propor questões práticas que envolvam situações cotidianas dos estudantes, mobilizando-os a investigar, levantar hipóteses e resolver problemas, possibilita ao aluno interagir com um ambiente de pesquisa. Esses problemas, preferencialmente, devem conter fortes e evidentes elos para com a realidade contextual do aluno e seus interesses sociais. Independente da natureza do experimento realizado, o que exerce maior relevância é o grau de problematização que a atividade oferece (SILVA, 2016).

Nessa perspectiva, considera-se a Atividade Experimental Problematizada (AEP) como uma proposta teórico-metodológica consistente às pretensões expostas. Conforme Silva et al. (2015), a AEP propõe uma articulação metodológica entre um objetivo experimental, proposições de problemas e diretrizes metodológicas. Conforme mostra a Figura 1, visa ao favorecimento dos processos de ensino-aprendizagem, uma vez que a ação pedagógica torna mais crítica a ação do aprender quando desafia os sujeitos cognitivamente.

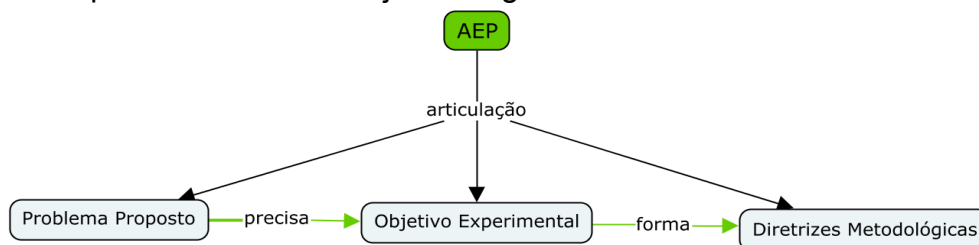


Figura 1: Articulação teórico-metodológica da AEP. Fonte: Os autores.

Em AEP, sob uma interpretação aberta de seus fundamentos, tem-se a proposição de um problema, de natureza teórica, como base de uma experimentação, sob diretrizes metodológicas que se articulam a esse objetivo experimental. Em oposição às experimentações rotineiras, o desenvolvimento das ações experimentais trará respostas ao objetivo experimental, mas não diretamente ao problema proposto, que originou a atividade. Para tanto, esses resultados deverão ser analisados, interpretados e, em alguns casos, complementados com pesquisas e atividades afins. Portanto, a AEP potencialmente estimula a busca por uma resposta, sob uma metodologia experimental, e não a apresenta sem efetiva compreensão de seus significados derivados.

À guisa dessa discussão, este trabalho apresenta, de modo sucinto, a elaboração e a aplicação de um plano de ensino, nos moldes dos Três Momentos Pedagógicos (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014), em intervenções na componente curricular de Química na Educação Básica, em uma escola pública do município de Caçapava do Sul/RS. Este instrumento está balizado na fundamentação teórica da Abordagem Temática (FREIRE, 1996, 2005) e em aspectos metodológicos da Atividade Experimental Problematizada (SILVA, 2016), objetivando discutir a ressignificação dos processos de ensino-aprendizagem em Química, na



especificidade experimental. Para tanto, dados foram obtidos por gravações de áudio e suas transcrições foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Antônio José Lopes Jardim, em uma turma de 3º ano do ensino médio composta por 22 alunos, na componente curricular de Química. A referida escola localiza-se à Rodovia BR 290, km 306, na localidade do Durasnal/Caçapava do Sul/RS.

Tendo-se em vista os aportes teóricos em Freire (1996, 2005), e as etapas de investigação temática sistematizado por Delizoicov (2008), sendo elas: (i) levantamento preliminar; (ii) análise das situações e escolha das codificações; (iii) diálogos decodificadores; (iv) redução temática e (v) sala de aula, foi realizado um mapeamento preliminar da realidade sócio-contextual do público-alvo. Desse modo, elaborou-se e aplicou-se um instrumento para investigação do contexto social dos sujeitos desta pesquisa, no objetivo de obtenção de um Tema Gerador. Esse instrumento consistiu de uma produção textual, partindo-se de uma questão norteadora *Onde a Ciência pode ser encontrada em sua realidade e como tem contribuído ou poderá contribuir em suas atividades?* A partir da aplicação desse instrumento e após análise das produções textuais, obteve-se o Tema Gerador "Alimentos e Agricultura".

A partir de então, se utilizou do Tema Gerador demarcado para a elaboração de um plano de ensino, sob diretrizes dos Três Momentos Pedagógicos (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

Em sua última fase, o referido plano de ensino contou com um momento intitulado Seminário, no qual os sujeitos imbuídos na pesquisa trataram de questões relativas às metodologias utilizadas na intervenção e sua potencialidade em ganhos de significados químicos. Essas falas foram gravadas, transcritas e analisadas sob a técnica da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Análise de Resultados

A partir da identificação do Tema Gerador, Alimentos e Agricultura, realizou-se uma intervenção, junto ao público alvo, de 6 períodos de 45 minutos cada, durante o transcorrer do conteúdo curricular das macromoléculas. A elaboração deste plano de ensino baseou-se uma interpretação aberta dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991), a saber: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Organização do Conhecimento: momento

em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados. Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 620). Grifos dos autores.

Na fase da Problematização Inicial, pretendeu-se expor aos alunos os objetivos gerais da intervenção, bem como contemplar os temas trabalhados em sala de aula, a fim de investigar o conhecimento prévio daqueles e gerar condições cognitivas de aprendizagem. Na fase da Organização do Conhecimento, buscou-se desenvolver uma atividade experimental, em moldes da Atividade Experimental Problematizada, a partir de sua proximidade ao Tema Gerador estabelecido. Na fase da Aplicação do Conhecimento, utilizou-se de estratégias diversas, como a produção textual e a resolução de problemas, assim como de listas de exercícios pré-elaboradas, na busca por espaços-tempo de produção de conhecimento e de sistematização de informações. Um recorte do plano de ensino construído sob as diretrizes tratadas é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Recorte do Plano de Ensino utilizado para orientação nas práticas pedagógicas.

| CRONOGRAMA E PROGRAMA DO PLANO DE ENSINO | | | |
|--|-----------|-----------------------------|---|
| <i>Data</i> | <i>CH</i> | <i>Tipo</i> | <i>Conteúdo/Metodologia</i> |
| 07/11/16 | 45min. | Expositiva-Dialogada | Apresentar e discutir acerca do conceito de macromoléculas. Introduzir os conceitos de proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos. Tratar dos assuntos relativos aos alimentos, fornecedores dessas macromoléculas. |
| 07/11/16 | 90min. | Experimentação laboratorial | Reconhecer os grupos de macromoléculas que formam uma célula para então extrair o DNA de amostras de vegetais. |
| 16/11/16 | 45min. | Expositiva-Dialogada | Discussão dos dados da atividade experimental e solicitação de relatório. |
| 16/11/16 | 90min. | Seminário | Socializar informações e averiguar a potencialidade em Aprendizagem Significativa de um plano de ensino pautado por uma experimentação em moldes de Atividade Experimental Problematizada (AEP). |

Fonte: Os autores.

Anastasiou e Alves (2009) afirmam que não há um modelo fixo de plano de ensino a ser seguido, mas que um consistente plano deve apresentar uma sequência coerente dos elementos necessários para os processos de ensino e de aprendizagem. Sob essa consideração e a partir de uma análise posterior à aplicação do plano de ensino supracitado, o momento demarcado como Seminário



foi gravado em áudio e sua transcrição submetida à Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Obteve-se por meio deste processo duas categorias, do tipo emergente. A primeira, a qual se intitulou *Processo metodológico*, focaliza, de um modo geral, as percepções dos alunos e professores envolvidos a respeito dos momentos dedicados em cada instância da intervenção. A segunda, *Atividade experimental como contributiva aos processos de ensino e aprendizagem*, trata de exposições sobre a importância e a potencialidade da atividade prática em auxiliar nos processos de aprendizagem.

De modo sucinto, notamos em seus relatos que os alunos e professor afirmam que aprendem e se envolvem de maneira mais intensa em atividades que despertam seu interesse e entusiasmo. Segundo as proposições de AEP, o momento de discussão, após experimentação, mostra-se como uma etapa fundamental para sanar dúvidas quanto ao experimento, refletir sobre o ocorrido e trocar ideias/informações com os colegas.

Destaca-se ainda que, na construção do conhecimento, há um processo contínuo de construção e reconstrução, com aproximações sucessivas de um conhecimento mais crítico e sistematizado, evoluindo em seus significados sobre os fenômenos que se investiga. Nesse contexto, a necessidade de se investir em estratégias capazes de proporcionar o desenvolvimento cognitivo do aluno fica evidente, logo, a experimentação contribui expressivamente para que se consolide este objetivo.

Considerações Finais

A partir do exposto, pretendeu-se investigar a potencialidade de um plano de ensino, a partir dos fundamentos teóricos e metodológicos expostos, como contributivo aos processos de ensino-aprendizagem, fundamentalmente à Química do 3º ano do ensino médio. Verificou-se, a partir dos dados coletados e analisados, bem como de critérios subjetivos, ampla pertinência da experimentação, nos moldes da Atividade Experimental Problematizada, ao ganho de significados químicos dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

A contextualização dos conteúdos em temáticas interdisciplinares que contemplem o interesse dos estudantes, e suas necessidades sociais, poderá ser desafiadora, porém, prospectiva e produtora. Para intervir na sala de aula a partir desse aspecto, a etapa da investigação preliminar desse contexto contribuiu para a escolha e identificação do Tema Gerador, do qual derivaram-se situações relevantes aos alunos. Construir conhecimentos, conforme a realidade em que se está inserido, ganha potência na Abordagem Temática freiriana, a qual propõe uma reorganização curricular, pautada por temáticas de relevância social para o aluno.

Por fim, considera-se que a atividade experimental e a postura investigativa e problematizada, dado aos procedimentos realizados, possibilitaram o desenvolvimento do senso crítico e de uma visão mais adequada sobre a Ciência, e



particularmente sobre a Química. A utilização da resolução de um problema através da experimentação envolveu a reflexão, a coleta de dados, ponderações e explicações, caracterizando uma atividade de investigação científica, potencialmente capaz de refletir-se em uma metodologia instigadora de mais pronunciadas investigações pedagógicas.

Referências Bibliográficas

ANASTASIOU, L.; ALVES, L. P. **Processos de Ensino na Universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 8.ed. Joinville: UNIVILLE, 2009.

AZEVEDO, J. C. de. **O Ensino Médio e os desafios da experiência**. Movimentos da Prática. Editora Moderna. 1. Ed. – São Paulo, 2014.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o Laboratório Escolar de Ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n. 3, dez. 2002.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. 2002. Acesso em Junho de 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parecer CNE/CEB nº 5/2011. Assunto: diretrizes curriculares nacionais para ensino médio. Parecer aprovado em 5/5/2011.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. La Educación em Ciências y La Perspectiva de Paulo Freire. In: **Alexandria, Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 1, n. 2, Florianópolis, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 47a ed. São Paulo: Paz e Terra. 2005.

GEHLEN, S. T., MALDANER O. A., DELIZOICOV, D. **Momentos Pedagógicos e as Etapas da Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a Educação Em Ciências**. Ciência & Educação, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

GIORDAN, M. **O papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** Química Nova na Escola. n°10, Nov. p. 43- 49, 1999.

MORAES, E. C. de A. **Construção do conhecimento integrado diante do desafio ambiental: uma estratégia educacional.** In: Tendências da educação ambiental brasileira. NOAL, F. O. et. al. (org.). Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. p. 34-54.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2007.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física".** Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Significações e realidade: conhecimento (a construção coletiva do programa).** In: PONTUSCHKA, N. (Org.) Ousadia no diálogo: interdisciplinaridade na escola pública. São Paulo: Loyola, 1993.

SETUBAL, M. A; SAMPAIO, M. M; GROBSAUM, M.W. **Currículo e Autonomia na Escola. Revista Ideias: currículo, conhecimento e sociedade.** 3 ed., n. 26, p. 151-159, 1998.

SILVA, A. L. S.; MOURA, P. R. G.; DEL PINO, J. C. **Atividade Experimental Problematizada: uma proposta de diversificação das atividades para o Ensino de Ciências.** Experiências em Ensino de Ciências V.10, N°. 3. 2015.

SILVA, A. L. S. **Um Professor de Ciências Pesquisador em Seu Saber/Fazer Pedagógico: metodologias de ensino em um contexto de formação de professores.** Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2016.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. H.; GONÇALVES, F. J. F. **Ressignificação Curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, 2008.



ESTUDOS DE CASO NO ENSINO DE QUÍMICA: O CASO DOS POSTOS DE GASOLINA BID'S

Luiz E. Welter¹ (IC), Luiza B. Stefanello¹ (IC), Mara E. F. Braibante¹ (PQ), Mariela F. de Belo^{1*} (IC), Paola A. S. de Vasconcelos² (FM). *marielafbelo@gmail.com

¹Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

²Escola Básica Estadual Erico Veríssimo, Santa Maria, RS.

Palavras-chave: Estudo de caso, Etanol, Gasolina.

Área temática: Ensino

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com o desenvolvimento de um estudo de caso denominado "O caso dos postos de gasolina Bid's", o qual foi proposto em duas etapas, sendo uma delas direcionada a acadêmicos de graduação em Química Licenciatura de um Instituto Federal, onde estes deveriam solucionar, avaliar o caso e os subsídios fornecidos, bem como, sugerir melhorias para aplicação no Ensino Médio. Na segunda etapa, o caso foi aplicado em uma escola da rede estadual de ensino para estudantes do Ensino Médio, por meio de uma oficina temática, estruturada de acordo com os três momentos pedagógicos, onde os alunos foram instigados a solucionarem o caso proposto.

Introdução

A metodologia para o Ensino de Química que ainda é utilizada em muitas escolas de Ensino Médio é uma metodologia tradicional, centrada na memorização e repetição de fórmulas e cálculos, por conta disto os estudantes sentem dificuldade de relacionar os conteúdos de Química com o seu cotidiano. Mas esse cenário vem se modificando, pois novas metodologias no Ensino de Química vêm sendo estudadas, as quais auxiliam na contextualização e relação dos conteúdos químicos com o cotidiano dos estudantes.

O subprojeto PIBID Química da UFSM vem desenvolvendo trabalhos com base em metodologias diferenciadas para o ensino, com o intuito de relacionar o cotidiano dos alunos com os conteúdos químicos. Para o desenvolvimento deste trabalho, pensou-se em uma temática atual, a fraude da gasolina, a qual foi abordada por meio de uma oficina temática e estudos de caso.

A metodologia de estudos de caso tem como ideia central a aprendizagem baseada em soluções de problemas contextualizados. Estudos de caso são narrativas que relatam um problema atual, sem cunho de entretenimento, mas com o intuito de que o aluno se identifique com a história e sinta interesse em procurar possíveis soluções. Segundo Husock (2000, p. 9):

Casos são narrativas projetadas para servir de base para discussão em sala de aula. Os casos não oferecem a sua própria análise; visam atestar a capacidade dos estudantes de aplicar a teoria que aprenderam em uma situação do "mundo real". Embora tenham origem na educação profissional - negócios, medicina, direito e administração pública - os estudos de caso podem ser utilizados em qualquer curso. Com boa narrativa e exemplos específicos, podem ilustrar e iluminar teoria.

No ensino de ciências, mais especificamente no ensino de Química, as primeiras publicações sobre o assunto surgiram no ano de 1998, em uma seção



específica na revista *Journal of Chemical Education* denominada *Teaching with problems and case studies*. Essa metodologia tem como objetivo colocar os alunos em contato com problemas reais, estimular o pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas, enfatizar o aprendizado autodirigido, centrado no aluno que passa ser o principal responsável por sua aprendizagem, estimular o relacionamento interpessoal e o trabalho em equipe e oportunizar a pesquisa (QUEIROZ e SÁ, 2009).

Outra metodologia que também vem sendo utilizada são as oficinas temáticas. A oficina temática vem a ser um local de trabalho, onde se tem um problema para depois ser resolvido utilizando conhecimentos teóricos e práticos, bem como, interações e reflexões entre alunos e professores sobre a temática problematizada (MARCONDES, 2008).

As oficinas temáticas podem ser organizadas de acordo com os três momentos pedagógicos: PI (problematização inicial), OC (organização do conhecimento) e AP (aplicação do conhecimento). A PI caracteriza-se pela apresentação de uma situação que os alunos vivenciam no seu cotidiano, onde eles expõem seu próprio pensamento sobre o tema problematizado. A OC consiste no professor desenvolver e aprofundar os conhecimentos prévios dos alunos, além de relacioná-los com os conteúdos que irão ser ensinados, para uma melhor compressão da temática e sua problematização. O terceiro momento caracteriza-se pela AP, os alunos analisam e interpretam as problemáticas propostas inicialmente utilizando os novos conhecimentos para responder suas dúvidas e buscar soluções, construindo assim um conhecimento científico e uma criticidade frente aos problemas de nossa realidade (DELIZOICOV et. al., 2009).

Tendo em vista que no estudo de caso deve-se procurar um tema atual, neste trabalho foi desenvolvido um estudo de caso, sobre a fraude na gasolina, denominado "O caso dos postos de gasolina Bid's" o qual foi aplicado em duas etapas. Na primeira foi desenvolvido com acadêmicos do curso de Química Licenciatura de um Instituto Federal, onde o principal objetivo era que eles avaliassem o estudo de caso criado e os subsídios fornecidos para sua resolução. Na segunda etapa, o caso foi aplicado em forma de uma oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos, para estudantes do Ensino Médio de uma escola pública, onde o objetivo era que estes solucionassem o caso a partir do embasamento teórico dos conteúdos químicos desenvolvidos na oficina. A partir disso, este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir os resultados obtidos em cada etapa.

Metodologia utilizada na Etapa I

O objetivo nesta etapa foi apresentar a metodologia de estudo de caso, as etapas e as estratégias para elaboração de um bom estudo de caso segundo SERRA (2006). O desenvolvimento desta etapa ocorreu em forma de minicurso na semana acadêmica do curso de Química Licenciatura de um Instituto Federal, onde participaram 22 acadêmicos.

Primeiramente foi apresentada aos alunos a metodologia do estudo de caso, após foi passado um embasamento teórico necessário para que os alunos solucionassem o estudo de caso, representado abaixo:



Quadro 1- Estudo de caso: "O caso dos postos de gasolina Bid's"

O caso dos postos de gasolina BID'S

Gustavo é filho único do empresário João Sandoval Bid, proprietário de uma franquia de postos de combustíveis, denominados Bid's. Gustavo não quis seguir os passos do pai e estava se especializando em administração em Toronto. Acontece que João acaba de falecer e deixa a franquia de postos ao seu filho. Ao retornar ao Brasil, Gustavo se depara com uma realidade que pouco conhece que é a de administrar os negócios do pai. Querendo conhecer um pouco sobre seus postos e a qualidade dos combustíveis que são comercializados, em especial se seus fornecedores seguem todas as normas de qualidade propostas pela ANP (*Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Combustível, que é de aproximadamente 27% para gasolina comum e 25% para gasolina Premium*).

Gustavo então liga para seu amigo Lorenzo, pesquisador do laboratório FARBI, que é responsável pelas análises físico-químicas dos combustíveis comercializados na região sul do Brasil. Assim, Lorenzo atende ao telefone:

- Oi Gustavo, tudo bom?
- Oi Lorenzo, tudo bem e com você?
- Tudo bem. Não sei se você sabe, mas perdi meu pai há pouco tempo.
- Meus pêsames Gustavo, sinto muito por isso.

- Obrigado Lorenzo. Com isso herdei a nossa franquia de postos, e estou preocupado com a qualidade dos combustíveis que são comercializados neles e se estão seguindo as normas de qualidade da ANP. Preciso da sua ajuda!

- Sim. Eu posso te ajudar. Nós podemos analisar vários parâmetros, você tem preferência por algum deles?

- Olha Lorenzo, gostaria de saber sobre o teor de álcool etílico na gasolina, pois tenho acompanhado muitas notícias, sobre a adulteração da gasolina e os danos que pode ocasionar nos veículos, o que me preocupa.

- Sim, infelizmente essa é a realidade. Podemos fazer assim: Mande-me amostras de cada posto, devidamente identificadas, que juntamente com minha equipe técnica realizaremos as análises físico-químicas das amostras, e para te tranquilizar mandarei um relatório técnico por e-mail, antes de catalogar os resultados.

- Certo meu amigo. Eu sabia que podia contar com você!

- Até mais. Ah! Gustavo aparece lá em casa pra gente jogar conversa fora.

- Marcaremos então. Abraços irmão.

Agora, suponham que vocês são os técnicos do FARBI que receberam as amostras e irão determinar o teor de álcool na gasolina comercializada nos postos Bid's, e de posse dos resultados preencha a ficha técnica.

Os conteúdos abordados para a resolução do caso foram: Petróleo, sua formação, extração, armazenamento, refino e derivados do petróleo. Dentro do tópico sobre derivados do petróleo foi abordado mais especificamente a gasolina, suas características, seus tipos e octanagem. Dentro da contextualização com o tema fraude da gasolina, foi também exposto aos alunos o motivo de se adicionar álcool anidro na gasolina, as vantagens dessa adição, a lei que regulamenta a adição de 25% a 27% de álcool anidro e as desvantagens da adulteração da gasolina.

Os acadêmicos foram solicitados a fazerem a avaliação do caso apresentado bem como dos subsídios fornecidos para a sua resolução, através de um questionário. Para que os alunos conseguissem avaliar o caso, foi fornecido a eles um quadro comparativo, representado abaixo, onde são descritas as características para identificar e diferenciar um bom estudo de caso de outro mal elaborado.



Quadro 2- Quadro comparativo de características de um caso bom e um caso ruim

| Características de um estudo de caso “ruim” | Características de um estudo de caso “bom” |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar apenas a descrição dos fatos; - Apresentar uma história sem foco definido; - Não deixar claro o problema a ser definido; - Não manter informações necessárias para o esclarecimento do caso; - Não mostrar o ambiente com o qual o assunto ou a organização estão envolvidos; - Ser longo. | <ul style="list-style-type: none"> - Abordar um assunto relevante, que desperte interesse e atual; - Possibilitar que haja empatia entre os estudantes e os personagens centrais; - Inclui declarações e comentários dos personagens; - Ser construído com objetivo didático claro; - Apresentar fatos claros, precisos, abrangentes e que contenham todos os dados que os estudantes possam precisar para tomar decisões; - Possibilitar a reflexão de situações usuais do mundo real; - Provocar um conflito (fatos controversos); - Ser Curto. |

Fonte: Adaptado de: O Estudo De Caso Como Estratégia Metodológica Para O Ensino De Química No Nível Médio. (Pazinato e Braibante (2014))

Metodologia Utilizada na Etapa II

O objetivo nesta etapa foi apresentar o estudo de caso, em forma de uma oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos, participaram desta oficina 12 estudantes do ensino médio de uma escola pública estadual.

Após a avaliação do caso pelos acadêmicos de Química Licenciatura, acatamos algumas sugestões para a aplicação no Ensino Médio, utilizamos o mesmo caso, inserindo alguns conteúdos no segundo momento da oficina para facilitar a resolução do mesmo, tais como: polaridade, destilação, leitura do menisco e misturas.

A oficina foi estruturada com base nos três momentos pedagógicos, sendo que no primeiro momento, problematização inicial, os alunos foram questionados em relação a seus conhecimentos sobre fraudes na gasolina. Também foram realizados questionamentos para observar os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre combustíveis, sua origem, matéria prima, pureza e adulteração da gasolina.

No segundo momento, OC, foram abordados os conteúdos químicos para compreensão dos questionamentos iniciais e também para auxiliar na resolução do caso.

A resolução do caso ocorreu no terceiro momento, AC, momento em que os alunos utilizaram o embasamento teórico do segundo momento, para conseguirem solucionar o caso e formular o laudo técnico solicitado no mesmo. Para esta resolução, os alunos foram divididos em grupos e cada grupo recebeu um *kit* com amostras de gasolina, para a análise (Figura 1), onde algumas das amostras foram adulteradas com o objetivo de obter resultados diferentes e promover discussões. O *kit* era composto de duas provetas, um bastão de vidro, uma pipeta de Pasteur, dois béqueres e um funil. A porcentagem de álcool na gasolina de cada amostra está apresentada na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 - Adulteração das amostras.





| Amostras | % de álcool |
|---|-------------|
|  | 33%-35% |
|  | 40% |
|  | 51%-53% |
|  | 25%-27% |



Figura 1 – Amostras de gasolina.

Resultados Etapa I

O questionário aplicado para a avaliação do caso e dos subsídios continha quatro questões, que investigavam sobre a qualidade do caso, os subsídios necessários para sua resolução, e se o caso poderia ser aplicado ao ensino médio da maneira como foi trabalhado. Ao final, questionou-se a opinião de cada acadêmico sobre a atividade. As respostas obtidas em cada questão estão representadas e discutidas abaixo:

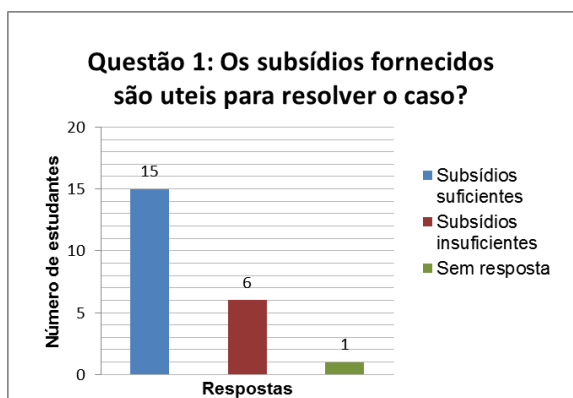


Gráfico 1- Respostas obtidas na questão 1

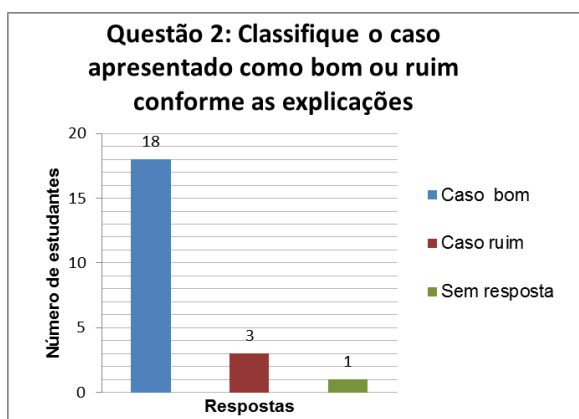


Gráfico 2- Respostas obtidas na questão 2

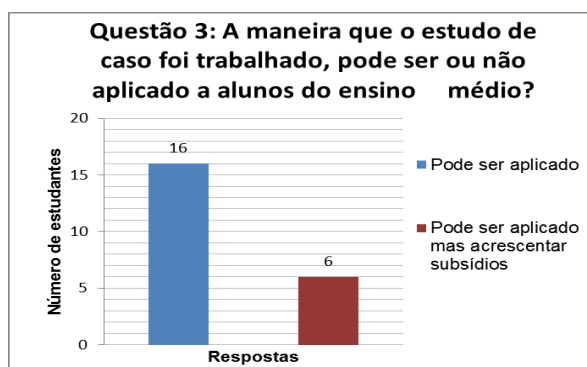


Gráfico 3- Respostas obtidas na questão.

Os acadêmicos que responderam o questionário sugerindo que os subsídios fornecidos eram insuficientes, e até mesmo propondo modificações no caso, expuseram suas sugestões de melhorias e suas opiniões nas respostas das questões um, dois e três, que serão discutidas abaixo:

Na primeira questão seis acadêmicos responderam dizendo que os subsídios fornecidos para a resolução do caso foram insuficientes, argumentaram a falta de conteúdos químicos e que isso acarretaria na dificuldade da resolução do caso pelos alunos. Três acadêmicos argumentaram na segunda questão que o caso é considerado ruim, alguns responderam que o caso estava muito longo e outros que o caso não mantinha informações necessárias para o seu esclarecimento. Já na terceira questão seis acadêmicos sugeriram que o caso poderia ser aplicado aos alunos de ensino médio acrescentando conteúdos químicos que facilitassem a resolução do caso.

A questão quatro do questionário buscava investigar a opinião dos participantes sobre a atividade proposta. A seguir, serão descritas algumas das opiniões dos participantes.

Estudante 1: Gostei muito do estudo de caso proposto e da metodologia didática, pois facilita a compreensão do conteúdo.

Estudante 2: A metodologia do estudo de caso é muito interessante, gostei muito do caso proposto.

Estudante 3: Achei interessante, por ser uma atividade relativamente simples que pode ser aplicada tanto no ensino médio quanto na graduação.







A partir das respostas obtidas com o questionário, concluiu-se que a estrutura do caso foi classificada como um bom caso, atual e de fácil compreensão, porém os acadêmicos sugeriram que fossem incluídos mais alguns subsídios teóricos para a resolução do caso proposto. De acordo com as sugestões foram feitas algumas reformulações e ajustes no embasamento teórico, para aplicação na escola aos alunos de ensino médio.

Resultados Etapa II

Nesta etapa, observou-se uma grande participação e interesse dos estudantes pela temática. Os alunos solucionaram o caso e preencheram o laudo técnico solicitado no caso, analisaram o teor de álcool na gasolina de cada amostra dos postos fictícios e, após isso, apresentaram aos demais colegas o resultado de suas análises. No quadro abaixo estão representados os grupos, com os valores da porcentagem de álcool encontrada e a resposta referente à seguinte questão: A amostra que você utilizou está dentro do padrão permitido?

Tabela 2 – Porcentagem de álcool obtida pelos estudantes do Ensino Médio, nas amostras de gasolina.

| Grupos | Porcentagem de álcool encontrada | A amostra que você analisou está dentro do padrão permitido? |
|--|----------------------------------|--|
|  1 | 36% de álcool na amostra. | “A amostra analisada não pode ser vendida, por ter mais álcool que o permitido.” |
|  2 | 40% de álcool na amostra. | “Não, pois a porcentagem de álcool na gasolina está acima do permitido.” |
|  3 | 60% de álcool na amostra. | “Não, porque o padrão é de 25-27% de álcool. E ela está com 60% de álcool.” |
|  4 | 25% de álcool na amostra. | “Sim pode ser vendida.” |

Depois da resolução do caso pelos alunos, as questões levantadas no primeiro momento foram novamente discutidas. Com esse questionamento final conseguiu-se observar que os estudantes compreenderam os conteúdos químicos que foram explorados.

Considerações Finais

A abordagem sobre o tema “fraude na gasolina”, na oficina temática “O caso do Posto de gasolina BID’S” nos proporcionou a abordagem de conceitos químicos como, por exemplo, solubilidade, tipos de misturas, polaridade, destilação simples e



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

fracionada, leitura de menisco. Além disso, a temática explorada através do caso instigou os alunos a respeito dos tipos de gasolina, adulterações, bem como, discussões sobre produtos fraudados.

A realização de atividades diferenciadas com novas metodologias auxilia na compreensão dos conteúdos químicos pelos estudantes e facilitam a aprendizagem dos mesmos (BRAIBANTE E PAZINATO 2014). Acredita-se que o tema utilizado neste trabalho, por ser atual e estar envolvido com o cotidiano dos estudantes, tenha despertado interesse sobre os conteúdos químicos envolvidos com o tema. Nesse sentido, percebeu-se como é importante a aplicação de novas metodologias de ensino, o quanto estas auxiliam na contextualização dos conteúdos e o quanto facilitam a aprendizagem dos alunos. Essa atividade desenvolvida através do PIBID Química UFSM proporcionou aos bolsistas uma experiência didática diferenciada, onde os bolsistas adquiriram novas experiências para a prática docente.

Referências Bibliográficas

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Estudo De Caso Como Estratégia Metodológica Para O Ensino De Química No Nível Médio. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 1-18, mai./ago. 2014.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 289-296, nov. 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 368 p.

HUSOCK, H. **Using a teaching case**. Kennedy School of Government Case Programs. Havard University, 2000.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v.7, p. 67-77, 2008.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. 2. ed, Campinas, SP: Editora Átomo, 2009. 104 p.

SERRA, F.; VIEIRA, P. S. **Estudos de Casos: como redigir, como aplicar**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 98 p.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

“CIENTISTA MIRIM”: UMA PROPOSTA DO PIBID – QUÍMICA PARA CONTEXTUALIZAR E INSERIR CONHECIMENTOS QUÍMICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL.

Samara de Oliveira Pereira ¹(IC), Milena Esmério ²(FM),
Maria Regina de Oliveira Casartelli (PQ).

*samaraop@hotmail.com

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Bagé - Bairro Malafaia - Bagé, RS;

² Escola Estadual Luís Mércio Teixeira - Bagé, RS.

Palavras-chave: Contextualização, ensino de química, ensino fundamental.

Área temática: Ensino

Resumo: Desenvolvido por acadêmicos do curso de licenciatura em química, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência, o projeto intitulado “cientista mirim” teve como foco inserir conhecimentos químicos no ensino fundamental, priorizando uma abordagem contextualizada. A estimulação dos discentes nos primeiros anos escolares contribui para o seu aprendizado futuro, desenvolvendo as suas capacidades motoras, afetivas e de relacionamento social. Reconhece-se a necessidade do professor estimular, instigar a curiosidade desses alunos, com metodologias que permitem uma participação ativa (a “mão na massa”). Para tanto, o uso de aulas com experimentação para esses pequenos estudantes conduz para uma aprendizagem significativa, despertando um maior interesse em investigar e a questionar o que os cerca.

1. INTRODUÇÃO:

Os Parâmetros curriculares nacionais (Brasil 2002) indicam a importância da contextualização nas aulas de ciências a fim de estabelecer sentido no aprendizado e despertar a criticidade nos discentes.

É louvável a seleção de experimentos relacionados ao cotidiano do aluno, para que o conteúdo científico concretize-se de forma mais relevante. Deste modo, a experimentação deve fazer parte do dia a dia dos alunos, pois ela estimula o pensamento, o que favorece ao aprendizado e a formação crítica de um cidadão.

Com esta visão, o aluno deixa de ser um receptor de conhecimento, e passa a ser um construtor do conhecimento à medida que ele investiga diversas fontes de conhecimento e intercrossa teorias a fim de construir novas teorias ou confirmar teorias.

Tais aspectos, além de potencializar a motivação, são fundamentais para que se coloque em prática um dos objetivos mais importantes da educação básica: o conhecimento objetivo e crítico da realidade. Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a partir de 1996 iniciou-se uma “nova reforma do ensino”. Essa reforma propusera uma nova abordagem na prática docente, esperada da escola e dos professores. Para atingir tal fim, o Ministério da Educação (MEC) publica os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que apresenta para a área de Ciências Naturais:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

"O aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, a responsabilidade da escola e do professor é promover o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno".

O ensino fundamental representa uma fase importante na vida de qualquer indivíduo, sendo assim, esta modalidade de ensino merece uma atenção especial das instituições de pesquisa e dos professores que atuam nessa faixa de escolaridade. É importante que faça dessa modalidade de ensino, uma ferramenta significativa para a aprendizagem. O Ministério da Educação propõe que:

A escola garanta às crianças e jovens aprendizagens bastante diversificadas, garantindo a possibilidade, de ao longo da escolaridade compreender conceitos, princípios e fenômenos cada vez mais complexos e de transitar pelos diferentes campos do saber, aprendendo procedimentos, valores e atitudes imprescindíveis para o desenvolvimento de suas diferentes capacidades. (BRASIL, 2002, p. 24)

As atividades experimentais escolhidas pelo professor devem ser caracterizadas pelas questões que permitem a reflexão dos alunos e pelo diálogo que se estabelece entre eles e o professor. Tais experimentos não precisam ser desenvolvidos apenas no laboratório e com equipamentos.

Cabe ao professor buscar alternativas, como por exemplo, a realização de experimentos com materiais domésticos, pois o objetivo da experimentação é possibilitar ao aluno a criação de modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações (HESS, 1997).

Muitos professores preparam aulas práticas com materiais caseiros e de baixo custo, estas atividades podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados não havendo a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais. Tendo em vista tais atividades, é preciso ter cautela para que as mesmas não sejam apenas uma ilustração, mas que sirvam também para instigar os estudantes a pensar sobre os conceitos em estudo.

A ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2004, p. 21).

A participação dos alunos do ensino médio em Feiras de Ciências, por exemplo, programadas com antecedência, funcionam como um grande laboratório,



sendo assim por que não oferecer aos estudantes dos primeiros anos do ensino fundamental a oportunidade de vivenciar a concretização de experimentos.

Diante deste questionamento, realizou-se então o evento "Cientista Mirim", para alunos da 1º à 5º série em uma instituição de ensino.

2. OBJETIVO:

O projeto teve como finalidade apresentar aos alunos da 1º à 5º série uma comunicação e vivência que respeita e os conduza a materializar-se como parte integrante de novo conhecimento, através de elos de termos e conceitos científicos e a ação prática de experimentos envolvendo recursos do cotidiano.

3. METODOLOGIA:

3.1 O PROJETO CIENTISTA MIRIM: O projeto apresentado neste trabalho foi elaborado pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID - Química) da Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé, juntamente com a direção da Escola Estadual Luís Mércio Teixeira da cidade de Bagé, Rio Grande do Sul, sendo aplicado em cinco turmas do ensino fundamental, no período vespertino.

O projeto visa permitir que os alunos apresentem ao público no âmbito escolar, experimentos propostos pelos bolsistas do PIBID e professores responsáveis pelas turmas.

3.2. ORGANIZAÇÃO: Diante das cinco turmas, pibidianos e professores entraram em ação.



Figura 1: Número de alunos presentes nas cinco turmas participantes.

O projeto desenvolveu-se durante quatro semanas. As aulas descritas abaixo foram realizadas em momentos distintos com cada uma das turmas.

Na **primeira semana** os professores e bolsistas do PIBID realizaram uma roda de conversa com cada turma para averiguar o conhecimento prévio dos alunos, seu entendimento sobre metodologias científicas e sua importância. Apesar da pouca idade, as crianças possuíam uma noção básica do que era a química, bem como, a sua importância. Eles mostraram um grande interesse na área e se propuseram a participar de todas as atividades. Questionados sobre onde a química se encontra, praticamente, todos responderam "em muitas coisas". Alguns exemplos de onde a química se encontra foram citados de forma coerente pelos alunos.



Na **segunda semana** os bolsistas do PIBID levaram vídeos de alguns experimentos para as crianças assistirem. Ao fim da sessão de vídeos, os pibidianos revelaram os experimentos que as turmas iriam realizar.

Na **terceira semana** os bolsistas do PIBID e os professores responsáveis levaram as turmas para o laboratório de biologia da escola a fim de realizar os testes dos experimentos escolhidos. A explicação teórica dos fenômenos que ocorriam era dada na medida em que o mesmo acontecia.

Na **quarta semana** os pequenos cientistas elaboraram cartazes e fantasias para o dia do evento.

3.3. OS EXPERIMENTOS: As turmas foram divididas em grupos, e cada qual, se comprometeu a apresentar os experimentos propostos e desenvolvidos.

A seguir, estão descritas as atividades práticas que serão desenvolvidas (Quadro 1).

1º Série: Misturas homogêneas e heterogêneas.

Experimentos: Em um copo de água mistura-se sal.

Em um copo de água mistura-se óleo.

2º Série: Filtração Simples.

Experimento: Foram utilizados funil, papel-filtro, e garrafa pet cortada para reter o filtrado.

3º Série: Densidade com bolinha de naftalina.

Experimento: Esse experimento de densidade consiste em colocar uma bolinha de naftalina em um frasco com uma solução de açúcar e água, sendo que ela para exatamente entre as duas partes.

4º Série: Enchimento automático de balões.

Experimento: Colocou-se vinagre na garrafa (aproximadamente 1/3 do recipiente). Através do funil, acrescentou-se 2-3 colheres de bicarbonato. Foi adaptado uma bexiga na boca da garrafa e observou-se como ela começou a encher.

5º Série: O Vulcão.

Experimento: Um cone de cartolina foi estruturado e cortado na parte de cima. Adaptou-se por dentro deste cone um recipiente vazio. Colocou-se massinha marrom na cartolina para ficar parecido com uma montanha. Acrescentou-se bicarbonato de sódio, tinta vermelha, água e uma gota de detergente. Misturou-se tudo e por fim, colocou-se gotas de vinagre.

Quadro 1: Experimentos propostos pelos bolsistas do PIBID.

4. RESULTADOS:

O DIA DO EVENTO: O projeto "Cientista Mirim" ocorreu no dia 21 de outubro de 2016 no turno vespertino. As cinco turmas participantes no projeto apresentaram ao público em âmbito escolar os experimentos desenvolvidos (Figs: 3,4,5,6,7). Onde cada turma possuía uma bancada para expor seu experimento. Os alunos estavam acompanhados por um bolsista PIBIDiano e o professor responsável.

No final do evento, todos os alunos receberam medalhas (Fig. 8). Afinal, todos se empenharam e buscaram explicar aos participantes os conhecimentos adquiridos durante a vivência de atividades experimentais no período de um mês.



Figura 2: Entrada dos participantes no evento.



Figura 3: Experimento - Mistura heterogênea



Figura 4: Experimento - Filtração simples



Figura 5: Experimento – Densidade com Bolinha de naftalina.



Figura 6: Experimento – Enchimento automático de balões



Figura 7: Experimento – O vulcão



Figura 8: Premiação

Observou-se que as crianças envolvidas neste projeto foram cativadas ao mundo da química através de aulas experimentais com uma gama de efeitos visuais explorados, principalmente pelo fato de serem pequenas e não compreenderem conceitos químicos complexos e metodologias de procedimentos experimentais. Tendo em vista a demonstração visual, observou-se a compreensão dos alunos diante de tais experimentos.

Para evitar que os alunos entendessem a química como “mágica” durante o desenvolvimento das diferentes atividades experimentais, bolsistas do PIBID abordaram sobre alguns conceitos químicos pertinentes ao longo das ações práticas envolvendo recursos do cotidiano.

5. CONCLUSÕES:

Conclui-se que os trabalhos realizados com os alunos de séries iniciais são de extrema valia. As atividades desenvolvidas nesse projeto não são complexas e podem ser relacionadas a conteúdos didáticos e principalmente ao dia a dia desse discente.

O projeto mostrou um grande potencial na introdução de conceitos químicos para os alunos do ensino fundamental. Além disso, o aprendizado que os bolsistas do PIBID e professores adquirem com essa ação é muito importante porque induz a pesquisa constante para responder a todos os questionamentos dos pequenos “curiosos”. Com isso, constatamos que embora o projeto seja passível de várias



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

readequações e aprimoramentos, a aplicação do mesmo foi satisfatória. Tendo em vista o êxito de tal proposta, iremos realizar a segunda edição do "Cientista Mirim" na mesma escola.

Referências bibliográficas:

AZEVEDO, J. C. Reconversão cultural da escola: mercoescola e escola cidadã. Porto Alegre: Sulina, Editora Universitária Metodista, 2007. Escola cidadã: desafios diálogos e travessias. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 2002.

HESS, S. Experimentos de química com materiais domésticos: ensino médio. São Paulo. Moderna, 1997.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-29.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS. O passeio dos bichinhos. Ciências para crianças, São Paulo, n. 11, p. 8-9, ago. 1989.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS-CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GIRARDI, G. Fala, mestre! Nova Escola, São Paulo, ano 20, n. 181, p. 22-24, abr. 2005.

INFORSATO, E. C.; SANTOS, R. A. A preparação das aulas. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. Caderno de Formação: formação de professores didática geral. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 9, p. 86-99, v. 9.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.

SANTOS, C. M. Levando o jogo a sério. Presença pedagógica, Belo Horizonte, v. 4, n. 23, p. 51-57, set./out. 1998.

TONIN, L. F. Ver o grande, pensar o pequeno. Revista de Ensino de Ciências, São Paulo, n.13, p. 60-62, jun. 1985.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, A importância da experimentação na construção do aprendizado na educação infantil.

UNIVESP, Projetos de ensino, atividades práticas, experimentação e o lúdico no ensino de ciências

UNISC, Química nos Anos Iniciais do ensino fundamental, uma "experiência" na Escola Educar-se / SCS - RS, EDEQ, 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, "As cores da Química": Uma proposta para contextualizar e introduzir conhecimentos químicos no ensino fundamental, EDEQ 2016.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA E EMERSÃO DOS TEMAS GERADORES: CONCEPÇÕES FREIREANAS ACERCA DAS SUAS ETAPAS

Alex Garrido^{1,2} (PG), Fábio Sangiogo^{1,2} (PQ), Vanderley Pimentel³ (FM).

*Alex.garrido@ufpel.edu.br

¹Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas (PPGECM/UFPeL).

²Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas (CCQFA/UFPEL).

³Escola Estadual de Ensino Médio Colônia de Pescadores São Pedro Z-3

Palavras-chave: Investigação Temática, Tema Gerador, Educação básica.

Área temática: Ensino

Resumo: A presente pesquisa teve como objetivo identificar as etapas da Investigação Temática a partir de publicações em anais do Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire. A pesquisa delineou um levantamento, categorização e refinamento dos dados dissertados nas publicações quanto às etapas do processo de Investigação Temática. No procedimento da pesquisa localizamos publicações por meio dos títulos e palavras-chaves que apresentassem os termos: Investigação Temática, tema gerador, universo temático e falas significativas. Foram identificados trabalhos com aproximação ao referencial teórico freireano, em trabalhos sobre formação docente, formação do ensino médio, EJA e educação popular, ainda que abordados de forma parcial ou adaptada, mas que permitem melhor compreender aspectos teóricos e práticos da Investigação Temática.

Introdução

Paulo Freire é considerado um dos pensadores mais notáveis da pedagogia mundial. O objetivo deste estudo é a análise de trabalhos que envolvam a Investigação Temática em um dos eventos tradicionais do Rio Grande do Sul, que tem como base Paulo Freire.

A partir do referencial freireano que tem como base a Investigação Temática para emersão de "Temas Geradores", em uma proposta investigativa libertadora, Freire leva em consideração movimentos de problematização e de dialogicidade sintonizadas entre contextos e linguagens da realidade mediatizada. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), sistematizam para a escola formal a Abordagem Temática freiriana, discutem sobre promover a produção e a reorganização dos conteúdos programáticos que fazem parte do currículo escolar, ou seja, uma adequação ao ensino formal. Por meio do Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, busca-se nos anais disponíveis no formato digital, identificar trabalhos apresentados com abordagens e perspectivas descritas em relatos e pesquisas que abordem a investigação temática e a abordagem temática que contribua com a emersão de temas geradores.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Conforme informações disponíveis no site do evento, o fórum foi criado em 1999 e articula as relações entre o conhecimento acadêmicos e conhecimentos populares, apresentados em práticas sociais e educação popular. Ele propicia a interação de instituições de ensino superior, Organizações Não Governamentais (ONG's) e escolas.

Por meio da pesquisa bibliográfica, objetiva-se apresentar o levantamento e a categorização de trabalhos publicados no evento "Fórum de Estudos e Leituras de Paulo Freire", ao analisar publicações que se apropriam dos termos associados com as etapas da Investigação Temática e seu(s) Tema(s) Gerador(es). A presente análise tem como base as concepções teórico-metodológicas dos livros *Pedagogia do Oprimido*, *Pedagogia da autonomia e Ação Cultural para a Liberdade* e nas etapas sistematizadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) no livro *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. Busca-se responder: quais as etapas apresentadas nos trabalhos, contemplam o referencial? De que modo isso é feito? Dos trabalhos identificados, quantos abordam os passos organizados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e de que modo está abordagem é contemplada?

Metodologia

A metodologia empregada no estudo, utiliza-se da revisão bibliográfica por meio da Análise de Conteúdo. Para esta investigação foi aplicada a Análise Temática, uma análise qualitativa das vivências do sujeito, objetos e seus fenômenos, podendo ser aprofundada em estudos quantitativos (CAVALCANTE, CALIXTO E PINHEIRO, 2014, com base em BARDIN, 1977). A metodologia de análise do corpus, desdobra-se nas etapas de pré análise, exploração do material ou codificação e tratamento dos resultados obtidos, com base na interpretação. Os materiais empíricos da análise foram obtidos, por meio da pesquisa via *internet*, nos anais disponíveis no *site* dos eventos do Fórum de Leituras Paulo Freire. Os trabalhos disponíveis no formato digital correspondem às edições 2014, 2015 e 2016 do evento.

Identificamos nos anais conceitos ou caracteres de interesse da pesquisa, que foram relacionados com palavras de aproximação com o referencial teórico. O critério de seleção dos textos levou em consideração a presença dos termos ou palavras no Título do trabalho, no Resumo ou nas Palavras Chaves dos textos publicados, quais sejam: "Investigação Temática", "Tema Gerador", "Universo Temático" e "Falas Significativas". Considerou-se tais termos relevantes para a pesquisa devido a sua interligação com o processo de Investigação Temática. A Investigação Temática na qual se dá no domínio humano, sendo um processo de busca e conhecimento no encadeamento dos significados. Na Investigação Temática se faz um esforço de consciência da realidade e de autoconsciência, tomando-se como ponto de partida do processo educativo. Assim, um processo que busca temática significativa, que demanda problematização e dialogicidade na abordagem didática dos próprios temas gerados, através do envolvimento histórico cultural da comunidade (FREIRE, 1987).

Resultados

A análise dos últimos 3 anos dos anais do Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, através da categorização e verificação dos elementos de cada *corpus* analisado, permitiu identificar um total de 12 trabalhos que apresentaram perspectivas variadas de abordagens acerca da Investigação Temática para os temas geradores. Podemos citar estudos desenvolvidos nos campos da formação de licenciados, formação continuada, educação formal e educação popular.

Com base nos trabalhos selecionados e na leitura dos mesmos, observou-se processos de identificação, análise, classificação e delimitação dos trabalhos, com a finalidade de tabular e discutir os resultados encontrados. No Quadro 1 estão presentes informações sobre o número de trabalhos em cada uma das edições do evento.

Quadro 1: Identificação do evento, local, ano e quantidade de trabalhos.

| Evento | Local | Ano | Quantidade |
|---|--|------|------------|
| XVI Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, sobre: Ética, criatividade e boniteza em Paulo Freire | Universidade Regional Integrada/Santo Ângelo/RS | 2014 | 3 |
| VXII Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, sobre: Educar com seriedade sim, mas com alegria! As classes populares na Escola Pública | Universidade Federal de Santa Maria/Santa Maria/RS | 2015 | 7 |
| VXIII Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, sobre: Diálogos e Trajetórias | Uni pampa Campus Jaguarão - Jaguarão/RS | 2016 | 2 |

Os trabalhos foram categorizados de acordo com as propostas e perspectivas de abordagem desenvolvidas, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Categorização, autor, título do trabalho e perspectivas das propostas

| Número | Autor | Título | Perspectivas |
|--------|-----------------------------|--|--|
| 1 | Nicola (2014) | Provocando a autonomia e o protagonismo juvenil na escola: relato de uma prática | As perspectivas das propostas de abordagem bibliográficas e discussões teóricas acerca da investigação temática e tema |
| 2 | Brissow e Klein (2014) | Método Paulo Freire | |
| 3 | Hemielewskie Pacheco (2015) | Leituras pedagógicas em Paulo Freire: Formação continuada do profissional da educação. | |

| | | | |
|----|-------------------------------------|---|---|
| 4 | Andrade e Calegari (2014) | Uma vivência docente: Educação de Jovens e Adultos | gerador sobre formação de professores |
| 5 | Freitas e Freitas (2015) | A proposta dialético-dialógica em Paulo Freire | |
| 11 | Rigue et al. (2016) | Prática pedagógica ressignificando os saberes pedagógicos na licenciatura em química | Perspectivas de práticas de investigação temática para a produção do tema gerador, processo educacional, EJA e formação de professores. |
| 12 | Schneider, Centa e Magoga (2015) | Um olhar para a definição dos temas geradores em práticas educativas baseadas na abordagem temática | |
| 6 | Bagetti (2015) | Diálogos com os alunos na produção do tema gerador na EJA do colégio Estadual Ribas. | |
| 7 | Martinez, Prestes e Oliveira (2015) | A investigação da realidade no contexto do PIBID: Redescobrimos a Investigação temática freireana | |
| 8 | Gonçalves, Silva e Soares (2015) | Investigação Temática como base para análise socioeconômica a fim de, auxiliar no planejamento escola | |
| 9 | Ávila, Campelo e Moscato (2015) | Pensamento freireano e uso de tecnologia por comunidades periféricas no entorno escolar | |
| 10 | Brasil et al. (2016) | Perspectivas interdisciplinares na formação inicial de professores via temas geradores | |

Os trabalhos presentes no Quadro 2 apresentam os textos em duas perspectivas: uma que enfatiza as propostas de abordagem bibliográfica e de discussões teóricas, acerca da Investigação Temática e tema gerador, sobre a formação de professores; e outra com trabalhos de práticas de investigação temática para a produção do tema gerador, processo educacional, EJA e formação de professores.

Os trabalhos foram novamente categorizados, com vistas a identificar as perspectivas metodológicas freireanas. Em outro refinamento, sendo agrupados texto com elementos da Abordagem Temáticas sistematizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) com base nas concepções de Freire para o tema gerador (Quadro 3).

Quaro 3 – Perspectivas dos trabalhos Investigação Temática e Abordagem Temática

| Número | Autor | Perspectiva Investigação temática e abordagem temática |
|--------|-------------------------------------|--|
| 1 | Nicola (2014) | Apresentação dos trabalhos que se aproximam das concepções da Investigação Temática de Freire para o tema gerador. |
| 2 | Brissow e Klein (2014) | |
| 3 | Hemilewski e Pacheco (2015) | |
| 4 | Andrade e Calegaro (2014) | |
| 5 | Freitas e Freitas (2015) | |
| 7 | Martinez, Prestes e Oliveira (2015) | |
| 8 | Gonçalves, Silva e Soares (2015) | |
| 9 | Ávila, Campelo e Moscato (2015) | |
| 11 | Rigue et al. (2016) | |
| 6 | Bagetti (2015) | Apresentação dos trabalhos que se aproximam do referencial por meio da Abordagem temática, sistematizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que tem como base as concepções de Freireanas para o tema gerador. |
| 10 | Brasil et. al(2016) | |
| 12 | Schneider, Centa e Magoga (2015) | |

Os trabalhos identificados contemplaram o referencial freireano, no entanto, abordaram de forma parcial ou adaptada de acordo com a proposta de estudo e necessidade do pesquisador. Destacamos que nos textos 1, 3, 5, 7, 9, 10 e 12, apresentam posicionamento relevante na execução da etapa do *levantamento preliminar* da Investigação Temática e, indicam aspectos significativos na pesquisa da realidade no cotidiano do educando, através dos estudos sócio-antropológicos, socioeconômicos, socioambientais, socioculturais da comunidade, no entorno da unidade escolar e com os atores da comunidade escolar. Inclui-se na investigação os atores governamentais, pais ou responsáveis dos educandos.

De acordo com Freire (1987), as ações do levantamento preliminar, são identificadas por meio de *falas significativas*, que podem ser obtidas através de questionários, questões guias, ou ainda, por meio de relatos de inquietações espontâneas dos sujeitos. Essas falas significativas devem apresentar *contradições* locais ou situações problematizadoras, o que abarcam *situações-limites*.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a primeira fase da investigação temática em sua sistematização, decorre do *levantamento preliminar* das condições da localidade, através da identificação e classificação das potencialidades ambientais, sociais culturais e suas inter-relações com o sujeito e com o mundo da

vida ou realidade existencial. Freire (1987), considera que a Investigação Temática e seus processos para emergência dos temas geradores, a participação dos educandos, educadores e atores da comunidade local, como importantes para o processo de humanização do sujeito histórico da investigação.

Ao analisar a segunda etapa da Investigação Temática (processo de codificação e descodificação¹), de acordo com o *corpus* de análise, a etapa foi identificada nos trabalhos 5, 6, 10 e 12. Tais publicações categorizadas, apresentam elementos que compõem as concepções para o desenvolvimento da fase de codificação. De acordo com Freitas e Freitas (2015, com base em FREIRE, 2004), no texto 5 “o processo de *codificação-descodificação-codificação*, compreende-se que depois de realizados os movimentos de busca e delimitação temáticas elaboram-se a codificação da realidade em estudo, com a representação de uma situação existencial”.

A codificação de uma situação existencial é a representação desta, com alguns de seus elementos constitutivos, em interação. A descodificação é a análise crítica da situação codificada. O sujeito se reconhece na representação da situação codificada, ao mesmo tempo em que reconhece nesta, o objeto agora de sua reflexão, o seu contorno condicionalmente (...) (FREIRE 1987, p.55).

É interessante ressaltar que os textos 6, 10 e 12 utilizaram a sistematização de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que consideram essa etapa como *análise das situações e escolha das codificações e diálogos descodificadores*², onde os autores consideram as situações e fenômenos relevantes e significativos na vida dos sujeitos. Segundo Freire (1982), a codificação é um ato de conhecimento, o processo que implica a existência de dois contextos, o autêntico diálogo entre educador-educando.

A escolha e determinação das codificações indicam a fase de *descodificação*. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), os diálogos decodificadores, são realizados nos “*círculos de investigação temática*”, em que os participantes são desafiados a expor seus anseios, angústias e problemas frente às situações existenciais codificadas, obtendo-se assim o Tema Gerador. Para Freire (1987), o início da descodificação ou leitura é descritivo, na qual é realizada pelos sujeitos ou leitores-descodificadores. Neste processo, os educandos, como sujeitos cognoscíveis, percebem inter-relações sobre situações da realidade. Ao descodificar representações de sua situação existencial, reanalisam-se a percepção anterior, ao questionar e intuir, empoderando-se de um conhecimento mais crítico da realidade e da situação, alterando a sua “visão de fundo” (FREIRE, 1982 p.52-53).

Os textos 5, 6, 10 e 12 apresentaram informações que descrevem a redução temática. No entanto, apenas o texto 5 aborda essa etapa nas concepções de Freire, que cita a “*cisão*” em sua operação de núcleos fundamentais, as quais produzem as

¹ Descodificação utilizado nas referências do livro de Freire (1987).

² Decodificação utilizado nas referências do livro de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).



parcialidades dos temas retornando a sua totalidade em um processo de conhece-lo. Na "codificação" se procura (re)totalizar o tema cindido, na representação de situações existenciais. Na "descodificação", os indivíduos, cindindo a codificação como totalidade, apreendem o tema ou os temas nela implícitos ou a ela referidos". (FREIRE, 1982, p. 137).

Os textos 6, 10 e 12 abordaram as concepções sistematizadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que apresenta em sua 4ª etapa, a *redução temática*, abarcados nas perspectivas dessa fase que contempla a organização do programa curricular, planejamento e organização pedagógica da prática crítica. Dessa forma Freire (1987), considera que selecionar os conteúdos, mediante critérios pedagógicos e epistemológicos, para elaboração e formação de um currículo crítico. Realizada a delimitação dos temas, cabe a cada especialista de acordo com a sua área, desenvolver a interdisciplinaridade e ouvir o outro para a inclusão de novos temas para o programa. A esses temas incluídos são chamados por sua vez de "temas dobradiças" (FREIRE, 2005, p.133-134). Bagetti (2015), por exemplo, afirma que apesar de não estar desenvolvendo todas as etapas da Investigação Temática de Freire, adotaram a proposta do tema gerador, em uma escola estadual, com temas emergidos das escutas dos educandos executando as etapas de levantamento preliminar, das codificações, de diálogos descodificadores e "temas dobradiças".

O levantamento dos textos indica que existem formas de apropriação do referencial freireano, com exemplos teóricos e práticos que podem contribuir na compreensão das concepções de Paulo Freire. Apesar da pesquisa não explicitar detalhadamente os trabalhos, a identificação dos mesmos contribui no desenvolvimento de novas pesquisas com base em Freire, a exemplo de uma Investigação Temática, que está sendo desenvolvida por um dos autores deste trabalho, no mestrado.

Considerações Finais

Podemos concluir que, com base na pesquisa e suas análises realizadas, foram identificados 12 trabalhos apresentados nos eventos do Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, nos anais de 2014, 2015 e 2016, que contribuíram para identificação e caracterização da Investigação Temática que tem por base as concepções de Paulo Freire. Os trabalhos se referem a estudos desenvolvidos nos campos da formação de licenciados, formação continuada de professores, Educação Popular, educação formal do Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos.

Nos trabalhos identificados e catalogados para análises dos elementos metodológicos, três deles apresentaram a metodologia com base nas perspectivas freireanas sistematizadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Na análise, percebe-se que todos trabalhos consultados apresentaram aproximação com o referencial teórico. No entanto, abordaram a Investigação Temática de forma parcial ou adaptada, de acordo com a proposta de estudo e necessidade do pesquisador.

Contudo, a análise permite, com base no aprofundamento das leituras dos textos, constituir elementos que contribuam na estruturação das etapas metodológicas



freiriana da Investigação Temática e das sistematização organizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco para realização da Abordagem Temática desenvolvida nas concepções de Paulo Freire para o(s) Tema(s) Gerador(es).

Referências bibliográficas

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977

CAVALCANTE, R. B., CALIXTO, P., & PINHEIRO, M. M. K. (2014). Análise de Conteúdo: Considerações Gerais, relações com a Pergunta de Pesquisa, Possibilidades e Limitações do Método. *Informação & Sociedade: Estudo*, João Pessoa, v.24, n.1, p. 13-18, jan./abr, 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed., São Paulo, Cortez, 2002.

FÓRUM DE ESTUDOS LEITURAS PAULO FREIRE, 16., 2014, Santo Ângelo. Ética, criatividade e boniteza em Paulo Freire. Rio Grande do Sul: Furi, 2014. 1882 p. Disponível em:

<http://www.santoangelo.uri.br/forum_paulo_freire_2014/anais_paulo_freire_2014.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

FÓRUM DE ESTUDOS LEITURAS PAULO FREIRE, 17., 2015, Santa Maria. Sobre Educar com seriedade sim, mas com alegria! As classes populares na Escola Pública. Rio Grande do Sul: Furi, 2015. 00 p. Disponível em: <<http://forumpaulofreiresa.wixsite.com/santamaria2015/trabalhos-completos>>.

Acesso em: 20 jan. 2017.

FÓRUM DE ESTUDOS: LEITURAS DE PAULO FREIRE, 18., 2016, Jaguarão. Diálogos e Trajetórias. Rio Grande do Sul: Furi, 2016. 00 p. Disponível em: <<http://eventos.claec.org/index.php/lpf/LPF/schedConf/presentations>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 96 p.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 89p.

FREIRE, Paulo. *Ação cultural para a liberdade*. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982. 149 p.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Mapas conceituais como instrumentos no auxílio da aprendizagem significativa no Ensino de Química

Laís C. Tavares¹ (PG)*, Adriano C. Fernandes¹ (PQ), Regina C. S. Müller¹ (PQ), Alex G. de Oliveira¹ (PG), Aline F. Martins (FM). laisctavares@gmail.com

1 – Universidade Federal do Pará – Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ-UFPA) – Rua Augusto Corrêa, 01- Guamá. CEP 66075-110, Belém-Pará-Brasil.

Palavras-chave: Ensino de Química, Mapas conceituais, Aprendizagem Significativa.

Área temática: Ensino

O presente trabalho teve como objetivo a utilização de mapas conceituais como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem no Ensino de Química. A pesquisa envolveu 20 discentes do sétimo semestre do curso de graduação de Licenciatura em Química, durante a disciplina de Química Ambiental, na Universidade Federal do Pará (UFPA), campus de Belém. Os dados foram coletados a partir da construção e reconstrução de mapas conceituais (MCs). As análises foram feitas a partir de critérios pré-estabelecidos, tais como conteúdo, estrutura e presença de proposições válidas, e através da avaliação da evolução da aprendizagem dos alunos durante a construção dos mapas até sua versão final. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios, pois 75% dos MCs apresentaram boa estrutura, 95% dos mapas continham os principais conceitos relacionados ao tema de trabalho, além de todos os MCs apresentarem um maior número de proposições válidas em comparação com as inválidas. A experiência relatada foi muito interessante, pois demonstrou que os mapas conceituais constituem-se em excelentes instrumentos para aprendizagem significativa no Ensino de Química.

Introdução

A Química é uma ciência de suma importância para os cidadãos, em razão de sua imensa aplicabilidade nas mais diversas esferas da sociedade. Presente na matriz curricular da educação básica, a disciplina de Química é alvo de muitas queixas por parte dos alunos que sentem dificuldades de compreendê-la e não encontram nenhuma aplicação prática de seus conceitos teóricos (CARVALHO et al., 2007). É comum também os professores relatarem um forte desinteresse dos estudantes em aprender Química. Desse modo, muitas pesquisas acadêmicas têm sido desenvolvidas na tentativa de encontrar uma explicação para tais dificuldades no Ensino de Química.

Segundo Nunes e Adorni (2010), os alunos sentem dificuldades em aprender Química porque não conseguem relacionar o conteúdo estudado em sala de aula com seu cotidiano, o que acarreta no desinteresse pelo conteúdo, indicando que o ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não-interdisciplinar. Outra dificuldade reside na atuação do professor, este precisa planejar situações de aprendizagem, que sejam diversificadas e que valorizem os conhecimentos prévios dos alunos, para que a aprendizagem não se condicione apenas numa aprendizagem mecânica, e sim que ela seja significativa.

Em contraposição a aprendizagem significativa está a aprendizagem mecânica, que consiste na incorporação de um novo material de forma literal e arbitrária, ou seja, o aluno não relaciona os novos conhecimentos aos relevantes existentes em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2013). Sobre a aprendizagem mecânica Moreira (2008) afirma:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Por outro lado, contrastando com a aprendizagem significativa, Ausubel define aprendizagem mecânica como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma relação a conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária: não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada, dificultando, assim, a retenção.

Sobre a aprendizagem significativa, Moreira (2011) afirma que "Aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz".

Nesse contexto, ao considerar que a teoria da aprendizagem significativa pode contribuir com o Ensino de Química, destacam-se os mapas conceituais como recursos importantes para que um conteúdo possa ser potencialmente significativo, e assim chegar-se a uma aprendizagem significativa (AUSUBEL et al., 1978).

Os mapas conceituais estão comumente relacionados à teoria cognitiva de Ausubel, mas a ideia de representar esquematicamente, em um mapa conceitual, as relações significativas entre conceitos e proposições apresentando-os em hierarquias, foi desenvolvida no início da década de 70 por Joseph Novak na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos.

De acordo com a definição de Novak (1984), os mapas conceituais são diagramas utilizados como ferramentas organizacionais com o objetivo de representar o conhecimento com relações significativas entre os conceitos na forma de proposições. As proposições correspondem à ligação de dois ou mais conceitos intermediados por termos de ligações. Tais termos, devem ser curtos e especificar o relacionamento dos conceitos de forma significativa.

O Mapeamento conceitual pode ser utilizado como instrumento de ensino-aprendizagem, conforme descrito por Moreira (2010, p.17):

Mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno.

Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo utilizar os mapas conceituais como ferramentas auxiliaadoras no processo de aprendizagem de alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. A experiência permitiu aos alunos, em sua formação acadêmica durante o curso de Licenciatura, conhecer um ensino diferenciado baseado na busca de uma aprendizagem significativa e que poderá servir de estímulo para os mesmos enquanto alunos e enquanto futuros professores de Química.

Procedimentos Metodológicos

Essa pesquisa consiste em um relato de experiência, visto que é oriunda de observações e busca compreender determinadas situações a partir de análises do pesquisador que pode ser um observador passivo ou ativo (THE COCHRANE



REVIEWERS' HANDBOOK GLOSSARY, 2001; MARZIALLE, RODRIGUES, 2002; LEO, GONÇALVES, 2010)

Sendo assim, a pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal do Pará, com 20 alunos de uma turma do sétimo semestre do curso de Licenciatura em Química, no decorrer da disciplina de Química Ambiental.

A metodologia aplicada consistiu na preparação e aplicação de uma sequência de ensino para implementação de conceitos pertencente à disciplina. Sobre o conteúdo em estudo, cada aluno construiu um mapa conceitual (MC), procedendo-se da seguinte forma:

1) Primeiramente foram apresentadas noções básicas sobre a construção de mapas conceituais, tais como: definição de mapa conceitual; utilização de conceitos, estrutura do mapa, proposições e exemplos de mapas conceituais.

2) Após a abordagem do conteúdo, foi solicitado aos alunos que construíssem, individualmente, um mapa conceitual, para que os mesmos servissem de sondagens para a pesquisa.

3) Após os alunos explicaram e entregaram a primeira construção de seus mapas, houve a intervenção didática do professor pesquisador que retirou dúvidas, elucidou conceitos inerentes ao tema trabalhado e solicitou novamente aos discentes que reconstruíssem seus MCs.

4) Finalmente os discentes entregaram a última versão do mapa conceitual, enriquecidos com as mudanças sugeridas pelo professor- pesquisador e com o conhecimento construído ao longo das aulas.

Com base na obra de Novak (1984), bem como a partir do conteúdo abordado, os mapas construídos foram avaliados sob critérios de análise tais como conteúdo, estrutura do mapa e proposições, conforme o quadro abaixo:

Quadro 1: Critérios de análise de mapas conceituais

| Critérios | Descrição |
|-------------------|---|
| Conteúdo | Nesse critério observa-se se o aluno está utilizando os principais conceitos pertencentes à temática trabalhada. |
| Estrutura do mapa | Observe-se se os mapas apresentam boa organização, se são criativos, se possuem níveis hierárquicos de acordo com os conceitos mais gerais até os mais específicos. |
| Proposições | Em relação a esse critério busca-se observar se os discentes construíram proposições (conceito – conectivo – conceito) com sentido lógico do ponto de vista semântico e científico. |

Fonte: Autores.



Resultados e discussões

Os mapas conceituais produzidos pelos alunos foram analisados de forma qualitativa, obedecendo aos critérios de análise pré-estabelecidos para verificar se o discente abordou o conteúdo de forma coerente, utilizando os conceitos básicos pertinentes ao tema de estudo; para atentar à presença de uma estrutura bem organizada e para conferir a presença de proposições válidas.

Conteúdo

Como a construção dos MCs foi individual e livre, houve uma grande variação no número de conceitos utilizados pelos alunos. No entanto, verificou-se que a maioria dos discentes conseguiu abarcar os principais conceitos relacionados ao tema de trabalho, pertencentes à disciplina de Química Ambiental. Dos 20 mapas analisados, 19 apresentaram os conceitos básicos relacionados ao tema, o que corresponde a uma porcentagem de 95% em relação ao critério de conteúdo, o que evidencia um resultado positivo, pois somente um aluno não conseguiu selecionar os principais conceitos relacionados ao tema. Um resultado semelhante foi apresentado na pesquisa de Ruiz-Moreno et al. (2007), que também utilizou a ferramenta de mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem e obteve um resultado favorável ao identificar que os MCs elaborados pelos alunos apresentavam os conceitos mais expressivos, representados dos mais abrangentes até os mais específicos.

Estrutura do mapa

Um mapa "bem estruturado" é melhor do que um mapa "mal estruturado" se os mesmos tiverem conteúdos equivalentes (MORAES; SANTANA; VIANA-BARBOSA, 2011). Dessa forma, a estrutura dos MCs é um fator importante a compreensão da estrutura cognitiva do discente. Em relação à estrutura dos mapas, também verificou-se de um modo geral um resultado bem significativo, já que dos 20 MCs elaborados, apenas 5 não apresentaram uma boa estrutura, pois não encontravam-se bem organizados, faltando caixas para delimitar os conceitos e conectivos.

A estrutura hierárquica de um mapa não pode ser delimitada, e é definida de acordo com o contexto do assunto que o mapa vai abordar. Mas pode-se inferir que a partir da análise dos mapas, onde se busca observar a qualidade em termos de estrutura e conceitos, há a possibilidade de verificar a ocorrência ou não da aprendizagem significativa (MORAES; SANTANA; VIANA-BARBOSA, 2011). Acredita-se que a maioria dos alunos conseguiu obter uma boa compreensão do conteúdo, visto 75% dos mapas estavam bem estruturados; porém 25% da turma apresentou problemas na estrutura organizacional e hierárquica de seus mapas, o que evidenciou uma dificuldade em relacionar os conceitos com seus subordinados (Novak, 1984).

Proposições

Segundo Novak (1984) uma proposição consiste em dois ou mais conceitos ligados por palavras formando uma unidade semântica. Desse modo proposições válidas mostram de que forma os indivíduos englobam conceitos entre si. As proposições construídas pelos alunos foram corrigidas e organizadas na Tabela 1.



Tabela 1: Total de proposições elaborados pelos alunos, proposições válidas, inválidas e porcentagem de acertos calculadas para cada mapa conceitual.

| ALUNO | TOTAL DE PROP. | PROP. VÁL. | PROP. INVÁL. | ACERTOS (%) |
|-------|----------------|------------|--------------|-------------|
| A1 | 44 | 40 | 4 | 90% |
| A2 | 31 | 29 | 2 | 93% |
| A3 | 44 | 34 | 10 | 77% |
| A4 | 50 | 46 | 4 | 92% |
| A5 | 31 | 23 | 8 | 74% |
| A6 | 23 | 19 | 4 | 82% |
| A7 | 48 | 37 | 11 | 77% |
| A8 | 38 | 27 | 11 | 71% |
| A9 | 31 | 31 | 0 | 100% |
| A10 | 28 | 25 | 3 | 89% |
| A11 | 27 | 27 | 0 | 100% |
| A12 | 44 | 38 | 6 | 86% |
| A13 | 36 | 34 | 2 | 94% |
| A14 | 31 | 31 | 0 | 100% |
| A15 | 25 | 24 | 1 | 96% |
| A16 | 37 | 37 | 0 | 100% |
| A17 | 19 | 13 | 6 | 68% |
| A18 | 36 | 36 | 0 | 100% |
| A19 | 30 | 30 | 0 | 100% |
| A20 | 44 | 44 | 0 | 100% |

Fonte: Autores.

Conforme observado na tabela acima, a porcentagem de acertos varia entre 68% e 100%, o que corresponde a uma média aritmética geral de 89,45% de proposições válidas, ressaltando-se que dos 20 alunos, 7 acertaram todas as proposições, o que mostra que estes alunos apresentam tanto o domínio da ferramenta como a compreensão do conteúdo ministrado. De acordo com Moraes; Santana; Viana-Barbosa (2011) que analisou quali e quantitativamente proposições em seu trabalho, as proposições são termos relevantes em mapas conceituais que permitem avaliar a aprendizagem dos alunos.

As proposições que se apresentaram inválidas, na sua maioria apresentaram a ausência de conectivos, além de alguns casos de textos explicativos ao invés de conceitos e dois conceitos dentro de uma caixa só. Proposições sem clareza semântica ou erros conceituais revelam uma compreensão limitada ou inapropriada sobre o tema mapeado (CICUTO; CORREIA, 2013). Como observa-se no trecho a seguir:

Evaporação e Transpiração → ??? → Condensação → ??? → Movimentação de vapor de água

No entanto, pode-se afirmar que a totalidade dos alunos construiu um número de proposições válidas maior do que o número de proposições inválidas, como podemos verificar no trecho a diante:

Água → apresenta → Ciclo hidrológico → iniciado pela → Energia solar → ocorrendo → Evaporação → formando → Nuvens → ocorrendo → Precipitação



É importante registrar a criatividade dos alunos ao construírem seus mapas conceituais e a melhora dos mapas na medida em que as intervenções do docente aconteceram. Segundo Aguiar e Correia (2013) as revisões contínuas dos mapas possibilitam que os estes sejam analisados com maior clareza e indicam que o MC nunca está pronto pois o processo de ensino-aprendizagem é permanente, sendo os erros verdadeiros guias para as próximas etapas da aprendizagem, e o que aproxima os alunos de uma reflexão cada vez mais metacognitiva.

Conclusão

Através construção de mapas conceituais e com a intervenção do professor pesquisador, foi possível perceber que essa ferramenta ajudou aos alunos na organização e construção do conhecimento, uma vez que o conteúdo em estudo foi encadeado na estrutura cognitiva dos alunos, o que foie observado nos resultados significativos que foram obtidos nessa pesquisa.

Faz-se importante ressaltar que a experiência relatada foi muito interessante, pois foi notória a dedicação dos alunos em aprofundar o conhecimento do conteúdo e expressá-los em seu mapa. Esta posição tomada foi imprescindível para a construção de novos significados e rearranjos entre os conceitos já existentes, visto que um dos princípios da teoria da aprendizagem Ausubel é a predisposição dos alunos para aprender.

Desse modo os mapas conceituais contribuíram com o processo de ensino aprendizagem dos discentes e se constituem em uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem e que pode ser utilizado com eficácia no Ensino de Química.

Referências bibliográficas

AGUIAR, J. G. de; CORREIA, P. R. M. **Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 13, No 2, 2013.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view.** 2nd Ed. Nova York, Holt Rinehart and Winston, 1978.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology.** 2. Ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

CARVALHO, H. W. P. de; BATISTA, A. P. de L.; RIBEIRO, C. M. **Ensino e aprendizagem de Química na perspectiva dinâmico-interativa.** Revista Experiências e ensino de ciências. Vol. 2 (3), p.p. 34-37, 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID45/v2_n3_a2007.pdf Acesso em 12 jun. 2016

CICUTO, C. A. T.; CORREIA, P. R. M. **Estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas em mapas Conceituais: um ponto de partida para promover a**



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

aprendizagem significativa. Aprendizagem Significativa em Revista, vol. 3, n.1, p. 1-11, 2013.

LEO, C.C.C.; GONÇALVES, A. **Modalidades metodológicas em pesquisa científica, a partir de recortes da experiência de saúde coletiva, epidemiologia e atividade física da Unicamp.** Revista da Educação Física/ UEM. Maringá, Vol. 21, n. 3, p. 411-441, 3 trim. 2010.

MARZIALLE, M. H. P.; RODRIGUES, C. M. **A produção científica sobre os acidentes de trabalho com material perfurocortante entre trabalhadores de enfermagem.** Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v.10, n. 4, p.571-577, jul./ago. 2002.

MORAES, J. U.; SANTANA, R. G.; VIANA-BARBOSA, C. J. **Avaliação baseada na Aprendizagem Significativa por meio de Mapas Conceituais.** Atas do VIII ENPEC, Campinas 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Lais/Desktop/artigo%20ciência%20e%20educação/Avaliação%20baseada%20na%20AS%20por%20meio%20de%20MC%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lais/Desktop/artigo%20ciência%20e%20educação/Avaliação%20baseada%20na%20AS%20por%20meio%20de%20MC%20(1).pdf) Acesso em: 07 mar. 2016.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente.** Revista Meaningful Learning Review. Vol. 1 (3), p.p. 25-46. 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf> Acesso: 02 jun. 2017.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais.** Textos de apoio AP professor de Física. PPG em Física/ IF-UFRGS, Vol. 24, n. 6, 2013.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** São Paulo: Centauro Editora. 2010. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf> Acesso em: 14 Maio 2017.

MOREIRA, M.A. **Organizadores prévios e aprendizagem significativa.** Revista Chilena de Educación Científica, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , pp. 23-30. Revisado em 2012.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. (1984). **Aprender a aprender.** Lisboa: Plátano.

NUNES, A. S. ; ADORNI, D.S . **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

RUIZ-MORENO. L.; SONZOGNO, M.C.; BATISTA, S. H. da S.; NILDO, A. B. **Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise.** Revista Ciência e Educação. Vol. 13, n. 3, pp. 453-463, dezembro, 2007

THE COCHRANE REVIEWERS' HANDBOOK GLOSSARY. Version 4.1.2. Handbook Glossary. 2001. Disponível em: <http://www.aefa.es/wp->

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

content/uploads/2014/04/The-Cochrane-reviewers-handbook-glossary-vs-4-1-4.pdf .
Acesso em: 22 ago. 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

A potencialidade da roda de conversa no espaço-tempo do PIBID de Química da UFFS em Realeza – PR

Aline Lopes Carvalho (IC)*, Gean Paulo Joanela Pereira (IC), Miro Alfonso Klinger (FM) e Jackson Luís Martins Cacciamani (PQ)

alinepibidquimica15@gmail.com, gean_pjp@hotmail.com, jcacciamani@gmail.com.

Palavras-chave: Diálogo, Educar pela Pesquisa, Interação.

Área temática: Ensino.

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo, apresentar a potencialidade da roda de conversa nos encontros semanais do grupo do PIBID de Química, da Universidade Federal Fronteira Sul-UFFS, *campus* Realeza-PR. A integração entre licenciandos, professores da escola da Educação Básica e professores da Universidade têm dimensões formativas importantes no sentido de produzir novos sentidos aos processos educativos. A roda de conversa proporciona alento, diálogo, discussões e problematizações acerca dos episódios vividos no espaço-tempo da sala de aula tanto da escola quanto da universidade. A nossa constituição enquanto professores de Química é alicerçada na roda de conversa enquanto categoria concernente do processo educativo, especialmente, no que tange a nossa formação acadêmico-profissional de professores. Argumentamos a favor da roda de conversa enquanto dimensão formativa desse coletivo de professores.

Introdução:

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Realeza – PR aposta na roda de conversa como espaço-tempo de interação, partilha de experiências vividas e na produção do conhecimento em relação a nossa constituição enquanto professores de Química. Reiteramos o argumento de que a roda de conversa potencializa o nosso processo de aprender a sermos professores no coletivo.

Acreditando que através da roda de conversa, podemos dialogar acerca de qualquer assunto, por exemplo, conteúdos conceituais, religiosos, culturais, étnicos e sociais, os participantes do grupo podem contribuir com suas ideias e seus conhecimentos, para fomentar esse diálogo, proporcionando assim uma ressignificação do conhecimento.

A roda de conversa serve também como um meio de compartilharmos nossas inquietudes, curiosidades, bem como nossas experiências vividas em sala de aula, em conjunto com o professor da universidade, o professor da escola e os licenciandos bolsistas. Possibilita a comunicação dinâmica, entre alunos e professores, onde ancorados com a pesquisa, escrita e a leitura fortalecem esse diálogo.

No primeiro momento, quando começamos a participar do projeto, e observamos como é realizado os encontros semanais, e diante da roda de conversa, ficamos encantados e surpreendidos como os alunos e os professores dialogam



como colegas e não apenas como alunos e professores, tendo eles uma parceria e cumplicidade com o aprender.

Muitas vezes não acreditamos no quão maravilhoso é a reconstrução dos conhecimentos no coletivo, pois na maioria das vezes as pessoas defendem que cada um tem seu ponto de vista, suas ideias e suas formas de entender conceitos, e acabam deixando de vivenciar os processos de aprendizagem em grupos por sentirem dificuldades em colaborar, e também de expor suas inquietudes, vivências e aprendizados em nossa caminhada escolar, acadêmica e profissional. Mas é na roda de conversa que tudo isto se potencializa, não somente pela conversa, mas sim pelo compartilhamento dessas experiências, podendo cada um expor suas contribuições de tal forma que esse aprendizado ocorre por meio da confiança, amizade, convívio, pois a roda nos permite isso, e também nos faz sonhar com a renovação da educação, da sua valorização e de quão importante ela é para todo o ser humano, nos permitindo dizer que somos professores, nossa profissão, e o que ansiamos é por uma educação de qualidade para todos, sem exceção, privilégio, discriminação, ou preconceito, onde essa educação possa ter seu devido lugar na sociedade, lugar esse de respeito, e valorização, pois é este lugar que forma os cidadãos críticos, participativos e atuantes na sociedade, acreditando que a transformação que o mundo precisa, começa com a educação.

Instituir a roda de conversa como proposta de aprendizado, produz uma liberdade, qualidade e criatividade no trabalho em grupo, formando uma verdadeira parceria entre colaboradores, professores e alunos, juntamente com a escola e a universidade, solidificando e fortalecendo essa parceria, as quais o afeto, o convívio e a conversa conseguem se tornar práticas diárias no trabalho que executamos, tornando-nos realmente uma equipe. Onde haja espaço para opiniões, partilha de experiências, socialização e a valorização dos saberes, acreditamos nessa proposta de trabalharmos com a roda de conversa, pois aprendemos e crescemos muito com essa forma de aprendizado.

Análise da roda de conversa do PIBID:

Esses momentos de interação entre licenciandos, professores da Escola da Educação Básica e da Universidade ocorrem tanto no espaço da escola quanto da universidade num movimento coletivo de constituição da docência. Apostamos na integração entre a escola e a universidade, pois é essencialmente aprendente e produtora de sentidos a todos os envolvidos nos processos educativos. Sobretudo, que a nossa formação enquanto professores ocorre na escola, ou seja, o nosso *lócus* profissional (Nóvoa, 2009).

Por isso, que fomentamos cada vez mais essa interação entre os colegas professores, alunos e comunidade, pois a diferença, que podemos observar é muito especial, pois ela é produtora de sentido, de conhecimento, contribuindo na formação do profissional professor, como cidadão crítico, participativo e ativo, nas atividades escolares e sociais.

Ainda a intenção é nos compreendermos enquanto professores pesquisadores, isto é, ancorado num movimento do educar pela pesquisa (Demo, 1998; Galiazzi, 2003). Por isso, a roda de conversa é uma categoria que nos instiga a trabalharmos coletivamente, pois oportuniza que todos os integrantes partilhem as



suas experiências vividas, proporcionando ensinar e aprender uns com os outros, uma vez que estamos todos em processo de formação contínua e coletivamente aprendemos a respeito da nossa constituição enquanto professores.

Acreditando nisso, e pelas experiências e vivências do grupo do Pibid de Realeza, quando começamos a participar das rodas de conversa, a mudança que vemos, faz a cada dia apostarmos, que estamos buscando caminhos para o conhecimento, de tal forma que o foco seja a construção de um saber coletivo, participativo, e colaborativo, que visa o "Ser" em primeiro lugar, e que acredita na educação como parte fundamental e estruturante para uma nova realidade social, cultural e religiosa.

Dessa forma a importância das diversas formas de linguagem (escrita, leitura, argumentação, dialogicidade, etc) dentre outras tantas maneiras que proporcionam outros caminhos de ensinar e de aprender, por exemplo, a música, o cinema, a literatura, o teatro e as artes têm sido uma das nossas preocupações no coletivo do Pibid. Os episódios que ocorrem, especialmente, na escola da Educação Básica são importantes no sentido de organizarmos as ações do Pibid. Isso permite que consigamos nos apropriar da produção de conhecimento na área da Educação em Ciências, especialmente, Educação Química, e para que isso seja possível, contamos com a parceria do Colégio Estadual Doze de Novembro, localizada na cidade de Realeza, e o Colégio Estadual Guilherme de Almeida na cidade de Santa Izabel do Oeste.

Vivemos em um sistema individualista e competitivo, que muitas vezes nos força a ver o nosso próximo como nosso adversário, e por causa dessa nossa sociedade capitalista, perdemos vários momentos de aprendizado, colaboração e partilha. Desta forma notamos que a roda vem ser o diferencial no campo da metodologia, e da comunicação entre alunos e professores, nos ensinando que através da formação e organização da roda podemos construir vários conhecimentos e saberes científicos, filosóficos, culturais, sociais, religiosos, rompendo de tal forma o tradicionalismo do ensino, e vendo a educação como um todo, e não apenas como disciplinas fragmentadas e distintas, mas como uma teia, onde tudo é interligado, aonde todos participam do processo de aprendizado, de forma cooperativa, colaborativa e interdisciplinar, onde cada disciplina tem a mesma importância, e valorização no processo de ensino e aprendizagem.

Contudo, a (re)organização e a (re)significação do currículo baseada numa proposta de pesquisa na sala de aula permitem outros entendimentos acerca dos processos de ensinar e de aprender, da avaliação enquanto processo, a escolha de conteúdos, da importância da linguagem, da inclusão na sala de aula, o trabalho interdisciplinar e essencialmente o trabalho coletivo em rodas de conversa.

A possibilidade de diálogo em roda, proporciona no coletivo, uma partilha da interação entre o grupo, possibilita reflexões de temas que comumente estão presentes em nosso cotidiano, mas que acabam sendo despercebidos, tem-se a possibilidade de problematização e teorização destes acontecimentos. Trazer para a roda um diálogo amplo de possibilidades, tem como papel a reconstrução não apenas de conteúdos, mas também uma formação como cidadão, que traz à tona outra função da universidade para com quem ingressa ao seu campus. A coletividade vivida no Pibid de química da UFFS, nos permite uma formação enquanto professores licenciandos, oferecendo uma vivência em sala de aula na escola. Alguns membros do grupo antes de ingressar no Pibid, já tinha cursado alguns dos componentes de Estágio Curricular Supervisionado (ECS), então muito



da insegurança que tínhamos enquanto estagiários tem vem à tona nas discussões quando temos que organizar propostas de formações e eventos com professores e alunos na escola.

Apostamos na potencialidade da roda de conversa como metodologia de discussão e colaboração que torna possível o aprofundamento do diálogo com uma participação democrática dos membros, partindo do entendimento ou a experiência que cada um tem sobre o assunto. A roda de conversa proporciona ao coletivo se manifestar e expressar o que pensa, este processo é mediado pelo professor orientador, ou quem foi designado por ele, bem como a teorização e explanação dos assuntos problematizados.

O formato em círculo que a roda nos possibilita traz à tona uma das problematizações sobre a forma que são dispostas as carteiras em uma sala de aula, levando o tipo histórico e ultrapassado da academia. A conversa olho no olho nos leva a debater e dialogar de igual para igual, sem superioridade, reiterando a importância do respeito e coletividade do processo. Além de dinamizar o diálogo, exercitamos o escutar, o analisar, com a intenção de fomentar as discussões a respeito dos diversos conteúdos da sala de aula e os acontecimentos que nos indagam pela realidade escolar que vivenciamos.

No decorrer do processo da roda e, especialmente no processo de aprendizagem encontramos categorias emergentes que proporcionarão organizar nossas ações docentes nesse processo do Pibid. A produção do conhecimento nesse processo de formação (re)significa o espaço-tempo da sala de aula de Química.

Considerações finais:

A potencialidade da roda de conversa produz outros sentidos aos processos educativos no espaço-tempo do PIBID de Química da UFFS - Realeza - PR. Ainda oportuniza que haja uma relação de diálogo entre licenciandos, professores da escola da Educação Básica e da Universidade num movimento de formação que transcende a hierarquia no processo.

Os limites e as potencialidades desse coletivo são temas de discussão na roda de conversa, pois por meio da partilha de experiências vividas e conhecimentos construídos e reconstruídos na sala de aula da escola da Educação Básica e da Universidade encontram caminhos diversos na superação de problemas encontrados nos processos educativos.

Os episódios vividos na sala de aula emergem na roda de conversa no sentido de propormos coletivamente caminhos nas nossas ações educativas, pois o PIBID enquanto política pública na formação de professores têm dimensões formativas importantes no fortalecimento de uma proposta de investigação-ação-formação. A preocupação coletiva com a interação dialógica traz consigo outros sentidos no que tange ao sentimento de pertencimento ao grupo do PIBID, bem como ao espaço da escola da Educação Básica e da Universidade.

Referências bibliográficas:



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

NÓVOA, António. **Professores – Imagens do futuro presente**. Lisboa (Portugal): Educa, 2009. 66p.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas (SP): Autores Associados, 1998. 129p.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa** – ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí: Editora da Unijuí, 2003. 288p.

SOUZA, Moacir Langoni de. **Histórias de professores de Química em Rodas de formação em Rede**: Colcha de Retalhos Tecida em Partilhas (d)e Narrativas. Ijuí: Editora da Unijuí, 2011.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

A VISÃO DOS EDUCANDOS SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA: ELENANDO AS PRINCIPAIS DIFICULDADES

Diovana Santos dos Santos¹(IC)*, Uilson Tuiuti de Vargas Gonçalves¹(IC)

santosdiovana71@gmail.com*

¹Universidade Federal do Pampa, Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, campus Dom Pedrito, Brasil, RS.

Palavras-chave: Aprendizagem, Ensino Médio, Obstáculos.

Área temática: Ensino

Resumo: A Química não atrai o interesse dos alunos da última etapa da educação básica, seja pelo não uso de bibliotecas, material inadequado, a experimentação inexistente, despreparo dos docentes, indisciplina dos alunos, ambiente inapropriado, e o pouco orçamento para saída de campo, o que tornaria as aulas mais interessantes e próximas da realidade. Assim foi realizada uma pesquisa exploratória, com aplicação de questionário com turmas de duas escolas estaduais de Ensino Médio de Dom Pedrito - RS a fim de elencar as principais dificuldades enfrentadas para a aprendizagem da disciplina de química. Os resultados foram tabulados e transformados em gráficos. O despreparo dos professores ao ministrarem a disciplina, por não terem, em sua maioria, formação na área, e as contratações de docentes de diferentes áreas para ministrarem a disciplina, são fatores que acarretam dificuldades de aprendizagem e metodologias distorcidas.

INTRODUÇÃO

O ensino das disciplinas pertencentes ao eixo das Ciências da Natureza, o qual envolve Química, Física e Biologia, vem sofrendo com a falta de investimentos, falta de professores capacitados e material didático que desperte a curiosidade dos alunos.

Na maioria das vezes a parte experimental do ensino é deixada de lado, seja por falta de preparo dos professores, indisciplina dos alunos ou ambiente inapropriado para a prática, além disso, as escolas não contam com orçamento suficiente para saída de campo o que tornaria a aprendizagem da disciplina mais interessante e próxima da realidade dos alunos.

Ainda assim, constantemente através de avaliações, internas ou externas à escola, é constatado o baixo nível de desempenho destes alunos em diferentes etapas do ensino, o que nos leva a refletir se os professores e os alunos compreendem a essência do ensino de química e sua importância para a sociedade em geral, já que desenvolve a criticidade e uma melhor compreensão de fenômenos cada dia mais presentes em nosso cotidiano.

Portanto, faz-se necessário averiguar quais as principais dificuldades enfrentadas pelos professores, para o ensino de Química, no Ensino Médio Politécnico de Escolas Públicas Estaduais do município de Dom Pedrito - RS, tendo como principal objetivo apontar as dificuldades referentes à metodologia de ensino aplicando Instrumento de Coleta de Dados (ICD) e demonstrando através de gráficos os resultados obtidos.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Assim, justifica-se a presente pesquisa pela necessidade de conhecer os obstáculos referentes às práticas de ensino da disciplina, visando esclarecer as principais dificuldades e apontar possíveis soluções para as mesmas.

O ENSINO DE QUÍMICA

Geralmente os alunos do ensino médio, que acabam sendo reprovados na disciplina de química, apresentam dificuldades relativas ao conteúdo ou não demonstram o comprometimento necessário à aprendizagem, o que acarreta em um grande índice de repetência.

Talvez este desinteresse no aprendizado, tenha sido gerado pela falta de criatividade na formulação de aulas, onde geralmente tem-se usado o método de memorização de fórmulas e informações o que leva a uma limitação da aprendizagem por parte dos alunos.

Segundo Santos (2013):

“uma parcela considerável das dificuldades em ensino de química consiste no seu caráter experimental: as escolas não tomam as aulas experimentais como método de valorização e estímulo ao aprendizado”. (DAMÁSIO, 2005, apud SANTOS et al., 2013, p.5)

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais apud Camoy e Castro (1996, página 73), “a perda da eficácia e da eficiência dos sistemas de ensino tem sido discutida em grande parte das pesquisas acadêmicas e apontada em extensos relatórios elaborados para os organismos internacionais”. Assim, se torna claro o baixo nível de desenvolvimento de nossos sistemas de ensino, o analfabetismo funcional, tanto dos professores como dos alunos, e o despreparo para o mercado de trabalho.

Devem-se buscar novas metodologias para mudar como, por exemplo, a ideia que os alunos têm quando se falam em cálculos, tabelas periódicas e fórmulas, visto que os mesmos ficam apreensivos e com receio do conteúdo, sendo assim, o professor deve buscar meios para tornar os conteúdos menos maçantes e de acordo com a realidade dos alunos. A escola deve procurar uma metodologia diferenciada já que segundo Menegolla, a escola foi uma instituição que não evoluiu, permanecendo numa antiga e inapropriada pedagogia que não considera a realidade dos alunos. Isto poderia ser alterado através da interdisciplinaridade de conteúdos auxiliando no entendimento da disciplina e na familiaridade dos discentes com fenômenos presentes no cotidiano.

Deve ser levado em conta o auxílio entre docentes já que a interdisciplinaridade e os seminários integrados são essenciais para o desenvolvimento do aluno como cidadão, a fim de viver e conviver em sociedade. Não podemos esquecer que uma das metas da Proposta Estadual Para o Ensino Médio é preparar o aluno para o mundo do trabalho, o que somente pode ocorrer com uma aprendizagem satisfatória, assim o professor deve estar preparado para os desafios diários da sala de aula. Assim, outro fator que exerce influência sobre o



aprendizado das disciplinas referentes ao eixo temático anteriormente citado é a metodologia de ensino de cada professor.

Segundo a Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (2011/2014, p. 5) "constataram-se altos índices de abandono (13%) especialmente no primeiro ano, e de reprovação (21,7%) no decorrer do curso, o que reforça a necessidade de priorizar o trabalho pedagógico no Ensino Médio".

METODOLOGIA

O trabalho se configura como uma pesquisa exploratória, visto que de acordo com Gil (2002, p.27), "a pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou formar hipóteses". Também podemos descrevê-la como descritiva já que visa descrever a realidade do ensino de Química no Ensino Médio. O mesmo contou com um Instrumento de Coleta de Dados (ICD), onde foi utilizada a escala Likert, com perguntas fechadas as quais visaram responder o problema de pesquisa. O Instrumento foi aplicado com duas turmas de diferentes anos do ensino Médio Politécnico em duas escolas de Ensino Médio Politécnico do município de Dom Pedrito - RS.

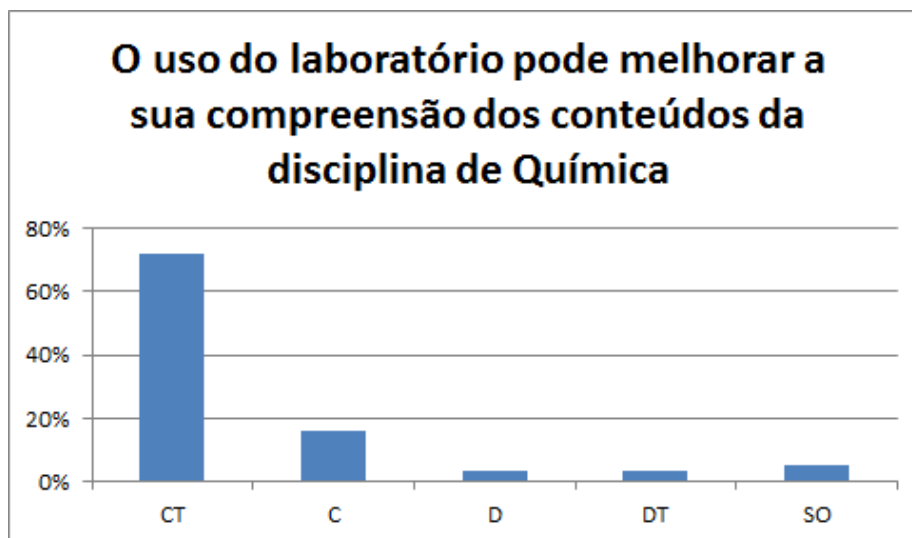
O projeto também conta com pesquisa bibliográfica que levantará o resgate das práticas de ensino. Os resultados foram tabulados em forma de gráficos e tabelas para melhor visualização pelos leitores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho de pesquisa foi realizado com turmas de duas escolas estaduais de Ensino Médio do município de Dom Pedrito - RS. Os resultados foram tabulados onde foi utilizada a escala Likert e na análise os dados foram transformados em gráficos, onde selecionamos as principais questões a fim de responder nosso problema de pesquisa.

No gráfico 1, que questiona se "o uso do laboratório pode melhorar a sua compreensão dos conteúdos da disciplina de Química", 72% concordam totalmente, 16,02% Concordam, 3,66% Discordam, 3,11% Discordam Totalmente, 5,21% se declararam Sem Opinião.

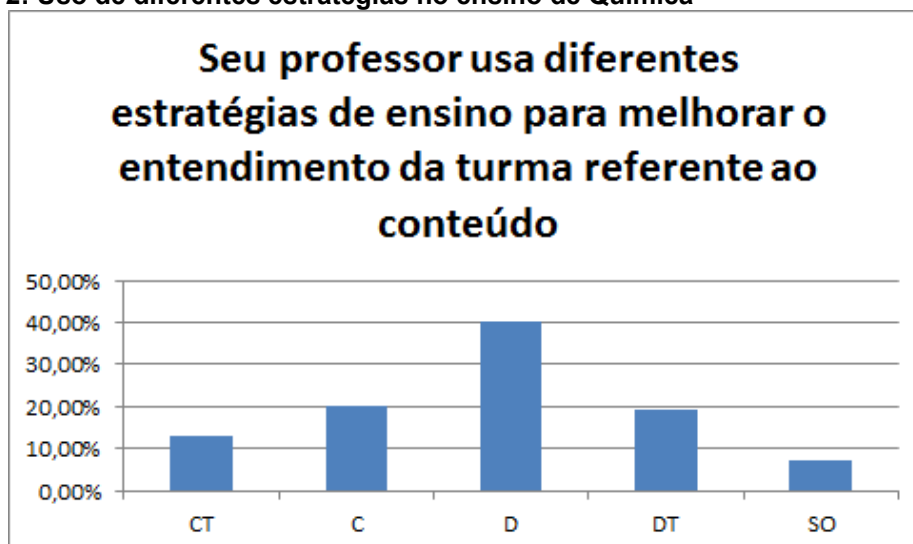
Gráfico 1: O uso do laboratório na compreensão dos alunos



Podemos perceber que os alunos entendem que o uso do laboratório pode melhorar a compreensão dos conteúdos de Química e assim, consideramos que as aulas laboratoriais despertam o interesse dos alunos pelo Componente Curricular.

No gráfico 2, que questiona as estratégias de ensino para melhorar o entendimento da turma referente aos conteúdos, salientamos que na visão dos alunos os professores, não trazem inovações nas formas de ministrar os conteúdos, visto que, 13,03% Concordaram Totalmente, 20,29% Concordam, 40,39% Discordam, 19,04% Discordam Totalmente e 7,25% se mantêm Sem Opinião.

Gráfico 2: Uso de diferentes estratégias no ensino de Química



Todavia, elucidamos que a maioria dos professores não possui formação na área correspondente à disciplina, ou seja, não são concursados para a sua área de formação. No que corresponde às aulas de química serem ou não interessantes,



20,16% Concordam Totalmente, 41,97% Concordam, 23,92% Discordam, 7,21% Discordam Totalmente e 6,74% se declaram Sem Opinião.

Por fim ressaltamos que apenas 9,85% pensam na possibilidade de ser professor futuramente. Boa parte dos alunos também citou as aulas ao ar livre, como passeios e saídas de campo como uma boa possibilidade de construção da aprendizagem. Assim, através da pesquisa elencamos em ordem decrescente as principais dificuldades encontradas.

Tabela1: Dificuldades encontradas no Ensino de Química.

| Principais Dificuldades no Ensino de Química | |
|---|---|
| 1º | Aulas Tradicionais |
| 2º | Conceitos Abstratos/ Fora da Realidade |
| 3º | Falta de interesse dos professores em auxiliar os alunos durante a aprendizagem |
| 4º | Falta de Capacitação/Formação/Reciclagem dos professores |
| 5º | Falta de Espaço Físico/Laboratório |
| 6º | Falta de material didático de acordo com a realidade de cada região |

CONCLUSÃO

Nota-se que a falta de interesse dos professores em ministrar e auxiliar os alunos durante a aprendizagem pode esta diretamente ligada a falta de capacitação ou até mesmo a reciclagem do professores no ensino médio, visto que muitos não possuem formação na área. Outro fator que também se percebe é em relação às contratações de profissionais em diferentes áreas de formação, o que acarreta nas dificuldades de aprendizagem e metodologias distorcidas. Assim levamos em consideração as necessidades de um melhor preparo dos professores, principalmente aos que não possuem formação para a disciplina ministrada, uma maior oferta de Formação Continuada para constante atualização destes professores, nomeação e valorização dos profissionais na área de formação.

Outro fator que também pode influenciar nesta realidade e na realidade futura da educação Brasileira é o incentivo aos alunos para buscarem a "profissão



professor", a qual está em declínio, e novas Metodologias de Ensino para atender as necessidades e interesses dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, C.R.L.; MARQUES, D.C. Manual para elaboração e normalização de trabalhos acadêmicos: Conforme Normas da ABNT. Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Bagé, 2013, 3ª ed.
- BRASIL. 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília: 2012. Disponível em: <<<http://www.mec.gov.br>>> Acessado em 22/01/2015.
- DAMÁSIO, S. B.; ALVES, A. P. C. & MESQUITA, M. G. B. F. (2005) Extrato de Jabuticaba e Sua Química: Uma Metodologia de Ensino. In. XIX Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química, Ouro Preto: 2005, CD-ROM.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa/ Paulo Freire-São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura). Reimpresso, 2010.
- GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. Editora Atlas S.A. 5ª Edição, 2010.
- MENEGOLLA, M. E Agora Escola? São Paulo: Cortez, 1992;
- MENEGOLLA, M. E agora aluno? Petrópolis: Vozes, 1995; 2 ed.
- MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas, São Paulo: Papirus, 2000.
- TORRICELLI, E. Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química. (Tese de livre docência). Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2007.
- RIO GRANDE DO SUL/SE. SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio – 2011-2014. Novembro de 2011. Disponível em: http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf
- SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; Andrade D.; Lima, J. P. M.; Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). Scientia Plena, Vol.9, n.7, 2013. Disponível em: <http://www.scientiaplena.org.br/sp/article/viewFile/1517/812>
- SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. Química Nova na Escola, n. 1, p. 27-31, 1995.
- SILVA, A.L.da S., Dificuldades do Educando em Química e Física. Infoescola Navegando e Aprendendo. Disponível em: <http://www.infoescola.com/pedagogia/dificuldades-do-educando-em-quimica-e-fisica/>



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

SILVA, N.C; ALMEIDA, A. C. B.; BRITO, A. C. F. Dificuldade em aprender Química: uma questão a ser abordada no processo de ensino. 51º Congresso Brasileiro de Química (CBQ), 2011. Disponível em:

<http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/6/6-265-11151.htm>

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Antoni/Zabala. Artmed, Porto Alegre, 1998.Re impresso, 2007.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

CONTRIBUIÇÕES DA QUÍMICA PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO PROFISSIONAL DO JOVEM NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA DE VALE DO SOL

Ângelo Quoos¹(PG)*, Tania Renata Prochnow²(PQ).

* angquoos@hotmail.com

^{1, 2} Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Campus Canoas – Avenida Farroupilha, 8001, São José, Canoas/RS.

Palavras-chave: Química, Alternância, PPJ.

Área temática: Educação do campo.

Resumo: A Pedagogia da Alternância é um sistema de ensino adotado pelas Escolas Famílias Agrícolas. Nestas escolas o estudante, durante o terceiro ano de formação, elabora o seu Projeto Profissional do Jovem (PPJ), o qual visa a inserção socioprofissional do mesmo no mundo de trabalho. Neste sentido, espera-se que as aulas ofereçam subsídios para o educando durante esse processo. Assim, elaborou-se uma proposta didática de Química a partir do tema gerador “nutrição animal” a qual foi aplicada na Escola Família Agrícola de Vale do Sol. Tal atividade contribuiu para que os estudantes desenvolvessem alternativas de alimentação para animais de suas propriedades e construíssem conhecimentos novos envolvendo conceitos de Química. Além disso, perceberam-se as influências da ação realizada nos PPJ sobre criação animal defendidos no ano de 2016.

Introdução

As escolas rurais têm sido representações de uma lógica urbanocêntrica e pouco contribuem para mudar a realidade discriminatória do campo ou melhorar as condições de vida nos seus entornos. Sendo assim, mesmo que os jovens tenham acesso às mesmas, por estarem desvinculadas da realidade local, acabam promovendo o desinteresse dos mesmos pela aprendizagem ou contribuindo com o êxodo rural (CAVALCANTE, 2007).

Com o objetivo de promover educação contextualizada às populações do campo e contribuir no desenvolvimento de seus entornos é que surgem as Escolas Famílias Agrícolas (EFA). Tais instituições utilizam-se da Pedagogia da Alternância como um sistema de ensino cujas metodologias partem da realidade do estudante ao caminhar para a construção de novos conhecimentos, os quais poderão ser aplicados pelos jovens no meio onde vivem (GARCÍA-MARIRRODRIGA; PUIG-CALVÓ, 2010).

Um dos instrumentos utilizados nas EFA é o Projeto Profissional do Jovem (PPJ). Este consiste em um projeto elaborado pelo estudante em parceria com sua família, comunidade e escola, visando sua inserção socioprofissional no mundo de trabalho (POZZEBON, 2015). Associadas a este instrumento estão as aulas, períodos nos quais os estudantes constroem novos conhecimentos a partir daquilo que já conhecem (GIMONET, 2007).

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Nesta perspectiva, se objetivou investigar de que forma as aulas de Química podem fornecer subsídios para a elaboração dos PPJ na Escola Família Agrícola de Vale do Sol (EFASOL). Para tanto, elaborou-se uma proposta didática, a qual foi aplicada às turmas de terceiro ano da escola dos anos de 2016 e 2017. A mesma baseou-se no tema gerador "nutrição animal" pelo fato da produção animal ser de interesse dos estudantes enquanto tema de projeto. Para avaliar se a proposta didática contribuiu na elaboração dos projetos, analisaram-se os relatórios produzidos pelos estudantes do terceiro ano de 2017 e os PPJ defendidos em 2016.

A Pedagogia da Alternância

São denominados Centros Educativos Familiares de Formação por Alternância (CEFFA) os educandários que utilizam a Pedagogia da Alternância como sistema de ensino. Nestas instituições objetiva-se promover a formação integral do jovem do campo através da construção de conhecimentos procedimentais e técnicos relacionados à agricultura, além dos conhecimentos das ciências básicas. Com isso, deseja-se formar cidadãos críticos, conscientes e preocupadas com o ambiente. Outra finalidade dos CEFFA é o desenvolvimento econômico e humano do meio onde estão inseridos, ou seja, o campo (GARCÍA-MARIRRODRIGA; PUIG-CALVÓ, 2010).

Gimonet (2007) caracteriza a Pedagogia da Alternância como um sistema de ensino num ritmo de três tempos. Isso porque nos CEFFA o estudante permanece um período de tempo inserido nas vivências da propriedade rural de sua família e um período de tempo, geralmente em regime de internato, nas dependências da escola, onde ele irá refletir sobre as observações que fez no meio familiar e, a partir daí, construir novos conhecimentos. Os conhecimentos construídos nesse processo, posteriormente, devem ser levados e aplicados pelo estudante novamente no meio familiar. O período de tempo que o jovem permanece no ambiente escolar é denominado de "sessão escolar", enquanto que, no ambiente familiar, chama-se "sessão familiar".

A Pedagogia da Alternância considera o estudante (denominado de alternante) como um ator socioprofissional construindo sua própria formação. Considera-se a família do alternante como co-formadora do mesmo, pois ela que acompanha e orienta o jovem durante as sessões familiares. Além disso, na Pedagogia da Alternância, o professor dá lugar ao monitor, o qual é responsável por estabelecer as relações escola-família, escola-ambiente profissional, teoria-prática, saber popular-saber científico, entre outras (GIMONET, 2007).

Para que a aprendizagem ocorra no processo de alternância, dispõe-se de uma série de instrumentos pedagógicos. Vergüntz (2013) entende que estes instrumentos é que garantem a efetivação da alternância, estabelecendo ligações entre os tempos e espaços alternados e garantindo coerência e partilha durante a formação.

Nas sessões familiares o alternante desenvolve, junto da sua família e/ou comunidade, uma pesquisa participativa, a qual constitui um dos instrumentos pedagógicos da Alternância denominado "Plano de Estudo". Em cada sessão encaminha-se uma temática específica a ser pesquisada. Quando os estudantes retornam à escola, todos compartilham os resultados de suas pesquisas, num momento de trocas de experiências chamado "Colocação em Comum". Neste



momento os monitores atuam como ouvintes atentos para compreender a realidade de cada estudante (DE BURGHGRAVE, 2011; VERGÜTZ, 2013).

Outro instrumento pedagógico previsto na Alternância é o PPJ. Trata-se de um projeto elaborado por cada jovem, com o auxílio da família, comunidade e monitores que, a partir da realidade do estudante, objetiva “construir novas perspectivas sustentáveis para o campo através da juventude, tendo como princípio fim a inserção socioprofissional dos egressos no mundo do trabalho” (POZZEBON, 2015, p. 88). O mesmo está totalmente relacionado ao desenvolvimento do meio, pois o estudante irá planejar um conjunto de ações a serem aplicadas na propriedade familiar ou na comunidade visando melhorias nestes espaços. O PPJ está ligado com vários outros instrumentos pedagógicos da Alternância, uma vez que irá partir dos resultados dos Planos de Estudo, aulas, visitas de estudo, entre outros (POZZEBON, 2015).

Ensino de Química na Pedagogia da Alternância

Na Pedagogia da Alternância as aulas de todas as áreas do conhecimento devem ser contextualizadas com a realidade dos estudantes e possuem objetivos bem definidos.

Para os alternantes, esta fase do trabalho pedagógico tem por objetivo de:

- agrupar e ordenar aquilo que já conhecem;
- descobrir noções novas, compreendê-las e assimilá-las, integrando-as aos seus conhecimentos anteriores, ao que fazem e vivem e, conseqüentemente aprendem;
- desenvolver o raciocínio, a reflexão e caminhar para mais abstração [...].

Para os monitores-formadores, a “aula” representa *um tempo de animação* durante o qual:

- ele propõe e organiza atividades;
- ele faz participar e expressar os conhecimentos existentes e as interrogações;
- ele traz, explica e demonstra, quando necessário;
- ele guia na busca de informações ou conteúdos;
- ele ordena, sintetiza;
- ele orienta, regula, incentiva a caminhada, controla...

(GIMONET, 2007, p. 51).

As orientações sobre as aulas na Alternância possuem aspectos semelhantes ao que trás Demo (2002) em seu livro “Educar pela Pesquisa”, quando define o estudante como um parceiro de trabalho que busca a reconstrução do conhecimento partindo da experiência e através da elaboração própria. O autor também caracteriza o professor como alguém que orienta o estudante e que, para isso, precisa conhecer as individualidades de cada um, enfatizando a importância de relacionar o que se aprende com a vida concreta.

Tendo o cotidiano do estudante como ponto de partida das aulas, o professor pode se apoiar nos conhecimentos trazidos do Plano de Estudo como temáticas para as mesmas. Esta forma de trabalho é defendida por Freire (1987) quando discursa sobre o uso de temas geradores na educação. A propósito, a Pedagogia da Alternância é pioneira no Brasil como forma de trabalhar com temas geradores (CESCON, 2005). Assim, a Colocação em Comum para os monitores é o



momento de investigação dos temas geradores, ou seja, é dali que o monitor parte para o planejamento de sua aula.

O cotidiano do agricultor, público alvo das EFA, é um campo fértil de temas geradores a serem trabalhados nas aulas de Química. Alguns estudos já apontam resultados positivos neste sentido (CARRARO, 1997; LINDEMANN, 2012). Além disso, o ensino de Química contextualizado corrobora com a visão de Chassot (2014) que considera a ciência como uma facilitadora da leitura do mundo, bem como, com os Parâmetros Curriculares Nacionais que defendem a importância do estudante: "reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente; reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural" (BRASIL, 2000, p. 39). Assim, considera-se que o ensino de Química em EFA precisa fornecer ao estudante do campo recursos para compreender e atuar em suas realidades de maneira consciente.

Metodologia

O estudo apresentado trilhou os caminhos de uma pesquisa-ação que, segundo Fonseca (2002, p. 34), "pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. Recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas". O mesmo envolveu estudantes das turmas de terceiro ano do Ensino Médio e Técnico em Agricultura da EFASOL dos anos 2016 e 2017.

De acordo com a organização da EFASOL, o primeiro Plano de Estudo das turmas de terceiro ano se trata de uma pesquisa referente às possibilidades de temas para o PPJ de cada estudante. Para realizar o mesmo, os alternantes revisam todas as pesquisas e diagnósticos que fizeram durante os dois primeiros anos de formação na escola, as quais fornecem muitos dados sobre o meio onde os jovens estão inseridos. A partir deste levantamento e de conversas com a família, o estudante precisa apresentar, no mínimo, três temas possíveis para elaborar o PPJ e justificar cada uma das escolhas. A participação do pesquisador como ouvinte dessa Colocação em Comum constitui a primeira etapa da pesquisa.

Tanto no ano de 2016, quanto no ano de 2017, muitos dos estudantes apresentaram interesse em desenvolver projetos que envolvessem criação de animais (galinhas, codornas, suínos, bovinos e peixes). Visto este interesse e partindo do pressuposto que nas EFA as aulas precisam estar relacionadas aos assuntos que os estudantes trazem de suas realidades a partir dos Planos de Estudo, elaborou-se e aplicou-se uma proposta didática para as aulas de Química utilizando como tema gerador aspectos relacionados à nutrição animal.

A proposta elaborada foi executada durante quatro encontros com a turma de 2016 e durante seis encontros com a turma de 2017. Mesmo partindo da mesma temática, a proposta teve algumas alterações do ano de 2016 para o ano de 2017, contudo, os conteúdos abordados foram os mesmos.

No ano de 2017, no primeiro encontro com a turma, inicialmente recapitulou-se com os mesmos os temas trazidos durante a Colocação em Comum. A partir dessa memória, percebeu-se que muitos dos temas estavam relacionados à criação de animais. Sendo assim, questionou-se os estudantes sobre como os mesmos procederiam para alimentar estes animais, quais seriam os alimentos necessários para cada espécie e o que os mesmos entendiam sobre o conceito de nutriente. Posteriormente, solicitou-se que cada jovem pesquisasse quais eram os nutrientes



essenciais na alimentação da espécie animal com a qual desejava trabalhar no seu PPJ. Além de listar os nutrientes, como resultado da pesquisa, os educandos precisavam explicar a função de cada um no corpo do animal. Como fonte da pesquisa utilizou-se a internet, livros e tabelas nutricionais de rações para animais.

Durante o segundo encontro com a turma, cada jovem relatou de forma resumida os resultados de suas pesquisas da aula anterior. Neste relato os estudantes trouxeram uma série de nomes de substâncias e de grupos de substâncias (proteínas e carboidratos, por exemplo). Após, trabalhou-se com os jovens, através de uma abordagem expositiva-dialogada e utilizando como recurso uma apresentação de *Power Pont*, os grupos de substâncias essenciais a todos os animais, sendo eles: proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais. Abordaram-se questões relacionadas às propriedades químicas e físicas destas substâncias e suas funções nos organismos vivos. Atrelado a isso, conteúdos relacionados às ligações químicas existentes nestas substâncias e a representação das mesmas (fórmula molecular e estrutural) também foram trabalhadas.

Para que os jovens compreendessem as formas de representação das moléculas orgânicas (as quais constituem as proteínas, carboidratos, lipídios e vitaminas), no terceiro encontro, a partir de uma representação estrutural, cada estudante precisou montar uma representação da molécula de um aminoácido utilizando palitos de madeira e massa de modelar. Posteriormente, solicitou-se que cada jovem pesquisasse as fontes dos nutrientes essenciais na alimentação da espécie animal do seu projeto e destacasse quais dessas fontes são existentes ou podem ser produzidas na propriedade de sua família.

No quarto encontro, abordaram-se questões relacionadas às quantidades dos nutrientes na alimentação de animais. Para tanto, apresentaram-se alguns casos de doenças causadas pela falta de nutrientes, como a hipocalcemia, bem como, pelo excesso, como o cálculo renal. Posteriormente, através de um problema, demonstrou-se como é possível formular uma ração animal levando em consideração as quantidades de cada nutriente. Nesta aula, trabalharam-se conceitos relacionados às concentrações dos componentes de uma mistura.

A partir das pesquisas anteriormente realizadas e dos conceitos trabalhados em aula, no quinto encontro, solicitou-se que cada jovem elaborasse uma alternativa de alimentação para a espécie animal de seu interesse. Para tanto, os mesmos deveriam levar em consideração os nutrientes necessários, bem como as quantidades dos mesmos e a disponibilidade das fontes destes nutrientes na propriedade da família. Posteriormente, cada jovem redigiu um relatório expondo sua proposta de alimentação e justificando a escolha de cada um dos componentes da mesma. No sexto encontro ocorreu a socialização dos resultados das pesquisas.

A avaliação dos resultados da proposta didática foi feita através dos relatórios elaborados pelos estudantes do terceiro ano de 2017. Para investigar se essa proposta forneceu subsídios para elaboração dos PPJ, analisaram-se os projetos defendidos pela turma de terceiro ano de 2016.

Apresentação e discussão dos resultados

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa. Os mesmos baseiam-se em percepções do pesquisador durante as aulas, bem como, na análise dos relatórios elaborados pela turma de estudantes de 2017 e dos PPJ da turma de 2016. Na apresentação dos resultados da pesquisa foram utilizados nomes fictícios

para identificar os estudantes. Junto ao nome fictício colocou-se o ano (2016 ou 2017) para indicar a turma a qual pertence.

Ao analisar os relatórios elaborados pelos estudantes do terceiro ano de 2017, percebe-se que muitos optaram por formular rações como alternativa de alimentação para os animais. A Figura 1 demonstra um gráfico feito por um dos estudantes contendo as proporções entre os componentes da ração elaborada pelo mesmo para codornas.

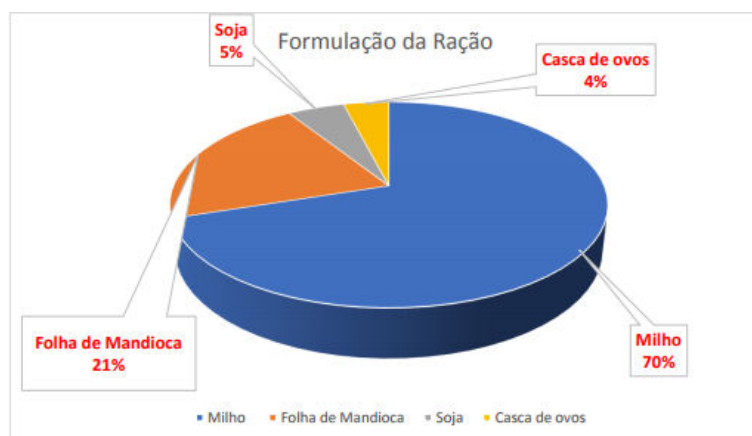


Figura 1 – Gráfico com a composição de ração para codornas. Fonte: Elaborado pelo Estudante A/EFASOL, 2017.

A elaboração do relatório também serviu para o professor identificar alguns pontos da aula a serem retomados, como os conceitos de energia e nutriente, compreendidos de forma equivocada por um dos estudantes que escreveu: “Abaixo vou citar e por as funções dos principais nutrientes que as aves necessitam, que são: energia, proteína, cálcio e fósforo” (ESTUDANTE B/EFASOL, 2017). Aspectos relacionados aos cálculos das quantidades de nutrientes também precisaram ser retomados, devido a equívocos percebidos nos relatórios. Tais equívocos são produtos da autonomia que o estudante tem ao se propor um trabalho de pesquisa, o que não tira o mérito desse tipo de metodologia, pois, conforme Demo (2002), ações dessa natureza são positivas justamente por fazer com que o estudante procure materiais, combatendo o modelo da “receita pronta”, onde o professor é quem trás todo o material para a sala de aula. Ao formularem suas propostas de alimentação, os estudantes foram instigados à elaboração própria a partir da pesquisa. Os mesmos também fizeram na prática as rações em suas propriedades, o que está de acordo com Gimonet (2007) quando fala que a Alternância é um processo num ritmo de três tempos, sendo um deles, justamente, a aplicação/experimentação dos conhecimentos construídos na propriedade rural da família.

Nos relatórios, muitos dos educandos expressaram satisfação ao realizar o trabalho, o que também pôde ser observado durante as aulas.

[...] ao finalizar o trabalho vi como temos muitas coisas em nossa propriedade que na maioria das vezes não é utilizado, [...] pois até então não era utilizado as folhas de mandioca na propriedade e durante a minha pesquisa diagnostiquei que era algo que tinha disponível e que perfeitamente poderia ser utilizado. No mais foi um trabalho que adquiri muitos conhecimentos os quais contribuíram até para a realização do meu



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

projeto profissional do jovem, que realizei de avicultura colonial, e essa pesquisa foi muito importante pois para realiza-la li vários artigos que falavam sobre alimentação de aves (ESTUDANTE C/EFASOL, 2017).

Através desse relato pode-se perceber que o ensino a partir de temas geradores mobiliza para o processo de aprendizagem. A importância de se fazer educação a partir de situações concretas da vida do jovem fica clara quando Freire (1987, p. 86) fala que “Será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política”.

Os resultados da proposta didática na turma do terceiro ano de 2016 foram analisados com bases no PPJ elaborados por estes estudantes. Dos vinte e um projetos feitos, oito tratavam de criações animais. Ao ler os oito projetos identificam-se tópicos trabalhados nas aulas de Química sobre nutrição animal em todos. Esses conhecimentos aparecem na sessão do projeto que fala das técnicas e tecnologias necessárias para a execução do mesmo. Abaixo se apresenta um recorte do PPJ “Criação de leitões com foco para subsistência familiar e comercialização do excedente” que demonstra a aplicação dos conhecimentos construídos nas aulas.

Os alimentos que serão utilizados para o trato da matriz e dos leitões serão bem variados [...], e com tendência de não precisar comprar alimentos de fora. Os alimentos que serão produzidos são: aveia, mandioca, batata doce, abóbora, melancia, moranga e milho [...].

A aveia pode ser usada na alimentação de suínos como fonte de proteína e energia, sua composição nutricional e teor de fibra bruta variam em função do tipo de cultivar [...] (ESTUDANTE D/EFASOL, 2016).

Da mesma forma, os outros PPJ sobre criação animal trouxeram aspectos da alimentação considerando os nutrientes essenciais e a disponibilidade dos recursos na propriedade familiar, ponto importante na busca pela soberania alimentar dos pequenos agricultores.

Considerações finais

Percebeu-se estudantes bastante engajados nas pesquisas durante a realização da proposta didática, o que demonstra que a abordagem da Química através de temas geradores mobiliza-os à aprendizagem. Além disso, durante a socialização das pesquisas, muitos outros conhecimentos foram construídos, como o procedimento para fabricar o farelo de soja em casa e os cuidados necessários ao se fazer o uso da mandioca na alimentação dos animais.

Além da proposta ter originado produtos que poderão ser utilizados nas propriedades rurais dos estudantes, possibilitou uma série de aprendizagens de conceitos da Química, sendo estes relacionados às ligações interatômicas, representação de substâncias, reações químicas e concentração de misturas.

A partir da análise dos PPJ de 2016, concluiu-se que aulas de Química a partir da temática nutrição animal contribuíram para a realização dos mesmos.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, 2000.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

CARRARO, Gilda. **Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e de Química.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

CAVALCANTE, Ludmila Oliveira Holanda. **A Escola Família Agrícola do Sertão: entre os percursos sociais, trajetórias pessoais e implicações ambientais.** 2007. 259 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

CESCON, Maria Inêz; PRETTI, Eliene Cássia Santos; MOREIRA, Flavio. **Tema Gerador e Pedagogia da Alternância: Uma abordagem sociohistórica.** In: III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira, Presidente Prudente, 2005.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

DE BURGHGRAVE, Thierry. **Vagabundos, não senhor Cidadãos brasileiros e planetários: uma experiência educativa pioneira do Campo.** Orizona/GO: UNEFAB, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GARCÍA-MARIRRODRIGA, Roberto; CALVÓ, Pedro Puig. **Formação em alternância e desenvolvimento local: o movimento educativo dos CEFFA no mundo.** Belo Horizonte: O Lutador, 2010.

GIMONET, Jean-Claude. **Praticar e compreender a Pedagogia da Alternância dos CEFFAs.** Traduzido por Thierry de Burghgrave. Petrópolis: Vozes, 2007.

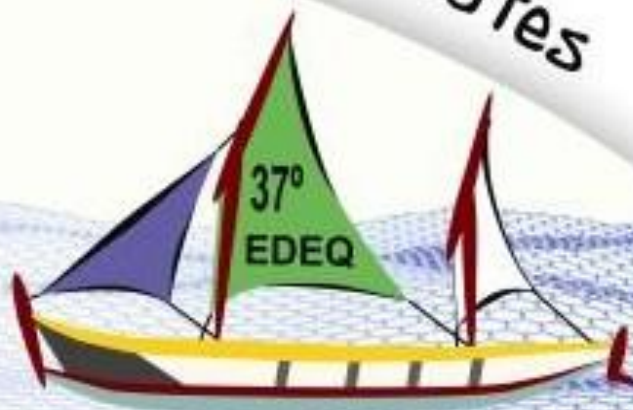
LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de Química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva Freireana de Educação.** 2010. 339p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

POZZEBON, Adair. **A inserção socioprofissional dos jovens egressos da Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul no Vale do Rio Pardo, RS: uma contribuição para o desenvolvimento rural.** 2015. 183 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural), Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

VERGÜTZ, Cristina Luisa Bencke. **Aprendizagens na Pedagogia da Alternância da Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul.** 2013. 172p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2013.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.7 Sala 07



CONSTRUINDO CONCEITOS SOBRE DENSIDADE ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO SOBRE UMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA.

Anthoni Lopes Ferrari^{1*} (IC), Samuel Robaert² (PG).

1 Acadêmico do curso de Licenciatura em Química no Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete. anthoniferrari@outlook.com.br

2 Professor Me. Orientador do curso de Licenciatura em Química no Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete.

Palavras-chave: Densidade, experimentação, investigação.

Área temática: Experimentação.

Resumo: Este trabalho traz o relato de uma atividade experimental investigativa realizada em uma escola estadual no município de Alegrete, em turmas de 9º ano no componente curricular de ciências. A atividade teve como principal fundamentação a abordagem investigativa, e envolveu o conteúdo de propriedades físicas da matéria, como densidade, volume e massa. Nesta atividade buscou-se o diálogo entre teoria e prática, onde o conteúdo abordado foi desenvolvido de forma experimental e investigativa. O trabalho presente também remonta a uma importante análise feita sobre o sistema de ensino-aprendizagem, diferenciando o ensino tradicional do ensino experimental alternativo e suas contribuições para a construção de conceitos pelos alunos.

Introdução

Este trabalho se constitui em um relato de uma atividade realizada com turmas de 9º ano no período de abril e maio de 2017, em uma escola estadual do município de Alegrete – RS, que foi proposta, discutida e desenvolvida no componente curricular Prática enquanto Componente Curricular (PeCC) do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha *Campus Alegrete*. Este componente curricular tem por objetivo possibilitar ao acadêmico a iniciação da docência no ensino de ciências, através da construção de um conhecimento da prática da docência e do cotidiano da escola, dos professores e alunos.

A atividade realizada na escola estadual teve como princípio norteador a atividade experimental em uma abordagem investigativa para proporcionar aos alunos uma construção de conceitos sobre a densidade. As definições de densidade, massa e volume foram abordadas através de uma perspectiva experimental e investigativa, pois esta proporciona uma visão diferente daquela trabalhada tradicionalmente nos currículos escolares, onde os conteúdos são apresentados apenas de forma teórica.

Com a atividade investigativa há participação ativa do aluno como construtor de seu conhecimento, o professor irá atuar como mediador dos novos conceitos construídos. Neste contexto, esse tipo de atividade proporciona interatividade, entusiasmo e desenvolvimento de habilidades físicas e intelectuais. Segundo Hodson (1994), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes analisem, criem e discutam suas ideias, contextualizando-as com o conhecimento científico, pois assim elas terão papel na construção de seu conhecimento.

O desenvolvimento das atividades investigativas deve ser feito partindo-se de um questionamento, uma problemática exposta ao estudante, onde ele utilizará



os materiais disponíveis para responder ou explicar a problemática apresentada, conforme entendem Silva et al (2010), que uma forma de conduzir uma experiência investigativa, com o objetivo de alcançar resultados mais efetivos no processo de ensino-aprendizagem, inicia-se pela formulação de uma pergunta que desperte a curiosidade e o interesse dos alunos.

Relevância da experimentação sobre perspectiva investigativa

A experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que proporciona a contextualização entre fenômeno e teoria, onde os conceitos da ciência, que são muitas vezes apenas trabalhados em teoria, podem ser analisados e visualizados pelos alunos. Conforme Silva et al (2010) "a palavra experimentação pode ser entendida como ensaio, como análise de propriedades, [...], todavia são atividades de experimentação diferentes daquelas a que denominamos de científicas", já que nestas procura-se a constatação de fenômenos e não a reprodução de fenômenos já constatados. Também, a experimentação apresenta-se como um complemento do processo de ensino-aprendizagem, é uma excelente ferramenta para uso na complementação ou mesmo como próprio conteúdo, não sendo obrigatória a realização de experimentos complexos uma vez que há adaptações e práticas simples que podem ser boas estratégias de ensino.

A atividade experimental investigativa pode ser mais útil na construção de conceitos junto aos alunos, a partir de onde eles são colocados como pesquisadores, e desenvolvem a prática como sujeitos ativos do processo. O professor deve ser o orientador e mediador das práticas, ser ético e valorizar os pensamentos individuais, possibilitando a integração do prático e teórico. De acordo com Driver et al:

Para que os aprendizes tenham acesso aos sistemas de conhecimento da ciência, o processo de construção do conhecimento tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal. Quem aprende precisa ter acesso não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da ciência convencional. O desafio está em ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos, a reconhecerem seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los. Se ensinar é levar os estudantes às ideias convencionais da ciência, então, a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica (DRIVER et. al., 1999, p. 34).

A densidade e o cotidiano

Os diversos materiais que utilizamos no nosso cotidiano tem características físicas e químicas muito distintas entre si, e não fazemos análises científicas sobre isso nas nossas vidas diárias. Um assunto como a densidade raramente é lembrado quando não trabalhado nas escolas, mas pode influenciar nosso dia-a-dia em diversos pequenos fenômenos que são visualizados. Os alunos destas turmas já haviam trabalhado o conteúdo em sala de aula, onde, segundo relatos da professora regente da turma, tiveram certa dificuldade em compreender alguns conceitos.



Toda atividade foi contextualizada ao redor de uma problemática que foi apresentada aos alunos destas turmas de 9º ano, algumas problemáticas simples, porém desafiadoras como: No nosso dia a dia observamos que alguns materiais são mais pesados ou mais leves que outros objetos idênticos, e que compostos de materiais diferentes têm diferentes massas. Observamos também no sistema comercial que alguns itens de uso diário são comercializados por massa ou volume. Mas qual seria o objetivo desta diferenciação na forma de comercialização? Outras problemáticas podem partir de alguns questionamentos como: Sabe-se que a água à temperatura ambiente, no estado líquido possui densidade igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$, e quando colocamos gelo (cuja densidade é $0,92 \text{ g/cm}^3$) na água, ele flutua. Então o que acontece em outros líquidos, como no álcool, cuja densidade é $0,79 \text{ g/cm}^3$? Porque alguns materiais, como o óleo vegetal, flutua na água, enquanto o chumbo não? A partir de tais questionamentos foram trabalhadas quatro atividades experimentais, desta forma o primeiro experimento envolveu álcool, água e gelo, visualizando a densidade; no segundo experimento, mesmo estado diferentes densidades; no terceiro experimento visualizou-se o volume de um sólido; e no quarto experimento calculou-se a densidade de um material.

Para trabalhar com estes alunos foi elaborado um plano de aula que contemplava como assunto principal a densidade, massa e volume, características específicas da matéria. Tal plano foi elaborado em três momentos. No primeiro momento foram realizadas atividades de pré-laboratório, nas quais o assunto foi abordado pela professora regente, que propôs a situação-problema. O segundo momento foi de atividades experimentais, onde foram realizados os quatro experimentos investigativos citados anteriormente. No terceiro momento, as atividades pós-laboratório envolveram a mediação dos conceitos construídos pelos estudantes através da experimentação e algumas atividades específicas de avaliação.

Atividade investigativa no laboratório de ciências

Após o primeiro contato e primeiro momento do plano de aula, onde, foram propostos os questionamentos, foram realizadas as quatro atividades experimentais investigativas com cinco turmas de 9º ano. Cada turma tinha em média trinta alunos, então, para a utilização do laboratório e dos materiais disponíveis, cada turma foi dividida em grupos de no máximo cinco alunos, que receberam um roteiro de atividades investigativas e materiais para realizarem os experimentos.

Cada experimento abordava uma propriedade física da matéria e como é possível visualizar os fenômenos através da experimentação. O primeiro experimento tinha o título de Álcool, água e gelo, visualizando a densidade. Cada grupo de alunos recebeu dois béqueres, um com água e um com álcool, e dois cubos de gelo (figura 1). O objetivo deste experimento era visualizar como a densidade influencia na flutuabilidade, ou seja, por que um sólido pode flutuar em alguns líquidos e em outros não. Os alunos fizeram a atividade seguindo um roteiro, que continha questões norteadoras para dar ênfase à investigação, perguntas como: O que foi verificado? Qual a possível explicação para o fenômeno visualizado? Qual é o líquido mais denso: água ou álcool?

Figura 1: Grupo de alunos realizando 1º experimento.



Fonte: Do autor (2017)

O segundo experimento (Figura 2) foi chamado de “Mesmos estados, diferentes densidades”. Para sua execução, cada grupo recebeu uma proveta, óleo vegetal, água e álcool. O procedimento experimental consistia em colocar os fluidos na proveta de forma a organizar as densidades da maior à menor, sendo que, para isso, os valores de densidades dos líquidos utilizados foram escritos no quadro. Ao realizarem o procedimento, os estudantes visualizaram que o sistema permaneceu em três fases distintas, devido às diferenças de densidade. Após este procedimento, os estudantes foram questionados da seguinte forma: Qual foi o resultado visualizado? Qual a possível explicação para o fenômeno realizado? Após a realização deste experimento fizeram anotações e responderam os questionamentos.

Figura 2: Alunos fazendo anotações após realização do 2º experimento.



Fonte: Do autor (2017)

O terceiro experimento, intitulado de “Visualizando o volume de um sólido” consistiu em aferir o volume de um sólido através do uso de uma proveta. Para a execução deste procedimento cada grupo recebeu uma proveta e um lingote de chumbo. A proveta deveria ser preenchida com água e ajustada em um volume conhecido exato, e então o lingote de chumbo deveria ser adicionado à proveta com água, e o novo volume deveria ser verificado. A diferença entre o volume final e o volume inicial corresponde ao volume ocupado pelo lingote. Seguidamente foram feitos alguns questionamentos, como “o que foi visualizado?” e “por que o volume na proveta mudou?”

O quarto e último experimento (Figura 3), após uma série de experimentos que abordavam conceitos sobre densidade e volume, proporcionou uma revisão dos conceitos discutidos e refletidos nos outros procedimentos experimentais, através de uma série de procedimentos para determinar a densidade do lingote de chumbo que cada grupo recebeu. Para isso, considerou-se que a densidade de um material pode ser calculada sabendo-se o volume e a massa de um determinado material. Assim, para sabermos a densidade, primeiramente foi necessário analisar a massa e o volume de do material, para posteriormente ser aplicada a seguinte relação:

$$\text{Densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

No primeiro procedimento os alunos deveriam selecionar um material ao qual seria verificada a densidade. Todos os grupos optaram por utilizar um lingote de chumbo, com este material os alunos primeiramente verificaram a massa utilizando a balança e anotaram seus resultados. Posteriormente cada grupo adicionou água em uma proveta até um determinado volume, neste procedimento puderam visualizar o volume ocupado pelo sólido. Por último, com os dados obtidos nos procedimentos anteriores aplicaram a fórmula da densidade, onde chegaram a determinados resultados e anotaram suas análises.

Figura 3: Turma 9ºE realizando o quarto experimento.



Fonte: Do autor (2017)

Resultados e discussões dos experimentos



Após a realização dos experimentos, os grupos interagiram através da comparação de resultados, sendo que cada grupo teve uma forma diferenciada de descrever os experimentos. Percebeu-se que os grupos entenderam que as alterações e fenômenos visualizados nos procedimentos experimentais estavam relacionados às propriedades físicas da matéria. Mas há que se considerar que estas explicações utilizadas pelos alunos podem não estar devidamente argumentadas como uma pesquisa científica, cabendo ao professor mediar a explicação dada pelo aluno com a linguagem científica. Após uma discussão, foram revisadas as respostas dos alunos, onde os grupos argumentaram entre si e, junto ao orientador das práticas, ajustaram as explicações para construir conclusões mais científicas sobre o conteúdo. No entanto, conforme apontam Silva et al (2010),

o mais importante é estar atento aquelas concepções ou explicações formuladas pelos estudantes que diferem muito do conhecimento científico aceito. Dessa forma, o professor poderá, de forma dialógica, formular questões desafiadoras que possibilitem aos alunos exercitarem suas habilidades argumentativas, visando a reformulação de, suas ideias prévias.

As observações acerca da prática experimental foram esquematizadas em um caderno de atividades diárias, onde os principais fatores e acontecimentos durante a realização desta intervenção experimental e pedagógica foram descritas e reflexionadas durante o período de aplicação da prática.

Considerações finais

Através do contato com a escola, proporcionado pelo componente curricular PeCC, percebeu-se um grande distanciamento entre o ensino de ciências e a experimentação. Isso ficou evidente, pois nos momentos de observação, percebeu-se que as turmas raramente tinham acesso ao laboratório. A atividade realizada na escola revelou um grande afastamento entre o ensino e a experimentação. As turmas raramente tinham acesso ao laboratório e até então não haviam participado de uma atividade experimental de ciências. Talvez isso explique o entusiasmo e participação dos estudantes na busca dos conceitos cuja construção ou desenvolvimento eram objetivos desta atividade experimental. Pode-se dizer que a prática foi satisfatória, os alunos tiveram um contato com o caráter de pesquisa investigativa, foram autores de suas teorias e puderam assim ajustar suas teorias junto aquelas científicas.

Como aponta Silva et al (2010), o desenvolvimento individual do pensar dentro de um processo investigativo não está limitado a um único caminho, método. As experiências individuais podem contribuir com olhares diferentes para explicar um mesmo fenômeno. Mesmo trabalhando em grupos, os pensamentos individuais não foram ignorados, houve discussão dentro dos grupos, onde os participantes debateram aquilo que constaram.

A atividade foi de fundamental importância para minha formação como professor, pois através dela consegui constatar o perfil individual de cada aluno, cada característica que torna único o pensamento individual e seu perfil. A investigação também revelou uma importante ferramenta de ensino que utilizarei



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

futuramente na docência, não fixado ao laboratório, mas também a outras alternativas de atividade investigativa.

O mais importante de tudo foi poder contribuir na construção de conceitos pelos estudantes, permitindo a evolução destes para conceitos mais próximos da linguagem mais científica. Ajudar um aluno a alcançar um objetivo é realizador e traz uma satisfação como profissional de ensino de ciência assim como docente.

Referência Bibliográfica

CHASSOT, A. I. et al. Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para elaboração de material didático alternativo. *Espaços da Escola*, n.10, p.47-53, 1993.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., & Scott, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, v.9, n.5, 1999.

GONÇALVES, F. P. e MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, 1999.

HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-313.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.



DENSIDADE: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PRÁTICA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Renata Escarrone Holzschuh^{1*} (IC), Francieli Dambros de Oliveira¹ (IC), Samuel Robaert² (PQ). *renataescarrone2015@gmail.com

¹ Acadêmicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Alegrete, Curso de Licenciatura em Química Alegrete, RS.

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Alegrete, Curso de Licenciatura em Química Alegrete, RS.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Experimentação, Densidade

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente artigo tem por objetivo relatar uma prática experimental investigativa, que visou oportunizar condições para que alunos de uma turma de nono ano, construíssem um conceito de densidade. Destacando-se a importância desta atividade prática para o Ensino de Ciências, no que se refere a abordagens diferenciadas no processo de construção de novos conhecimentos. Nesta atividade experimental foram envolvidos 15 alunos do nono ano do ensino fundamental, de uma escola de educação básica, localizada na cidade de Alegrete - RS. Os alunos foram conduzidos ao laboratório de ciências, onde realizaram as atividades práticas, que tiveram por objetivo pedagógico entender e analisar experimentalmente, a partir de uma situação problema, os conceitos e aplicações que abrangem a densidade dos sólidos. Em seguida, foram submetidos a um questionário como instrumento de coleta de dados, pelo qual os alunos relataram ter conhecimento sobre onde o emprego do conceito de densidade pode ser aproveitado coloquialmente.

1. INTRODUÇÃO

Quando nos referimos à Química, é inevitável realizarmos conexões às práticas experimentais, já que estas fazem parte desta ciência que busca maneiras para que possamos explicar e interpretar o meio em que vivemos (SILVA, 2010). No entanto, tais atividades práticas experimentais podem se apresentar de uma maneira descontextualizada e sem sentido para a aprendizagem do aluno, com uma visão mais tradicional e limitada do real propósito vinculado ao ato de experimentar.

No sentido de reverter tal situação, a realização deste trabalho elaborado na disciplina de Prática enquanto Componente Curricular V (PeCC V), buscou proporcionar as devidas condições para que alunos de uma turma de nono ano, de uma escola de educação básica, pertencente a rede municipal de ensino, localizada na cidade de Alegrete, construíssem um conceito de densidade através do uso de uma prática experimental investigativa, desenvolvida no primeiro semestre de 2017.

Para tanto, quando propiciamos esta aproximação do aluno com as práticas experimentais investigativas, que visam problematizar determinada situação ou contexto, diversas competências podem ser desenvolvidas, tais como: observação, formulação de hipóteses, coleta de dados, utilização de procedimentos, entre outros (FERREIRA et al, 2010). Assim, busca-se, através desta abordagem investigativa, desconstruir obstáculos epistemológicos que podem abranger o conceito de densidade, dificultando a aprendizagem do aluno em relação a este conceito fundamental no Ensino de Ciências/Química.

Deste modo, realizou-se uma prática experimental sobre a densidade específica dos metais que se constituiu em um instrumento de ensino, a qual



embasou o tema problematizado, juntamente ao uso de questionários investigativos que evidenciam os eixos componentes da situação problema proposta na atividade pedagógica investigativa.

2. REVISÃO DE LEITURA

2.1 Práticas Experimentais Investigativas

As práticas experimentais investigativas são de extrema importância para o Ensino e a aprendizagem da ciência e também para uma aproximação das práticas escolares às práticas dos cientistas, pois permitem que o aluno construa seu conhecimento, proporcionando autonomia e criticidade na construção de conceitos e na aprendizagem de teorias próprias da ciência. Desta maneira, ter o aluno como sujeito principal da sua aprendizagem é essencial para que este seja capaz de entender e interpretar com criticidade e embasamento teórico o mundo em que ele vive, partindo do ideal que ensinar é também preparar para a vida em sociedade (MACHADO; MORTIMER, 2012).

No entanto, são estabelecidas visões equivocadas em relação às práticas experimentais, em que estas são consideradas como um meio de chamar a atenção do aluno, sem que haja intenções claras de aprendizagem. Neste sentido, compartilhamos da ideia de Ferreira et al, (2010), de que proporcionar uma prática experimental com aspectos visuais chamativos, explosivos ou até mesmo fantasiosos não são garantia que o aprendizado aconteça, se estas não estiverem voltadas para objetivos e habilidades pedagógicas a serem desenvolvidas. Neste contexto, uma abordagem investigativa combinada a práticas experimentais pode auxiliar no desenvolvimento de um aprendizado mais autônomo por parte dos alunos, estabelecendo uma relação entre teoria e experimento.

Deste modo Silva et al (2010, p. 236) coloca que "a explicação de um fenômeno utilizando-se de uma teoria é o que denominamos de relação teoria-experimento, ou seja, é a relação entre o fazer e o pensar". Portanto, práticas experimentais investigativas no Ensino de Ciências são capazes de possibilitar a criação de um ambiente no qual os alunos possam advir dos seus conhecimentos prévios e empíricos até o conhecimento científico de fato, partindo do pressuposto que nenhum conhecimento nasce prontamente sistematizado.

Por isso, aliar a teoria relacionada à prática construindo uma problematização que envolva o contexto no qual os alunos estão inseridos, torna-se essencial para que possam emergir concepções prévias relacionadas ao problema formulado inicialmente.

2.2 Obstáculos epistemológicos frente ao conceito de densidade

A Química enquanto uma ciência que estuda as propriedades gerais e específicas da matéria, considera que a densidade relaciona-se com a distribuição das partículas de uma determinada massa considerada contida em um dado volume, refletindo macroscopicamente os arranjos dessas partículas em nível atômico-molecular (HAWKES, 2004 apud ROSSI, MASSAROTTO et al, 2008, p. 52). Entretanto, este conceito pode concentrar-se somente ao uso de uma fórmula



matemática, dificultando o entendimento do aluno em relação a densidade em um nível atômico-molecular.

De acordo com Machado e Mortimer (2012), os conteúdos de química devem ser organizados a partir dos seguintes aspectos do conhecimento químico: fenomenológico, teórico e representacional. No ensino de química comumente ressalta-se, dentre estes três aspectos fundamentais, o aspecto representacional, que compreende fórmulas, equações e modelos representativos. A centralidade do ensino de química no aspecto representacional, demarcado pelo uso de fórmulas, equações e nomenclatura, em detrimento dos aspectos teórico e fenomenológico, pode levar os estudantes a apresentar grandes dificuldades no entendimento de aspectos teóricos (em nível atômico-molecular), e por consequência possuir dificuldade em identificar fenômenos que estejam materializados em atividades sociais, visto que, esses três aspectos devem apresentar-se em conjunto no desenvolvimento do processo de introdução a novos conhecimentos.

Nesta perspectiva, há um distanciamento significativo entre o conhecimento escolar e o científico, fazendo com que o aluno encontre obstáculos na construção do seu conhecimento. Sendo assim, pode-se citar como exemplo a constante relação feita pelos estudantes entre massa e densidade, que conforme Bachelard (1996), é um obstáculo epistemológico no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, uma dificuldade que não permite o acesso correto ao conhecimento objetivo.

No intuito de proporcionar meios para que este e outros obstáculos sejam desconstruídos, torna-se necessário o uso de abordagens e métodos que proporcionem inovações e possibilidades de atividades diferenciadas, que conduzam às necessárias mudanças do ensino, tendo o aluno como sujeito capaz de entender o significado de suas ações.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA TEMÁTICA

Esta pesquisa possuiu caráter qualitativo, visando promover a aproximação necessária para a construção do conceito de densidade por parte dos alunos do nono ano, de uma escola de educação básica, pertencente à rede municipal de ensino, da cidade de Alegrete - RS.

Em relação à prática experimental referente às densidades específicas dos metais, realizou-se em um primeiro momento uma atividade pré-laboratório, pela qual foi proporcionada a introdução ao tema a ser abordado na atividade prática. Já em um segundo momento, foram propostas as situações problema que proporcionaram sentido ao uso da prática experimental, bem como a realização dos procedimentos que constituíram esta prática. Para finalizar em um terceiro momento, dispondo dos dados experimentais devidamente coletados, estes puderam ser analisados pelos alunos, que em conjunto elaboraram uma tomada de decisões para resolver/responder às situações-problema formuladas inicialmente.

3.1 Atividade pré- laboratório

Nesta primeira etapa, foram retomados com os alunos os conteúdos referentes às propriedades gerais e específicas da matéria, que se constituiu em um momento para que os conhecimentos e concepções que os alunos apresentassem sobre o tema fossem considerados (Silva, 2008 apud Souza, et al, 2013, p. 16).



Neste sentido, esta retomada de conteúdos deu-se através de uma aula expositiva-dialogada, pela qual destacou-se a densidade absoluta de metais elementares no estado sólido. Posteriormente a esta etapa introdutória, a turma foi dividida em quatro grupos, e cada grupo recebeu uma folha em branco, na qual colocariam o conceito que cada grupo entendesse em relação a densidade.

3.2 Realização das práticas experimentais

Após as atividades pré-laboratório, os alunos foram conduzidos ao laboratório de ciências da instituição de ensino em que foi realizada esta pesquisa. Neste momento, foi entregue a cada grupo um kit contendo os seguintes materiais: alumínio metálico, cobre metálico, ferro metálico, chumbo metálico e um quadro contendo os valores específicos das densidades dos metais utilizados.

Em sequência a esta etapa, os alunos visualizaram atentamente as densidades específicas de cada metal presente no quadro a eles fornecido, para que estas fossem comparadas com as densidades dos metais dispostos nos kits fornecidos aos alunos, propondo-se assim a situação problema. Nesta situação problema, os alunos teriam de verificar as densidades de cada metal presente nos kits, e através de uma coleta de dados relatar se as densidades encontradas correspondem com as descritas de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Metais e suas densidades específicas a 25°C.

| Metal | Densidade (g/cm ³) a 25°C |
|----------|---------------------------------------|
| Alumínio | 2,7 |
| Chumbo | 11,3 |
| Cobre | 8,9 |
| Ferro | 7,8 |

Fonte: dos autores

Nesta etapa, foi mostrada novamente a expressão matemática para calcular a densidade, e foram fornecidas algumas dicas para a decisão de que método seria utilizado de acordo com os materiais dispostos na bancada: uma balança semi-analítica, provetas de 20 mL, e pissetas contendo água. Considerando a expressão matemática de densidade e os materiais disponíveis no laboratório para resolver a situação problema, cada grupo dirigiu-se até a balança para aferir a massa de suas amostras, e em seguida foi verificado o volume que cada amostra ocupou na proveta contendo água.

Assim que cada grupo realizou os procedimentos propostos, foi entregue a eles uma tabela vazia com os seguintes componentes para preenchimento: massa expressa em gramas (g), volume expresso em centímetros cúbicos (cm³) e densidade expressa em gramas por centímetros cúbicos (g/cm³), conforme demonstra o Quadro 2.

**Quadro 2: Preenchimento das massas, volumes e densidades das amostras de metais.**

| Amostra de metal | Massa (g) | Volume (cm ³) | Densidade (g/cm ³) |
|------------------|-----------|---------------------------|--------------------------------|
| 1- | | | |
| 2- | | | |
| 3- | | | |
| 4- | | | |

Fonte: dos autores

Dando sequência a este momento, foi promovida uma discussão comparando as densidades calculadas por eles e as fornecidas no primeiro quadro, para que em seguida os alunos colassem os seus quadros em seus cadernos junto as suas anotações.

Já em um terceiro momento, os alunos realizaram uma pesquisa em seus celulares sobre o valor da densidade específica do ouro metálico. Neste contexto, foi mostrada aos alunos uma aliança que supostamente é de ouro, então dissemos a eles que nós compramos esta aliança e precisamos da ajuda deles para descobrir se esta é verdadeira. Neste instante, iniciou-se uma sequência investigativa de caráter mais autônomo por parte dos alunos, pois rapidamente a alternativa apresentada por eles foi a de que deveriam verificar a densidade da aliança para conferir se a densidade encontrada é compatível com a específica, que foi anteriormente pesquisada por eles. Dispondo novamente da balança e da proveta contendo água, os alunos deram início aos procedimentos experimentais, assim como na atividade prática anterior. Ao fim das atividades os alunos registraram novamente em seus cadernos os resultados por eles obtidos.

3.3 Atividade pós-laboratório

Como etapa de encerramento das atividades, é chegada a hora da resposta para situação-problema, na qual através dos seus resultados, os alunos constataram a veracidade da aliança. Como maneira de discutirmos acerca de todo o processo realizado durante as atividades, foi preenchido um questionário para promover um comparativo entre o conceito de densidade relatado pelos alunos antes das atividades práticas e após a realização das mesmas, para que só então as atividades chegassem ao fim.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS NA PESQUISA

Visando proporcionar uma aprendizagem significativa, optou-se por iniciar o processo através de uma atividade pré-laboratório, como demonstra a Figura 1, que consistiu em uma retomada referente ao tema propriedades gerais da matéria, além de densidade. Momento este, em que os alunos demonstraram bastante interesse pelo tema, trazendo contribuições de conhecimentos prévios para a aula, além de realizarem perguntas e anotações.



Figura 1: Realização da atividade pré-laboratório.

Fonte: dos autores

Após o domínio dos conteúdos, os alunos em grupos se deslocaram ao laboratório, onde haviam kits com alumínio, chumbo, cobre e ferro, conforme a Figura 2.



Figura 2: Realização da primeira etapa da atividade prática.

Fonte: dos autores

Durante a realização do experimento notamos grande curiosidade e envolvimento por parte dos alunos, seja com a manipulação das amostras ou no momento da realização dos cálculos da densidade, nos quais tiveram algumas dúvidas e questionamentos na resolução da situação problema apresentada.

Apesar da inquietação natural diante da atividade, foram encontrados valores de densidade aproximados com os valores específicos contidos no quadro previamente entregue. No entanto, em decorrência da inexperiência na verificação dos valores de volume medidos na proveta, observou-se certa incompatibilidade numérica, observada mais frequentemente nos cálculos de densidade do alumínio e do cobre. Constatamos assim, que no uso da tabela, os alunos foram auxiliados de maneira significativa no momento de confirmar ou não as densidades dos metais, esclarecendo que esta se trata de uma atividade investigativa de nível 1 (SUART; MARCONDES, 2008).

Na segunda parte da sequência investigativa, os alunos foram inquiridos quanto à autenticidade do ouro de uma aliança. Mediante a situação problema, moderada pelo princípio da dialeticidade, os alunos não titubearam ao afirmar que

era possível a análise da qualidade do metal através da verificação da densidade do mesmo. Novamente em grupos, foi realizada a aferição da massa e do volume da aliança para que a sua densidade fosse calculada, como demonstra a Figura 3.

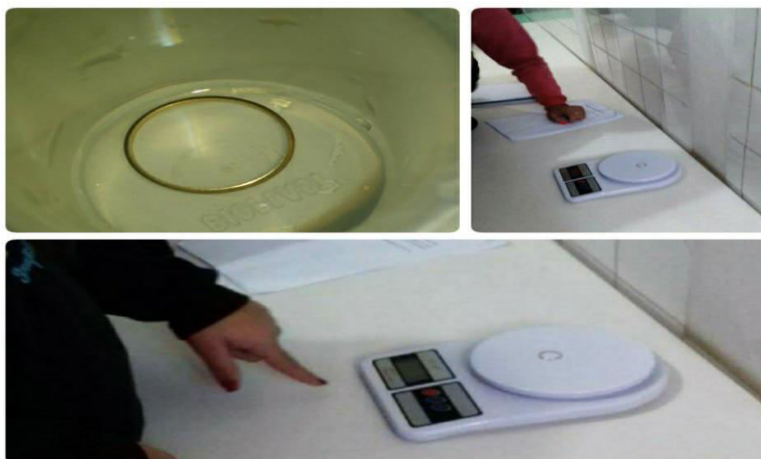


Figura 3: Realização da segunda etapa da atividade prática.

Fonte: dos autores

Após obterem o resultado, cada grupo discutiu o valor encontrado na resolução das questões em relação ao valor da densidade específica do ouro pesquisado anteriormente. Em seguida, com a mediação, os grupos mostraram seus dados e os mesmos puderam constatar que se tratava realmente de uma aliança de ouro. Entretanto, foi verificada uma diferença numérica praticamente insignificante em relação à densidade específica. Os alunos foram provocados a apontar possíveis causas para a diferença observada, onde os mesmos conjecturaram acerca das prováveis misturas e etapas de manufatura do metal. Passada a etapa da discussão, foram sucintos ao concluir que a presença de outros materiais é capaz de interferir na densidade de um metal nobre.

Durante a fase de preenchimento dos questionários, atentamos para a formulação unânime do conceito matemático de densidade, sendo resposta recorrente que se trata da grandeza que se obtém pela razão entre a massa e o volume. Observou-se também que, ao serem incentivados durante a realização das práticas, os alunos explicitamente demonstraram conhecimento sobre onde o emprego do conceito de densidade pode ser aproveitado coloquialmente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir o trabalho, podemos vislumbrar a relevância da realização de práticas experimentais investigativas, que fornecem a possibilidade de trazer mais significado à aprendizagem, despertando o interesse e fomentando a criticidade dos alunos.

É imperioso, portanto, destacar a importância de se ter um propósito claro, tanto no planejamento, quanto na execução das atividades experimentais, visando, não proporcionar uma prática descontextualizada mas desenvolver o pensamento



químico dos alunos sobre o mundo, para que os mesmos sejam capazes de solucionar questões, bem como resolver problemas. Basicamente, que sejam ativos no processo e não apenas meros expectadores passivos, que apenas fazem anotações automatizadas, sem um questionamento. Tal posicionamento, pode ser constatado em todas as etapas da atividade, onde percebeu-se o envolvimento dos alunos com a aula. Trata-se de instigá-los, provocá-los, fazer com que pensem no tema proposto, cuja complexidade cabe ao professor determinar.

Aliás, o papel do professor é de fundamental relevância, visto que, cabe ao mesmo conduzir o processo de aquisição de conhecimento, planejar, trazer instrumentos didáticos que desafiem os alunos na construção de conceitos, além de avaliar a atividade, analisando o quanto a mesma foi proveitosa, além de identificar carências ou falhas na sua execução.

Por fim, verificamos o interesse dos alunos com a atividade, tendo eles demonstrado desenvoltura durante a realização da prática, solicitando, em diversas ocasiões, a contribuição do professor, além da discussão dos dados encontrados com o grupo. Assim sendo, entendemos, por meio da análise dos dados coletados, que a perspectiva investigativa foi fundamental para a construção do conceito de densidade.

6. REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314 p.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro. Ensino de Física. v. 19, n.3: p.291-313, dez., 2002.

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; de OLIVEIRA, R.C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Química Nova na Escola, n. 2, p. 101-106, 2010.

MACHADO, A.O; MORTIMER, E.F. Química para o Ensino Médio: Fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O.A. (Org.) Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: UNIJUÍ, 2012.

ROSSI, A. V.; MASSAROTTO, A. M.; et al. Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização. Química Nova na Escola, N° 30, p. 55-60, nov., 2008.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). Ensino de Química em foco. Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261.

SOUZA, F.L., et al (2013). Atividades experimentais investigativas no ensino de química. Setec capacitações: Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado – Centro Paula Souza – Setec\MEC.

SUART, R.C e MARCONDES, M.E.R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos de ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, 2008.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA DURANTE O ESTÁGIO DE MONITORIA

Marcos Vinícios da Silva Ferreira*¹ (IC) Josiane Marques da Silva² (PQ).
exatas.marcos@gmail.com

¹Acadêmico do curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS.

²Professora Msc. da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

Palavras-chave: Estágio de Monitoria, Experimentação, Ensino médio

Área temática: (Experimentação)

Resumo: O presente trabalho problematiza as práticas desenvolvidas no contexto do componente curricular Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria (CE: Aulas de Monitoria) do Curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul. O estudo é de natureza qualitativa e tem como objetivo investigar as contribuições das atividades experimentais na formação do aluno, bem como as concepções dos alunos sobre o uso do laboratório de Química. Como instrumentos de obtenção de dados foram utilizados questionário e diários de bordo. A análise dos dados foi orientada pelos pressupostos da Análise Textual Discursiva, a partir das categorias analíticas: 1) Contextualização; e 2) Articulação entre Teoria e Prática. Sinaliza-se que as atividades experimentais realizadas produziram significados para os alunos, uma vez que, possibilitou a articulação dos conceitos científicos com fenômenos do cotidiano, bem como contribuíram para a compreensão dos alunos na articulação entre teoria e prática.

Introdução

As dificuldades, desafios e as políticas que regulamentam a educação brasileira são sempre temas de discussões e debates na tentativa de melhorar a qualidade do ensino, uma vez que, a educação possui um papel fundamental para o desenvolvimento social e que ainda encontra grandes desafios.

Nessa perspectiva, em particular, na etapa do Ensino Médio (EM) as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2013), sinalizam que um dos desafios do EM é o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de metodologias de ensino que expressem significados para os estudantes.

No contexto do Ensino de Química (EQ), os PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002), acrescentam que o EQ da atualidade deve atenuar a visão fragmentada, geralmente, desligada do cotidiano dos alunos, rompendo, assim, com os antigos paradigmas balizados apenas na memorização de informações, como nomes dos elementos químicos e fórmulas.

Sob essa ótica, pretende-se que o EQ proporcione condições para que o aluno seja capaz de reconhecer e compreender de forma integrada as transformações químicas que ocorrem ao seu redor. Em sintonia, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006) defendem o tratamento contextualizado dos conteúdos escolares por meio de atividades experimentais.



Na literatura é possível encontrar diferentes posicionamentos sobre a inserção de atividades experimentais nas aulas e currículos de ciências, a exemplo de (GIORDAN, 1999; BORGES, 2002; e CACHAPUZ, 2005). Schwantes, Ribeiro e Henning (2015) apontam que o objetivo da experimentação deva ir além da mera transmissão de conhecimentos pela prática. Nesse contexto de problematização do papel da experimentação no EQ, Galiazzi e Gonçalves (2004) complementam que as atividades experimentais devem ser percebidas como artefato pedagógico.

Assim, entende-se para que diferentes metodologias de ensino, em especial a experimentação, possam ser trabalhadas em sala de aula no âmbito da Educação Básica são necessárias discussões no contexto da formação inicial e continuada de professores. Em particular, na formação inicial de professores, vislumbra-se que os estágios supervisionados podem constituir espaços propícios para que ocorram estas discussões.

O estágio é um momento importante para os acadêmicos dos cursos de licenciatura, pois possibilita a aproximação do licenciando à realidade escolar, com a qual terá que defrontar-se ao longo de sua carreira como professor. Assim, o estagiário poderá refletir sobre suas futuras ações pedagógicas através de observações e do convívio com os professores da Educação Básica (PIMENTA; LIMA, 2004).

Neste sentido, o presente trabalho aborda as ações desenvolvidas no contexto do componente curricular Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria (CE: Aulas de Monitoria), uma das etapas de estágio obrigatório do Curso de Ciências Exatas Licenciatura¹ da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul - RS.

De acordo como o Projeto Político Pedagógico do referido curso de licenciatura, o estágio CE: Aulas de Monitoria tem como principal objetivo proporcionar aos licenciandos a elaboração de atividades de complementação das aulas desenvolvidas pelo professor supervisor, proporcionando uma interação com os estudantes da Educação Básica permitindo aos licenciando um contato mais intenso com os desafios presentes na vivência do contexto escolar (UNIPAMPA, 2013).

Nessa perspectiva o presente trabalho buscou investigar as contribuições das atividades experimentais na formação do aluno, bem como as concepções dos alunos sobre o uso do laboratório de Química.

Referencial Teórico

De acordo com Cruz e Galhardo-Filho (2004) atividades experimentais para apoiar o EQ e Ciências em geral, ainda são pouco utilizadas em nosso país, e geralmente, na maioria das escolas que emprega esta metodologia, aborda a experimentação de maneira casual e sem sistematização.

Galiazzi e Gonçalves (2004) sinalizam que as atividades experimentais enquanto abordagem de situações práticas que envolvem a compreensão dos conceitos das Ciências Naturais, podem ser utilizadas pelos professores para despertar a curiosidade, estimular a investigação e obter resultados positivos que

¹ O curso de Ciências Exatas Licenciatura da UNIPAMPA permite ao licenciando graduar-se em uma das 4 ênfases (Matemática, Química, Física ou Ciências Naturais), de acordo com sua escolha ao longo da graduação. Os estágios obrigatórios, a partir do 3º semestre devem envolver ações na ênfase a qual o acadêmico pretende se graduar.



promovam a compreensão do conhecimento, não dissociando teoria e prática. Assim, a experimentação se apresenta como uma estratégia que facilita a criação de problemas reais que permitem a contextualização.

Em sintonia, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) orientam que o aprendizado de Química pelos alunos:

[...] implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. (BRASIL, 2000, p. 31)

Na visão do laboratório tradicional, as atividades experimentais executadas pelos alunos, geralmente envolvem a observação e coleta de dados acerca de fenômenos previamente determinados pelo professor com o objetivo de demonstrar os conceitos aprendidos na sala de aula ou a comprovação de leis e fenômenos específicos (BORGES, 2002).

A problemática nesse tipo de atividade está no fato de que, tanto o problema como o procedimento para resolvê-lo estão previamente determinados; que as operações de montagem dos equipamentos, as atividades de coleta de dados e os cálculos para obter respostas esperadas consomem muito ou todo o tempo disponível (CACHAPUZ, 2005).

Com isso, os estudantes dedicam pouco tempo à análise e interpretação dos resultados e do próprio significado da atividade realizada, caindo assim na perspectiva empirista, em que os experimentos são vistos como simples manipulações de variáveis e dedução de teorias a partir de reprodução sistemática, sendo apenas valorizado a comprovação do que já estava previsto, tornando os resultados previsíveis e óbvios (CACHAPUZ, 2005).

A necessidade de discutir a respeito de atividades experimentais e suas abordagens tem sido amplamente problematizadas pelos mais diversos profissionais da área de ensino. Para Galiazzi e Gonçalves (2004) deve-se ter cuidado para que o aluno não assuma que o simples fato de observar o fenômeno através do experimento seja suficiente para a aprendizagem. Isto é, "a partir da observação, chega-se à teoria que explica o fenômeno".

Nessa perspectiva surge a problemática da dicotomia entre teoria e prática uma vez que:

[...] os experimentos são sempre dependentes de alguma teoria. Não são realizados no "vácuo teórico", isto é, as predições, observações e inferências são sempre originadas a partir de uma teoria. Portanto, em todas as observações são as teorias que possibilitam uma interpretação e não o contrário. (WELLINGTON, 1998 apud GALIAZZI, 2004 p. 327)

A utilização das atividades experimentais como parte de um processo pleno de investigação faz-se necessário no ensino da atualidade, sendo reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve dar-se através de atividades investigativas. Conforme ressalta Giordan (1999) a construção do conhecimento científico se correlaciona com abordagens experimentais, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os



fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente por meio da investigação.

Metodologia

O presente trabalho é de natureza qualitativa conforme (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), na qual objetiva-se a obtenção de dados descritivos. A pesquisa foi realizada no contexto do estágio CE: Aulas de Monitoria, desenvolvido em uma turma de 1º ano do EM de uma escola estadual do município de Caçapava do Sul - RS.

A primeira etapa do estágio correspondeu à observação das aulas do professor supervisor², com o propósito de compreender os procedimentos metodológicos adotados pelo professor, no que concerne a elaboração e desenvolvimento das aulas. As observações das aulas foram registradas em diário de bordo (FIORENTINI; LORENZATO, 2009), sendo redigido logo após cada encontro.

A segunda etapa consistiu na entrevista não-estruturada (FIORENTINI; LORENZATO, 2009) com o professor supervisor, com objetivo de obter informações sobre o planejamento metodológico das aulas, bem como compreender as concepções do professor sobre o estágio CE: Aulas de Monitoria, e suas expectativas para desenvolver uma proposta conjunta com o estagiário.

Com base nos dados das observações e entrevista, percebeu-se que a gestão atual da escola dedicou ao professor supervisor oito (8) horas/aula de trabalho no laboratório de Química, com a intenção de que todas as turmas realizem atividades no local. Diante disso, verificou-se a possibilidade de desenvolver as práticas de monitoria no contexto do laboratório de Química, uma vez que, o professor supervisor estava iniciando seu trabalho no laboratório, e precisou de auxílio tanto na elaboração quanto execução das atividades experimentais.

Assim, o estágio CE: Aulas de Monitoria, consistiu na construção e desenvolvimento coletivo entre o professor supervisor e o estagiário de propostas experimentais. O quadro 1 apresenta os conteúdos selecionados para o desenvolvimento das atividades.

Quadro 1 – Relação dos conteúdos para o planejamento das atividades

| DATA | CONTEÚDOS | ATIVIDADE |
|-------|------------------------------------|---|
| 18/04 | Fenômenos físicos e químicos | Transformações de estados físicos e da matéria |
| 02/05 | Misturas homogêneas e heterogêneas | Identificação de misturas, puras, simples, compostas, fases |
| 09/05 | Processos de separação de misturas | Atividades de separação |
| 30/05 | Modelos atômicos | Teste das chamas |

Fonte: Os autores

Com a intenção de contemplar o objetivo do presente estudo, utilizou-se como instrumento de coleta de dados: (I) Diário de bordo do estagiário: no qual o estagiário registrou as observações referentes ao andamento das aulas, a exemplo,

² Professor regente da área de Química da turma que o estágio foi desenvolvido.



do comportamento dos alunos e questões vinculadas aos aspectos metodológicos utilizados na aula. Também foram registradas as reflexões do estagiário durante o processo; (II) Questionário: aplicado com 30 alunos após a realização de todas as práticas experimentais. O questionário foi constituído por 4 questões abertas (FIORENTINI; LORENZATO, 2009), organizadas para que os sujeitos da pesquisa pudessem responder livremente, com a finalidade de verificar a compreensão, a avaliação e sugestões dos alunos referentes aos procedimentos experimentais (Quadro 2).

A análise dos dados foi orientada pelos pressupostos da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), caracterizada em três etapas de análise, quais sejam: (I) Unitarização: é compreendida pela separação dos dados coletados em unidades de significados de acordo com as interpretações do pesquisador; (II) Categorização: articulam-se as unidades de significados semelhantes para então extrair as categorias de análises a serem interpretadas, e (III) Comunicação: etapa que consiste na produção textual em forma de metatextos.

A fim de preservar a identidade dos alunos, os mesmos foram denominados como A1 ao A30, e as descrições do estagiário em diário de bordo foram identificadas como DB.

Quadro 2 – Questões propostas aos alunos.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1- O que você entende por atividades experimentais?2- Qual foi o conteúdo da atividade?3- O que você achou das atividades experimentais propostas? Justifique?4- Você gostaria de ter mais aulas no laboratório? Dê sugestões? |
|---|

Fonte: Os autores

Resultados e Discussões

Os resultados são apresentados por meio de duas categorias emergentes, quais sejam: 1) Contextualização; e 2) Articulação entre a Teoria e Prática.

1 Contextualização

O estudo de química pode ser considerado pesado e exaustivo para os alunos, pois muitas vezes, os conteúdos ensinados em sala de aula são abstratos ou não os permitem refletir ou fazer correlações com os fenômenos vivenciados no dia-a-dia. Nesse sentido a aproximação entre as aulas de química ditas tradicionais e as atividades de laboratório na tentativa de contextualizar o EQ, torna-se uma das possibilidades de contornar essa problemática do processo de ensino aprendizagem da atualidade.

Tais proposições são reafirmadas com base nos relatos dos alunos:

A 12: "Interessante porque descobrimos coisas que não entendemos no dia-a-dia"

A 22: "Muito bom, uma maneira diferente de aprender fora da sala de aula"

Na visão de Delizoicov e Angotti (2000) a atividade experimental visa aplicar uma teoria na resolução de problemas e dar significado a aprendizagem da ciência, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico-experimental, sendo importante compreender como o experimento tem sido utilizado em sala, a fim de



contribuir para uma reflexão que considere os conteúdos teóricos relacionando-os com o cotidiano do aluno.

Nessa perspectiva, é necessário que o professor busque articular as atividades experimentais a realidade dos alunos, criando possibilidade para que eles possam identificar e correlacionar as atividades com os fenômenos ao seu redor. A 11 e A 14 acrescentam que:

A 15: "Achei legal porque é mais fácil aprender"

A 14: "Interessante, pois podemos aprender mais sobre a química"

Para Reginaldo, Sheid e Güllich (2012, p.10) a experimentação "é uma aproximação do mundo real (contexto, cotidiano e teoria), analisando os fenômenos, integrando e interagindo para produzir conceitos". Nesse sentido, entende-se que as práticas experimentais não devem ser conduzidas como um método de "comprovação da teoria", conforme o destacado no registro do diário de bordo:

DB: "A professora deixou um roteiro para cada grupo. O roteiro possuía um caráter investigativo no sentido de propor alguns problemas e pedir para o aluno descrever o observado, na tentativa de sair da 'receita de bolo' como geralmente ocorrem em laboratório"

Neste contexto, Bueno e Kovaliczn (2008, p.2) destacam que: "as atividades experimentais, quando se destinam apenas a ilustrar ou comprovar teorias anteriormente estudadas, são limitadas e não favorecem a construção de conhecimento pelo aluno".

Diante disto, percebe-se que as práticas experimentais realizadas no âmbito do CE: Aulas de Monitoria produziram significados para os alunos, uma vez que, possibilitou aos mesmos a articulação dos conceitos científicos com fenômenos do cotidiano.

2 Articulação entre Teoria e Prática

Além de proporcionar aos alunos a aproximação dos conceitos científicos com o seu cotidiano, foi possível perceber a articulação entre teoria e prática.

Essa verificação pode ser identificada nas falas dos alunos ao discorrerem que as atividades serviram como complemento para elucidar questões que não foram completamente compreendidas na sala de aula.

A 7: "Sim, acho que estão bons assim, ajuda a entender a teoria"

A 11: "É uma forma de ensino que facilita o entendimento do conteúdo"

A 10: "Achei interessante pelo fato de assim aprendermos muito mais"

A 19: "Achei bem legal, aprendi várias coisas que tinha dúvidas"

A 20: "Para mim são experimentos onde tu vê cada processo, e isso facilita muito na hora de aprender"

As atividades experimentais empregadas conjuntamente com as aulas podem auxiliar na consolidação do conhecimento, bem como contribuir no desenvolvimento cognitivo do aluno (GIORDAN, 1999). Em consonância, Bueno e Kovaliczn (2008, p.3) argumentam que "a realização de experimentos em Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática".



Quando as atividades experimentais são empregadas como simples comprovações das teorias estudadas em sala de aula, o professor repassa aos alunos a visão dogmática da ciência na qual as teorias são imutáveis e a prova de erros. Assim, entende-se que o papel do professor e do aluno no processo de ensino aprendizagem, em especial, no contexto das práticas experimentais, precisam ser problematizados, no sentido de compreender o professor como mediador do conhecimento e o aluno sujeito desse processo. Conforme os referidos autores, as atividades experimentais devem ser desenvolvidas:

[...] a partir de questões investigativas que tenham consonância com aspectos da vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores, realizando-se a verdadeira práxis, com o objetivo de ir além da observação direta das evidências e da manipulação dos materiais de laboratório. A atividade experimental deve oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem no seu entorno (BUENO; KOVALICZN, 2008, p.3).

Essas proposições vão ao encontro das concepções de Galiazzi e Gonçalves (2004) ao destacar a necessidade de superação da visão de que a atividade experimental tem a função única e exclusiva de comprovação da teoria. E a necessidade de desenvolver a capacidade dos alunos de aprender a observar, uma vez que todas as interpretações dos fenômenos observados são realizadas a partir das teorias do observador, mesmo que implícitas.

Por meio das falas dos alunos verificou-se que as atividades realizadas contribuíram para a compreensão do conceito de misturas.

A 8: "Legal, pois não sabia como separava as substâncias"

A 16: "Eu entendo que podemos separar e juntar substâncias totalmente diferentes, eu achei bem interessante, aprendi como separa substâncias que eu nem sabia"

De maneira geral, observou-se que através das atividades experimentais realizadas no âmbito do estágio CE: Aulas de Monitoria contribuíram para a compreensão dos alunos da articulação entre teoria e prática, de forma que identificou-se que os mesmos puderam perceber os conceitos discutidos nas atividades em seu cotidiano.

Conclusões

Através do presente trabalho, observa-se a necessidade da utilização das atividades experimentais, sejam elas em sala de aula, laboratório ou qualquer outro espaço (formal ou informal), que permitam condições para que os alunos desenvolvam um papel mais ativo nas aulas. Mesmo sendo uma tarefa desafiadora por parte dos professores, o desenvolvimento destas atividades na atual conjuntura da educação brasileira torna-se extremamente importante para que os alunos possam correlacionar os conceitos estudados com o cotidiano.

Outra contribuição no desenvolvimento destas atividades está no fato de permitir ao aluno ser mais participativo no processo de ensino e aprendizagem, pois desenvolve a capacidade de cooperação, desperta a curiosidade, estimula a investigação além de promover a compreensão do conhecimento, servindo como uma ferramenta que possibilita a articulação entre teoria e prática.



Referências bibliográficas

- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. In: **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) - Parte I: Bases Legais**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. ISBN 85-98171-43-3.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília, 2013. 562p.
- BUENO, R. S. M.; KOVALICZN, R. A. **O Ensino de Ciências e as Dificuldades das Atividades**, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>>. Acesso em 08 de junho de 2017.
- CRUZ, R.; GALHARDO-FILHO, E. **Experimentos de química: micro escala, materiais de baixo custo e do cotidiano**. 1ª ed. – São Paulo. Editora Livraria de Física, 2004. 112 p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.
- FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos**: Ed. 3 Revista Campinas, 2009.
- GALIAZZI, M.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. In: **Revista Química. Nova**, vol. 27, n. 2, p.326-331, 2004.
- GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino das Ciências. In: **Química Nova na Escola**, n. 10, p.43-49, 1999.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária - EPU, 1987.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.
- REGINALDO. C. C.; SHEID. N. J.; GÜLLICH. R. I. C. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: **IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (ANPEDSUL)**. Caxias do Sul, 2012.
- SCHWANTES. L.; RIBEIRO. P. R. C.; HENNIG. P. C. Roteiros ou Desafios: Diferentes Caminhos para a Experimentação no Ensino de Ciências. In: SILVA. J. A.; SCHWANTES. L. **Educação Científica: Pesquisas e Experiências**. Ed. 1. Curitiba: CRV, 2015.
- UNIPAMPA. **Projeto Político-Pedagógico do Curso: Curso de Ciências Exatas e da Terra – Licenciatura**, Ministério da Educação, Fundação Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul, RS 2013.



A EXPERIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO.

Paulo Vitor Cardoso Figueiredo¹ (IC)*, Angelita Silva Machado² (IC), Samuel Robaert³ (PQ). paulo.vitor2@outlook.com

¹Acadêmico, Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha.

²Acadêmica, Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha.

³Me. Professor, Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha.

Palavras-chave: Experimentação, Investigação

Área temática: Experimentação

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar um relato de uma atividade experimental, planejada e executada com base em uma abordagem investigativa. O trabalho foi realizado em uma escola municipal da cidade de Manoel Viana – RS, em uma turma de nono ano, com um grupo de vinte e um estudantes. O objetivo desta atividade foi de que os estudantes conseguissem construir seu próprio conhecimento a partir de uma problematização que expusesse alguma situação da vivência dos mesmos, proporcionando uma aproximação do conhecimento prévio do estudante ao conhecimento científico, bem como também uma aproximação das práticas escolares às práticas dos cientistas. A experimentação, em uma abordagem investigativa pode proporcionar que o estudante participe como sujeito ativo na construção de seu conhecimento. Assim, esta atividade investigativa proporcionou os alunos a iniciar a construção do conhecimento, transformando a linguagem comum em uma linguagem mais científica e promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Introdução

O presente texto relata uma atividade proposta no componente curricular “Prática enquanto Componente Curricular V” (PeCC V) do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – *Campus Alegrete* – RS. O componente curricular PeCC V oferece a oportunidade ao acadêmico que está em formação de se inserir no ambiente escolar, observar e analisar os projetos propostos pela escola visitada, assim como observar o ambiente dentro das salas de aula. Assim, no componente curricular PeCC V, foi proposto aos estudantes do curso de licenciatura em química que observassem aulas de ciências de uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, bem como laboratórios de ciências e, em seguida planejassem e executassem uma atividade ou sequência de atividades experimentais com base em uma abordagem investigativa.

Com base nestas propostas, a atividade foi planejada e executada em uma escola de Ensino Fundamental na cidade de Manoel Viana – RS. A turma escolhida



para participar desta atividade, foi a do nono ano, sendo disponibilizados três períodos pela professora regente responsável por ministrar as aulas de Ciências. A atividade se baseou em utilizar a experimentação em uma abordagem investigativa de nível 1 (SOUZA et al. 2013), onde a partir de uma problemática, os próprios estudantes realizam a construção de seus conhecimentos, analisando e discutindo conceitos a partir da observação de fenômenos e suas representações.

Para a realização desta atividade conversamos com a professora regente, com o objetivo de que ela apontasse alguma dificuldade da turma no que dizia respeito aos conteúdos de química. A partir deste diálogo, optou-se pelo estudo dos conceitos relacionados à "Lei da Conservação da Massa", pois se entendeu serem estes fundamentais para o início da construção de um pensamento químico sobre o mundo. Assim, com base em Mortimer e Miranda (1995), entendemos que o desenvolvimento deste grupo de conceitos relacionados à "Lei da Conservação da Massa" é uma das principais vias que o professor dispõe para conduzir os estudantes na passagem do entendimento macroscópico da matéria para o microscópico e, por isso, optamos por organizar as atividades propostas em torno da construção destes conceitos.

Assim, as aulas em que as atividades foram desenvolvidas ocorreram durante o mês de maio de 2017, contando com a participação de 15 estudantes, sendo destes 9 meninas e 6 meninos. Esta atividade ocorreu na sala de aula, uma vez que a escola não possui laboratório de ciências e, por esta razão, procuramos utilizar experimentos com materiais de fácil acesso, fazendo uso da sala de aula como um espaço de experimentação e problematização.

A experimentação em uma abordagem investigativa

Apesar de existirem diversas ferramentas de inovação na educação, e em especial, no ensino de química, atualmente, o componente curricular química continua sendo uma ciência desligada do dia a dia dos alunos. Por isso, a contextualização no ensino de química pode contribuir com o estímulo do interesse dos estudantes por esta ciência, o que pode potencializar também a aprendizagem da mesma, pois segundo Wartha, Silva e Brejano (2013), conhecer o contexto significa ter melhores condições de se apropriar de um dado conhecimento e de uma informação.

Desta forma, compartilhamos da mesma ideia de Guimarães (2009), que considera a contextualização numa perspectiva de relacionar os conteúdos estudados ao que está próximo da experiência sensível do educando. Assim, utilizamos a contextualização buscando aproximar a química do dia-a-dia dos estudantes.

Para Chassot (1993), o professor faz uso de uma linguagem que não é acessível para o estudante, dificultando o aprendizado e diminuindo a interação entre este e professor. Partindo deste princípio, a experimentação surge como um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos. Segundo Hodson (1988), os experimentos devem ser conduzidos visando diferentes objetivos, tal como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros.

Nas aulas tradicionais, geralmente o professor apresenta o conteúdo teórico e a experimentação ocorre de forma demonstrativa, muitas vezes sem a participação dos estudantes, que mesmo observando as atividades experimentais, ainda mantém



uma visão abstrata da ciência, principalmente da química e física. Como contraponto a estas práticas experimentais tradicionais, em que o estudante não tem um papel ativo, de sujeito, em abordagens investigativas, o estudante é posto frente a uma situação problema, no qual, através também da experimentação, deve criar e analisar teorias para solucionar determinada problemática. O professor, nestes casos, atua como mediador e auxiliador, já que os próprios estudantes encontram a solução do problema, diferente do método demonstrativo não investigativo, que dá respostas absolutas sobre uma teoria científica ou no qual se objetiva, muitas vezes, "reproduzir" o experimento científico ou mesmo "provar" determinada lei ou teoria científica.

Também, na obra "Por uma pedagogia da pergunta" (1985), Freire e Faudez nos permitem compreender que a pergunta como resposta é importante para que os estudantes desenvolvam o pensar crítico através da investigação, reflexão e ação. Escrevem os autores:

Eu insistiria em que a origem do conhecimento está na pergunta, ou nas perguntas, ou no ato mesmo de perguntar; eu me atreveria a dizer que a primeira linguagem foi uma pergunta, a primeira palavra foi a um só tempo pergunta e resposta, num ato simultâneo (Freire, Faudez, p. 48. 1985).

Assim, entendemos com os mesmos a importância de uma aula dialogada, marcada pelo papel ativo do estudante, enquanto sujeito que questiona e reflete sobre o problema que investiga. Por isso, a abordagem investigativa é uma forma de permitir aos estudantes que sejam construtores ativos de sua aprendizagem, tirando a pacificidade do aprendizado, onde os mesmos recebem as respostas prontas e como verdades absolutas. Através da investigação os próprios estudantes irão construir seu aprendizado ao desenvolverem as teorias sobre os fenômenos, e através da experimentação poderão ajustar essas teorias ou confirmá-las.

Segundo Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010), os estudantes podem encontrar dificuldades no conteúdo desenvolvido nas aulas experimentais, pois o professor aborda um contexto que não chama a atenção dos estudantes. Assim, facilita o processo de ensino-aprendizagem, da mesma forma que o estudante expõe seu conhecimento prévio sobre o assunto contribuindo mais com a aula. Uma das formas de abordar os conceitos de química relacionando as vivências dos estudantes é trabalhando os aspectos fenomenológicos, que segundo Machado e Mortimer (2012, p. 29):

[...] diz respeito aos fenômenos de interesse da química, sejam aqueles concretos e visíveis, como a mudança de estado físico de uma substância, sejam aqueles a que temos acesso apenas indiretamente, como as interações radiação-matéria que não provocam um efeito visível, mas que podem ser detectadas na espectroscopia.

Cabe ao professor orientar os estudantes no momento da construção do conhecimento, de forma que estes relacionem os dados obtidos através da observação feita daquele fenômeno. O professor pode realizar um experimento dentro do laboratório e demonstrar a ocorrência deste fenômeno fora do ambiente de laboratório, para que os estudantes consigam construir ideias acerca do fenômeno estudado.

Neste sentido, os materiais que o professor utiliza são de extrema importância para que auxilie na compreensão da prática proposta. Desta forma, materiais alternativos e de fácil acesso são utilizados para que os estudantes percebam que algumas substâncias que fazem parte do laboratório podem ser encontradas em farmácias, supermercados ou até mesmo em casa.



A abordagem investigativa permite uma aprendizagem mais significativa aos estudantes e prepara o caminho a ser percorrido por eles, abrindo possibilidades até para que encontrem dificuldades em compreender a química. Nesse contexto, Munford e Lima (2007) afirmam que:

Essa é uma proposta significativa, no sentido de que a organização das atividades investigativas em diferentes níveis de abertura ou controle possibilita a aprendizagem por meio de investigação entre alunos de diferentes faixas etárias e com diferentes perfis, inclusive aqueles com maiores dificuldades na área de ciências da vida e natureza. (2007, p. 98)

A abordagem investigativa permite ao professor proporcionar uma aprendizagem mais significativa (GUIMARÃES, 2009) para os estudantes. No entanto, a experimentação não deve ser usada sem que o professor tenha um planejamento e tenha traçado os objetivos que ele espera alcançar utilizando estes métodos, pois se o estudante pesquisa ou investiga acerca de alguma espécie de planta, por exemplo, sem que ele saiba qual a finalidade desta pesquisa, ele não conseguirá construir nada com aquela investigação. Cabe ao professor orientá-lo durante essa investigação para que o estudante, com base nas teorias, consiga explicá-las após suas análises, observações e pesquisas acerca do trabalho proposto, pois com as informações que o professor aponta sobre tal trabalho, o estudante consegue ter base para iniciar a investigação e concluí-la de forma que consiga construir algum conhecimento. Partindo desta ideia observamos a necessidade de planejar uma atividade experimental utilizando uma abordagem investigativa.

A busca do conhecimento científico

É preciso destacar que a escola que escolhemos desenvolver o projeto não possui laboratório de ciências. Sendo assim, analisamos a possibilidade de trabalharmos fora deste ambiente tradicional do laboratório como uma forma de mostrar que a química faz parte do seu mundo. Neste sentido, destacamos o ponto de vista de Beltran e Ciscato (1991) em que afirmam que é até conveniente trabalhar com materiais pertencentes ao dia-a-dia do estudante. Assim, ele percebe que a química estuda seu mundo, não sendo, pois, uma ciência hermética, inacessível aos não iniciados. Diante desta situação, iniciamos o desenvolvimento de um plano de aula utilizando uma abordagem investigativa, tendo como objetivos a construção, junto aos estudantes, do conhecimento científico e a busca em evoluir algumas concepções de conceitos estudados nos anos finais do ensino fundamental.

A temática escolhida para introduzir o trabalho foi a história da química, iniciando pela teoria do flogístico e suas contradições até chegar em Lavoisier e sua lei de conservação de massa. Este plano de aula foi desenvolvido para ser aplicado durante três aulas em uma turma de nono ano. A escolha do tema foi pela necessidade que a turma apresentou em compreender a importância que a química tem no contexto em que eles estão inseridos.

Na primeira aula iniciamos uma leitura dirigida acerca da teoria do flogístico, de Stahl, desenvolvendo com a turma uma breve discussão sobre o que o texto. Em seguida apresentou-se um vídeo que contava um pouco sobre a vida de Lavoisier e sua teoria de conservação de massa, discutindo alguns fatos apresentados pelo vídeo e fazendo comparações com a leitura do texto. Ao final da primeira aula, os estudantes foram questionados acerca da famosa frase de Lavoisier em que ele afirma que: "na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma". Na sequência, propusemos aos estudantes a construção de um quadro comparativo em



que os alunos apontem suas primeiras impressões em relação a Química e a lei de conservação de massa.

Na segunda aula desenvolvemos a atividade experimental, com os objetivos de que os estudantes reconheçam as transformações químicas e utilizem a conservação da massa para descrever as transformações. Partindo destes objetivos os estudantes, divididos em trios, construíram um sistema com materiais de fácil acesso, entre eles, bicarbonato de sódio, vinagre de uso comercial, garrafa pet e um tubo de ensaio.

Após a construção do sistema, os grupos verificaram a massa deste sistema fechado antes de realizar a reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio. Depois de conferir a massa do sistema todos os grupos viraram a garrafa para que as substâncias entrassem em contato, assim transformando aqueles reagentes em novos produtos. Durante a observação da reação e a nova verificação da massa, os estudantes, ao notarem que a massa não teve variação, sugeriram diversas hipóteses, tais como: "a garrafa estufou porque formou ar dentro dela", "não mudou a massa da garrafa porque ela estava fechada, então não entrou nem saiu nada deste sistema".

Neste momento, auxiliamos os estudantes na construção do conhecimento, "colocando" uma linguagem mais científica nas hipóteses formuladas pelos mesmos, pois, conforme apontam Mortimer e Miranda (1995), ao fazer essa "tradução", o professor estará ajudando os estudantes a estabelecer relações entre suas observações e interpretações para o fenômeno e a explicação deste no nível atômico-molecular. No decorrer da aula os estudantes discutiram diversas questões que propomos a eles com o objetivo de que aos poucos comesçassem a construção do conhecimento, tornando-os cada vez mais autônomos para fazer as relações.

Após a discussão realizamos um experimento demonstrativo em que pretendíamos que, a partir da observação dos fenômenos, os estudantes conseguissem desenvolver mais hipóteses acerca da lei de conservação da massa. Para isso, foi levada à sala de aula uma balança que reproduz de forma simples a balança utilizada por Lavoisier durante seus experimentos. Sendo assim, comparou-se a massa de um pedaço de papel amassado e um pedaço de papel queimado, assim como um pedaço de uma lâ de aço e outro pedaço de lâ de aço queimada. Durante a combustão dos materiais os estudantes observaram mudanças na massa quando a balança pendeu para um dos lados, e então questionamos estes do porquê daquela variação e se, de acordo com a observação deles, seria possível contradizer a lei de Lavoisier.

Em outro momento da aula, fez-se uma breve discussão acerca dos resultados observados durante os experimentos, e diversas hipóteses foram levantadas, dentre as quais destacamos uma que "a mudança ocorreu porque algum componente do papel acabou e no caso da lâ de aço, ela puxou alguma substância que fez ficar mais pesada". O professor deve tomar cuidado diante dessas afirmações, pois se não discutidas e "traduzidas" podem acarretar uma construção errônea do conhecimento científico. Mortimer e Miranda (1995) destacam que este tipo de explicação utilizada pelos estudantes é chamado de animista, em que atribuem comportamentos típicos dos seres vivos, nas quais essas transformações são vistas como a realização de uma certa "vontade" da substância participante da reação. Ao final desta aula, levantamos mais algumas discussões que auxiliaram na construção do quadro comparativo proposto na aula anterior.



Na terceira, retomamos as discussões em torno das observações feitas acerca dos fenômenos observados durante os experimentos, fazendo comparações com os fatos colocados no texto em que analisamos a teoria do flogístico e suas contradições até chegarmos à lei de Lavoisier, que comprovava que as massas dos reagentes se mantinham nos produtos. Diversos apontamentos feitos pelos estudantes no quadro comparativo (Quadro 1), demonstram que o professor tem que orientá-los para analisar os fenômenos do ponto de vista científico e não utilizando suas próprias concepções.

Quadro 1: Sistematização do quadro comparativo

| O que é Química? / Qual o seu entendimento acerca da Lei de Conservação de Massa? | |
|--|--|
| Concepção Inicial | Visão Final |
| <p>“Não temos ideia de o porquê estudar química, não sabemos para que serve. A química é muito difícil, não entendemos nada”. (Estudantes 9º ano)</p> <p>“Pelo o que foi observado inicialmente a lei de conservação de massa serve para confirmar o peso de algumas substâncias”. (Estudantes 9º ano)</p> | <p>“Entendemos que a química faz parte de nossas vidas e que a lei de conservação de massa consegue demonstrar em um sistema fechado que os valores de massa se mantem antes e depois da reação química que acontece”. (Estudantes 9º ano)</p> |

Depois de discutir e analisar alguns quadros construídos, observamos que alcançamos em parte de nossos objetivos, pois não teria como alcançar um total conhecimento científico por parte dos estudantes que participaram da atividade. Porém, é um começo, desafiá-los a construir seus próprios conhecimentos, visto que estão acostumados com uma metodologia tradicional, em que não participam ativamente das aulas. A abordagem investigativa não é nenhum tipo de salvação para o ensino, mas é uma abordagem que pode proporcionar aos estudantes a capacidade de problematizar e levantar hipóteses acerca de tudo que está ao seu redor, assim, permitindo que o estudante seja um sujeito ativo dentro e fora do ambiente escolar.

Considerações Finais

Existem muitas críticas relacionadas ao método de ensino tradicional, o qual se refere à ação passiva do estudante que constantemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe. Essas informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes desenvolveram no decorrer de suas vidas. Quando não existe relação entre o que o aluno já sabe e o que ele está aprendendo, o ensino-aprendizagem não é significativo.

Deste modo, desenvolver a experimentação em uma abordagem investigativa dará oportunidade aos estudantes para que sejam mais participativos dentro e fora da sala de aula. Já ao professor, oportunizará a realização de uma análise acerca das características de seus alunos e a melhor forma de trabalhar com eles para, assim, obter resultados mais significativos no processo de ensino-aprendizagem.



Acreditamos que o professor pode utilizar mais de um método pedagógico com seus alunos a fim de que estes tenham uma aprendizagem mais significativa, mudando um pouco as abordagens tradicionais que ocorrem no ensino de química. Estas práticas diversificadas tornam as aulas mais dinâmicas e com uma interação maior entre os estudantes e o professor. A importância de desenvolver metodologias diferenciadas faz com que o professor tenha diversos recursos para que suas aulas não se resumam a um quadro e um livro, mas que ele desenvolva aulas mais interativas em que a participação dos estudantes proporcione a construção de seus conhecimentos.

Referências bibliográficas

BELTRAN, N. O.; CISCATO, C. A. M. Química. São Paulo: Cortez, 1991 (Coleção magistério 2º grau. Série formação geral).

CHASSOT, A. I. Catalisando transformações na educação. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 1993.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. Química nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FREIRE, P; FAUNDEZ, A. Por uma pedagogia da pergunta. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1985.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em 10 setembro 2017.

HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. Educational Philosophy and Theory. 20 (2), p. 53-66, 1988.

MACHADO, A. O. ; MORTIMER, E. F. Química para o Ensino Médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, L. B; MALDANER, O. A. (Org.) Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: UNIJUÍ, 2012.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações. Concepções de estudantes sobre reações químicas. In: Química Nova na Escola, n. 2, nov. 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf> Acesso em 25 maio 2017.

MUNFORD, D. ; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar Ciências por investigação: em que estamos de acordo? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.

SOUZA, F. L., AKAHOSHI, L.H., MARCONDES, M. E. R. e CARMO, M. P. (2013) Atividades experimentais investigativas no ensino de química. Setec capacitações: Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado – Centro Paula Souza - Setec/MEC. 2013.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. Química nova na escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em 10 setembro 2017.



REUTILIZAÇÃO DE ÓLEO DE COZINHA NA FABRICAÇÃO DE SABÃO: ATIVIDADE DE MONITORIA EM CIÊNCIAS COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Eniz C. Oliveira^{1*} (PQ), Miriam I. Marchi¹ (PQ), Ana Paula T. Siqueira² (FM), Larissa T. Dullius¹ (IC), José C. Del Pino¹ (PQ).

¹ Univates – R. Avelino Talini, 171. B. Universitário. Lajeado/RS – Brasil.

² Escola Municipal de Ensino Fundamental Capitão Felipe Dieter. R. Wilibaldo Eckhardt, 1650. B. Imigrante. Lajeado/RS – Brasil.

Palavras-chave: Ensino Fundamental, Aprendizagem, Experimentação

Área temática: Experimentação

Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar e avaliar as aprendizagens e competências em ciências envolvendo alunos do Ensino Fundamental, que atuaram como monitores em projetos de investigação. O tema escolhido pelos três alunos monitores em conjunto com a professora orientadora da escola foi o reaproveitamento do óleo de cozinha para a fabricação de sabão em barra. O trabalho foi desenvolvido durante o ano de 2014, em encontros semanais, num total de 26. Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento das atividades ocorreram em três momentos distintos: planejamento, execução e avaliação. Os resultados evidenciam que as atividades desenvolvidas favorecem o desenvolvimento de aprendizagens e competências, formação intelectual, autonomia, interpretação e expressão.

Introdução

Considerando a importância e interesse da nossa sociedade pela Ciência e tecnologia parece que isto não se reflete nas escolas, pois no ensino, normalmente, é apresentado, indiferente ao grau de escolaridade (da escola básica ao ensino superior), por memorização. A experimentação, quando ocorre, se limita a receitas prontas passadas aos alunos, mas seria importante envolvê-los no planejamento e execução, procurando resolver um problema experimental, possibilitando assim a presença de alguns aspectos culturais neste ensino (CARVALHO, 2007).

Em resposta a um mundo em transformação e uma sociedade que transborda informações, este tempo requer cidadãos alfabetizados cientificamente nas suas áreas de atuação, e se torna de fundamental importância pessoas que valorizem ações colaborativas. Neste contexto, a escola tem papel primordial, possibilitando a construção de habilidades e aptidões necessárias a vida cotidiana e o mundo do trabalho deste novo cidadão. O papel da escola deveria ser de incentivar principalmente o trabalho colaborativo, porém, o que se vê na maioria das vezes é o incentivo a individualidade e a competição. Neste sentido a monitoria para atividades no ensino fundamental, na área de ciências, pode oportunizar aos alunos um trabalho organizado em grupo, diferenciado e motivador, onde cada aluno do grupo desenvolve suas habilidades, de tal forma que, o caminhar do grupo é influenciado pelo esforço coletivo, proporcionando o início da investigação na escola (CAVALHEIRO; DEL PINO, 2007, 2010).

Atividades envolvendo monitoria em ciências contemplam tendências atuais do que se espera na Educação em Ciências. A monitoria visa uma aplicação educacional informal que torna a aprendizagem motivadora, em que os alunos sejam



capazes de desenvolver suas competências e habilidades, que saibam viver em comunidade e que de certa forma se preparem para a iniciação científica na escola. É desejável iniciar o processo de alfabetização científica desde o ensino fundamental, permitindo que os alunos trabalhem ativamente na construção do conhecimento e debate de ideias que orientam sua realidade. Para tanto, atividades de monitoria propõem sequências didáticas nas quais os alunos sejam levados à investigação científica em busca da resolução de problemas (CARVALHO; TINOCO, 2006).

Preuschoff (2003) coloca que a formação nas escolas deveria ter como objetivo as experiências pessoais dos alunos e envolver mais os interesses pessoais de cada um. A motivação em aprender se dá a partir da construção de conceitos através de relações entre os mesmos, estando diretamente ligada a curiosidade e o desejo de conhecer pelo prazer de saber.

O resultado da aprendizagem é o conhecimento e isso nos conduz ao necessário conceito de motivação, que no caso da aprendizagem é simbiótico porque sem motivação não há aprendizagem, porém, não é suficiente. A aprendizagem é um processo de aquisição e assimilação, mais ou menos consciente, de novos padrões e novas formas de perceber, ser, pensar, sentir, e agir em interação constante. Compartilhar conhecimento requer confiança, precisa ser encorajado e recompensado. Muitos afirmam que vivemos na era do conhecimento, é possível que vivemos na era da informação. Uma informação disponível em quantidade e em dimensão jamais vista em qualquer outra época pela humanidade. Transformá-la em conhecimento são pressuposto e propósito da inteligência humana, que aplica e transforma, não sendo, de forma alguma, questão de suporte ou plataforma. Fica difícil entender porque os estudantes, que têm hoje tantas e tão inusitadas oportunidades, não estão interessados no conhecimento. Quando se lhes oferece um desafio ou oportunidade de pesquisa através da monitoria parece que este contexto muda de caminho, desta forma a ética se forma nas mentes com base na consciência de que o humano é, ao mesmo tempo, indivíduo, parte da sociedade, parte da espécie. Carrega-se esta tripla realidade. Desse modo, todo desenvolvimento verdadeiramente humano deve compreender o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e da consciência de pertencer à espécie humana (MORIN, 2010).

A proposta deste artigo traz uma prática na qual se considera que a escola não tem função só de informar, mas também de fornecer instrumentos para que o aluno compreenda os conceitos complexos do mundo atual, assumindo aos poucos o controle de sua própria formação, por meio da interação social e da leitura, como atividades constitutivas da construção do saber, tendo o professor como mediador dessas aprendizagens. Ler e escrever pode constituir um modo de encaminhamento de aprendizagens significativas, pois se propõe que os monitores se envolvam de forma efetiva na escrita, demonstrando competências em promover novas aprendizagens e assumindo efetivamente o papel de autores.

Nas atividades desenvolvidas, a avaliação dos monitores é constante tanto no que se refere ao desenvolvimento cognitivo como no desenvolvimento afetivo. Estas avaliações são realizadas pelas análises das filmagens, anotações nos cadernos dos monitores e conversas nas reuniões. A proposta destaca a função do professor como um dos elementos necessários e essenciais para o desenvolvimento humano, e também, a aprendizagem e motivação dos monitores e alunos das séries



onde se focaliza o estudo, como parte do processo de aprendizagem e de permanente reconstrução do conhecimento nas atividades realizadas.

Objetivos

O trabalho tem como objetivo avaliar as aprendizagens e competências desenvolvidas por três alunos monitores do ensino fundamental em conjunto com a professora orientadora, no planejamento, execução e avaliação de atividades a partir do tema reaproveitamento de óleo de cozinha na fabricação de sabão em barra.

Procedimentos Metodológicos

A abordagem da pesquisa é qualitativa, utilizando-se, como fontes de dados: relatórios e resumos dos alunos monitores com análise reflexiva das atividades de monitoria realizadas. Filmagens de aulas e fotos das atividades desenvolvidas. Na abordagem qualitativa, o investigador utiliza metodologias que possibilitem a criação de dados descritivos, para a partir de aí retirar as suas conclusões (LÜDKE, ANDRÉ, 2014). A análise textual discursiva (ATD) permite interpretar as narrativas aprofundando os sentidos e significados relatados pelos sujeitos da pesquisa (MORAIS E GALIAZZI, 2014) sendo utilizada para análise dos dados.

Os sujeitos desta investigação foram os alunos monitores e a professora orientadora. Para a coleta dos dados partiu-se dos textos produzidos, diários, filmagens e gravações das atividades desenvolvidas. Para preservar as identidades dos envolvidos na investigação utilizou-se as legendas: PROF = professora orientadora; AM1 = aluno monitor 1 (14 anos); AM2 = aluna monitora 2 (14 anos); AM3 = aluna monitora 3 (13 anos).

As atividades realizadas pelos monitores foram organizadas em três etapas, propostas a partir do trabalho desenvolvido por Cavalheiro e Del Pino (2010), com modificações:

1ª) Planejamento das atividades de monitoria com a intervenção do professor num primeiro momento e em reuniões sem o professor a fim de caracterizar as concepções conceituais dos alunos monitores em relação ao conteúdo determinado. Leitura, discussões, elaboração e reflexão das estratégias metodológicas, das atividades a serem desenvolvidas e questões a serem investigadas;

2ª) Execução pelos alunos monitores, das atividades preparadas e elaboração de produções, como textos e resumos, para posterior análise conceitual. Nesse processo, além de analisar as produções também é considerado o desenvolvimento das atividades e estratégias de ensino usadas pelos monitores e envolvimento dos alunos monitores nas práticas e reuniões de preparo das atividades a partir das transcrições das gravações de vídeos na forma de protocolos.

3ª) Avaliação pelos alunos monitores e professora orientadora sobre cada etapa do trabalho desenvolvido.

Estas três etapas envolveram 26 encontros entre os alunos monitores e professora orientadora. A pesquisa envolveu uma escola da rede municipal de ensino fundamental, localizada na zona rural, da cidade de Lajeado, do Rio Grande do Sul, Brasil, organizada em ciclos de formação o que contempla a formação integral do ser humano. As atividades de monitoria foram desenvolvidas com três



estudantes (duas meninas e um menino) e uma professora da escola, que participam do planejamento, desenvolvimento e avaliação das atividades. No ano de desenvolvimento da pesquisa na escola a mesma contava com um quadro de 16 professores, 4 funcionários e 83 alunos.

Resultados e Discussão

Os resultados estão apresentados em torno das três etapas propostas na organização das atividades realizadas pelos alunos monitores com a professora orientadora.

Planejamento

A etapa de planejamento das atividades ocorreu em 16 encontros nos quais foram planejadas, organizadas e discutidas as atividades que seriam desenvolvidas durante a investigação pelos alunos monitores sob a orientação da professora. Nesta etapa, os alunos monitores escolheram o tema a ser trabalhado na escola: reaproveitamento do óleo de cozinha para fazer sabão em barra. A partir de então, eles começaram a leitura de textos relacionados a problemática do descarte inadequado do óleo de cozinha, sobre a reciclagem do óleo de fritura e como fazer sabão em barra a partir deste óleo. Foram lidos 7 textos e dois livros para a elaboração de resumos e um vídeo. Também, nesta etapa, os alunos monitores em conjunto com a professora orientadora planejaram a realização de uma pesquisa com a comunidade escolar para verificar onde descartavam o óleo de cozinha utilizado em frituras com a seguinte questão "O que você faz com o óleo de cozinha usado?". A organização e divisão das tarefas foram realizadas pelos alunos monitores.

Neste contexto, a professora orientadora auxilia na sistematização dos conceitos básicos fundamentando-se na multiplicidade de relações de interdependência dos assuntos propostos (CAVALHEIRO; DEL PINO, 2014).

A etapa de preparo das atividades torna-se de grande importância, pois neste momento, ocorre a interação social a partir das discussões das concepções dos conhecimentos adquiridos pelos alunos monitores e compreensão da linguagem escrita dos materiais de apoio utilizados (CAVALHEIRO, 2014).

Execução

A execução das atividades foi desenvolvida em 6 encontros, que envolveu a pesquisa realizada nos bairros em torno da escola (sobre o descarte de óleo de cozinha utilizado), tabulação dos resultados obtidos nas entrevistas, apresentação do filme elaborado pelos monitores e fabricação de sabão em barra com óleo de fritura no pátio da escola.

Sobre a realização das entrevistas com 68 pessoas da comunidade escolar, a aluna monitora AM3 relata:

A gente concluiu a pesquisa e focamos nos problemas ambientais que são causados pelo descarte inadequado do óleo de cozinha. Que quando é lançado no chão, na pia ou na água, causa grandes problemas para o meio ambiente, por exemplo: contaminação da água, entupimento de canos (AM3).

A Figura 1 apresenta o gráfico construído pelo aluno monitor AM1, a partir das entrevistas com a comunidade escolar, sobre o descarte de óleo utilizado em casa.

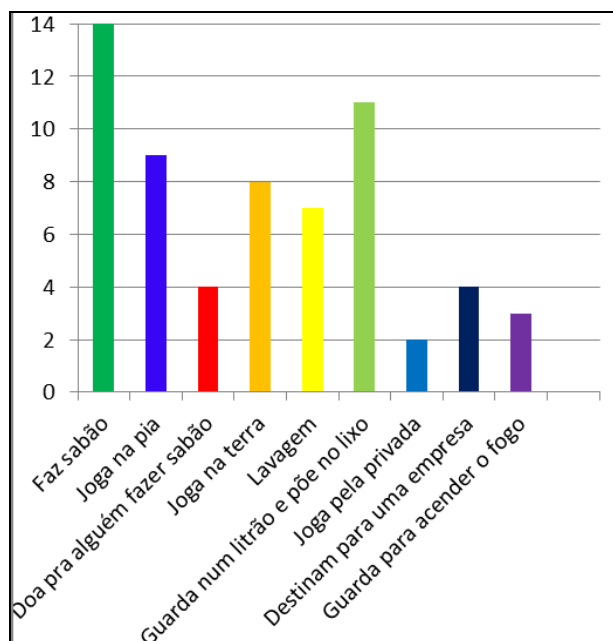


Figura 1: Gráfico com o resultado da pesquisa sobre o descarte do óleo de cozinha utilizado

Avaliação

Avaliação das atividades deu-se pela escrita e compreensão dos textos a partir do diário dos alunos monitores:

A escrita dos textos sobre os problemas ambientais causados pelo descarte inadequado do óleo de cozinha, possíveis soluções e principalmente confecção de sabão caseiro, foi muito trabalhosa. Enfrentamos algumas dificuldades, pois tínhamos muitas informações, conceitos, alguns termos teóricos que nós não entendíamos e não sabíamos como reunir e organizar tudo isso. Por outro lado, aprendemos muitas coisas importantes para auxiliarmos na preservação do meio ambiente, como: os pontos de coleta de óleo usado, a origem do sabão, a fabricação do mesmo e algumas curiosidades. A que mais nos chamou atenção foi que um litro de óleo pode contaminar cerca de vinte e cinco mil litros de água, uma quantidade pequena do produto, leva 14 anos para ser totalmente absorvida pela natureza (Diário dos alunos).

As atividades desenvolvidas pelos alunos monitores eram avaliadas continuamente com a professora orientadora.

Considerações Finais

Os resultados evidenciam que as atividades desenvolvidas favoreceram o desenvolvimento de aprendizagens e competências, formação intelectual, autonomia, interpretação e expressão, mesmo que os monitores têm expressado suas dificuldades em ler, organizar informações, escrever e apresentar aos alunos da escola. A proposta destaca a função do professor como um dos elementos necessários e essenciais para o desenvolvimento humano, e também, a



aprendizagem e motivação dos monitores e alunos das séries onde se focaliza o estudo, como parte do processo de aprendizagem e de permanente reconstrução do conhecimento nas atividades realizadas.

Referências bibliográficas

CARVALHO, A. M. P., TINOCO, S.C. **O Ensino de ciências como “enculturação”**. In: CATANI, D.B.; VICENTINI, P. P. (Org.). Formação e auto formação: saberes e práticas nas experiências dos professores. São Paulo. Escrituras, 272p, 2006.

CARVALHO, A.M.P. **Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica**. Contexto & Educação, 22(77) p. 25-49, 2007.

CAVALHEIRO, P., DEL PINO, J. C. **Aprendizagem e cooperação em atividades de monitoria para o Ensino de ciências no nível fundamental**. Experiências em Ensino de Ciências, 2(3), p. 17-33, 2007.

CAVALHEIRO, P., DEL PINO, J. C. **Monitoria como estratégia pedagógica para o ensino de ciências no nível fundamental: uma reflexão ao professor**. Porto Alegre: IASD, 72p, 2010.

CAVALHEIRO, P., DEL PINO, J. C. **Monitoria em ciências: uma estratégia de aprender fazendo**. Curitiba: Appris, 195p, 2014.

CAVALHEIRO, P. **Elementos organizadores da aprendizagem em atividades de monitoria como estratégia pedagógica para o ensino de ciências no nível fundamental**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Porto Alegre, 243p, 2014.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2 ed, 112p, 2014.

MORAES, R., GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 223p, 2011.

MORIN, E. **Os sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 3ª Ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 114p, 2010

PREUSCHOFF, G. **Criando Meninas**. São Paulo: Fundamento Educacional, 168p, 2003.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

O CASO DAS ESSÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA A ABORDAGEM DAS REAÇÕES DE ESTERIFICAÇÃO.

Samuel dos Santos^{1*} (IC) Vanessa Klein² (PG), Danieli Daiani Bandeira (TC), Claudia Smaniotto Barin¹(PQ) Email: quimica.samuel.ss@gmail.com

1 – Departamento de Química, CCNE - UFSM – Santa Maria/RS

2 – Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede – CE – UFSM – Santa Maria/RS

Palavras-chave: experimentação, ensino de química, esterificação.

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente trabalho apresenta um relato sobre a potencialidade da problematização experimental no processo de construção do conhecimento, mais especificamente no que tange as reações de esterificação. A investigação está alicerçada em uma pesquisa-ação de caráter quali-quantitativo, tendo como sujeitos da pesquisa 20 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Restinga Seca – RS. Como instrumento de coleta de dados usou-se uma atividade e o diário de bordo do pesquisador. Os resultados obtidos demonstram que a experimentação por meio da resolução de problemas conduz os estudantes ao pensamento crítico, além de despertar o interesse desses pelo aprendizado. Com base nas respostas obtidas no questionário avaliativo, pode-se afirmar que, apesar de nem todos os estudantes terem obtido um resultado satisfatório, é consenso entre esses que a metodologia facilita o seu aprendizado.

Introdução

A trajetória para a educação perpassa por uma gama de atividades humanas, e busca o pleno desenvolvimento dos indivíduos. Assim, como aponta Kenski (2007) em um mundo em constante transformação, a educação escolar deve ultrapassar a assimilação certificada de saberes, preparando o indivíduo para o mundo, dando-lhe o suporte necessário para que possa romper paradigmas, ser autônomo e crítico das coisas e de si mesmo. Nesse sentido, o aprendizado mediado pela experimentação aliado a resolução de problemas pode contribuir para que ensinar e aprender seja além de mais interessante e eficiente, que possibilite o desenvolvimento da criticidade e do raciocínio lógico.

As atividades experimentais incrementam o aprendizado, desde que não sirvam simplesmente como instrumento de motivação ou ilustração, mas que apresentem possibilidades de investigar, contextualizar e problematizar os conhecimentos químicos, tornando-os de maior relevância. A metodologia da resolução de problemas aliada à experimentação pode ampliar o aprendizado, pois como afirmam Santos et al. (2016), a resolução de problemas propicia a construção ativa do conhecimento, tornando o estudante sujeito do processo investigativo orientando-o na busca de informações e habilidades necessárias para solucionar situações que fazem parte de seu cotidiano, através da pesquisa.

Com base nisso, o presente trabalho demonstra a elaboração e desenvolvimento de uma atividade experimental com o tema Ésteres e Reações de Esterificação, na qual o realizou-se a síntese de ésteres flavorizantes (banana, laranja, rum e cereja).

Metodologia

Essa pesquisa segue a abordagem quali-quantitativa de natureza descritiva fundamentando-se em uma pesquisa-ação. As abordagens de Gil (2002), Lakatos e Marconi (2007) dão as diretrizes para esta pesquisa. Segundo Tripp (2005), a investigação-ação diferencia-se das demais formas de investigações na medida em que requer uma ação como parte do processo. Assim, a pesquisa-ação tem como particularidade uma ação deliberada de transformação da realidade por parte do processo e a partir desta transformação, produzir conhecimento. Assim, a pesquisa ação é um processo contínuo que se modifica ciclicamente em espirais de reflexão e ação como mostra a Figura 1.



Figura 1 - Espirais da pesquisa-ação.


Dentre as etapas envolvidas no movimento cíclico-espiralado da pesquisa ação tem-se:

- **Diagnóstico:** através de uma aula expositiva dialogada sobre o tema reações de esterificação, ministrada anteriormente ao trabalho, uma vez que já estava trabalhando com a turma, percebeu-se que o assunto estava bastante abstrato para os estudantes;
- **Formular Estratégias:** pensou-se em uma atividade experimental problematizada para tornar o tema reações de esterificação mais concreto para os estudantes, para que dessa forma houvesse maior aprendizado sobre o assunto. Foi elaborado o material didático apoiado na metodologia da resolução de problemas (GOI e SANTOS, 2009), intitulado "O Caso dos Frascos de Essências", através de um folder, conforme pode ser observado na Figura 2;

PRECISO DE SUA AJUDA

Fui contratado como auxiliar de laboratório na Indústria Samuel's, mas justo no primeiro dia de trabalho encontrei um problema que não consigo solucionar.


Recebi uma correspondência dos EUA, solicitando o envio de 150 frascos de essências, sendo $\frac{1}{4}$ de rum, $\frac{1}{4}$ de banana, $\frac{1}{4}$ de laranja e $\frac{1}{4}$ de cereja.



Acontece que ao chegar na Fábrica, percebi que alguns dos frascos que contêm as essências estão incompletos, pois o auxiliar anterior, não os preencheu corretamente.

Consegui identificar apenas parte dos nomes dos compostos químicos que compõem as essências, mas preciso saber o nome, a estrutura e a reação química para a obtenção de cada uma delas, pois não tenho em quantidade suficiente para atender ao pedido americano.

Assim deverei ainda hoje produzir as essências para envio.



Conto com sua ajuda, pois não sei muito sobre as reações de esterificação, assim conto com vocês para me auxiliarem na resolução desse problema.

Enviei para Escola um pouco dos reagentes que tenho no laboratório para que vocês possam testá-los, obtendo os ésteres que são responsáveis pelas essências de banana, rum e cereja.

No entanto tenho algumas dicas de segurança que serão necessárias para a realização dessa experiência:

- Nunca inale um produto químico diretamente, desloque o vapor do frasco para fazê-lo;
- Cuidado ao trabalhar com ácido sulfúrico, pois ele é muito corrosivo e pode causar sérias queimaduras;
- Ao trabalhar com chama tome cuidado para não se queimar;
- Lembre-se os reagentes podem ser inflamáveis então muito cuidado;
- Ao aquecer o tubo de ensaio, cuide para direcioná-lo para um local onde não houver outros colegas.

DIVIDAM-SE EM 5 GRUPOS DE 4 ESTUDANTES

OBSERVEM ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES PREENCHAM A TABELA COM OS DADOS OBTIDOS

Figura 2 – Parte interna do folder disponibilizado aos estudantes.

- **Desenvolver e avaliar:** após o planejamento da atividade experimental problematizada, solicitou-se aos estudantes a resolução das questões que abordassem os conceitos trabalhados na experimentação assim como um questionamento em relação à abordagem metodológica (Figura 3);

Aluno (a): _____
 Turma 3 _____ 1º Trimestre - 1º Ano - Data: 28/10/2016

1) A tabela abaixo trás alguns exemplos de ésteres flavorizantes. A partir dos dados fornecidos e seus conhecimentos, complete-a.

| Reagentes | Reação de Esterificação | Nomenclatura do Éster | Flavor |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| Ácido butanoico Etanol | | | Abacaxi |
| Ácido octanoico Propan-1-ol | | | Coco |
| Ácido benzoico Etanol | | | Ylang-ylang |
| | | Acetato de propila | Pêra |

2) Dada a fórmula estrutural do Éster, escreva a reação de esterificação para obtê-lo. Dê nomenclatura IUPAC dos reagentes e produtos da reação.

CCCCCCCC(=O)OCC

3) Você acredita que atividades experimentais contribuem para aprendizagem dos conteúdos de Química? Dê sua opinião/crítica/sugestão sobre a atividade desenvolvida na aula de hoje.

Figura 3 – Parte interna do folder disponibilizado aos estudantes.

- **Ampliar a compreender:** após a aplicação do trabalho planejado, pode-se fazer uma avaliação da potencialidade das metodologias envolvidas, refletindo que foi importante para o processo de ensino-aprendizagem no conteúdo de Reações de Esterificação.
- **Proceder aos mesmos passos:** embora a metodologia aplicada no trabalho tenha demonstrado ser eficaz, a metodologia empregada incentiva a ações de replanejamento a fim de tornar o trabalho mais enriquecedor.

Resultados e Discussão

O problema proposto pode ser classificado, segundo Silva e Nuñez (2002) como um problema fechado, visto que aponta para uma única solução.

A proposta instigou os estudantes a utilizar os conhecimentos prévios abordados em sala de aula, para solucionar o problema proposto, possibilitando a construção do conhecimento científico.

O roteiro de prática foi fornecido ao estudante, no entanto os mesmos deveriam testar as combinações de ácido carboxílico e álcool de forma a completar o quadro requerido, que deveria conter quais os reagentes utilizados para a obtenção de cada um dos aromas, assim como a reação química correspondente e a nomenclatura dos ésteres obtidos, conforme podemos visualizar à esquerda do Figura 4.

ROTEIRO PARA A PRÁTICA

Em um Tubo de Ensaio:

- 1) Adicione 15-20 gotas do Ácido carboxílico e 30 gotas do Alcool;
- 2) Adicione 2 gotas de Ácido sulfúrico concentrado; (**Cuidado!**)
- 3) Aqueça o tubo de ensaio com auxílio de uma vela por alguns instantes, conforme ilustrado abaixo. (**Cuidado!**)
- 4) Após resfriar o tubo a temperatura ambiente, acrescente pequenas porções de bicarbonato de sódio, até cessar o desprendimento de gás;
- 5) Verifique o aroma do produto da reação.

Cada grupo deverá entregar uma folha contendo as informações obtidas, conforme o exemplo abaixo:

Tabela contendo as informações sobre as reações de esterificação:

| Reagentes | Aroma observado | Reação | Nomenclatura do Ester |
|-----------|-----------------|--------|-----------------------|
| Banana | | | |
| Rum | | | |
| Cereja | | | |
| Laranja | | | |

AUTORIA DO MATERIAL

Samuel dos Santos

 Química Licenciatura (UFESM)

Profa. Dra. Cláudia Smaniotta Barin

 Departamento de Química (UFESM)



Missão Secreta
Turma 303



O CASO DOS FRASCOS DE
ESSÊNCIAS

Figura 4 – Página externa do Folder disponibilizado aos estudantes.

No decorrer do trabalho pode-se observar o engajamento e a satisfação dos estudantes em realizarem a atividade, embora nem todos tenham apresentado, na avaliação proposta, um avanço na compreensão dos conceitos envolvidos. Cabe salientar que mesmo àqueles estudantes que não se apropriaram do conhecimento acreditam que o mesmo contribui para a sua formação e proporciona um aprendizado mais prazeroso.

Ao serem questionados se as atividades experimentais contribuem para o aprendizado de Química, os estudantes são unânimes em afirmar que sim, conforme se pode verificar na fala dos mesmos:

“A meu ver serve como grande estímulo para mim, saber que toda a parte teórica que estudamos em sala de aula existe. Minha forte crítica é que



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

essas atividades não são feitas com tanta frequência. Junto a isso, sugiro que haja mais aulas como a de hoje." (Estudante A)

"Sim, contribui muito para nós, pois assim é uma forma descontraída e divertida de se aprender algo que em sala de aula normalmente é chato, monótono e de difícil compreensão na maior parte das vezes." (Estudante B)

"Sim, pois poucas matérias nos permitem fazer aula prática e além do aprendizado e do trabalho em equipe, a aula nos fez observar a química com outros olhos, não uma matéria difícil e chata, mas sim divertida e com um contexto todo complexo." (Estudante C)

"Sim, pois no ajuda a compreender o conteúdo. Pois quando só copiamos parece algo do além, e na prática vemos que aquilo é real e que não é algo do além. Em minha opinião as aulas práticas são mais fáceis de lembrar. Sugestão: mais aulas práticas." (Estudante D)

A fala dos estudantes corrobora o que afirmam Nunes e Adorni (2010), que no ensino de Química, percebe-se que os estudantes, muitas vezes, não conseguem assimilar os conceitos trabalhados, justamente por não serem capazes de associá-lo com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema.

Nesse sentido propiciar ao estudante novas práticas pedagógicas que instiguem o pensamento crítico e a resolução de problemas, pode ser de grande valia para despertar o interesse desses pelo aprendizado e torná-los sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento. Assim, cabe ao professor assumir o papel de mediador do aprendizado, possibilitando aos estudantes a construção participativa do aprendizado.

Considerações Finais

Os resultados obtidos referendam que a experimentação investigativa apoiada na resolução de problemas contribui para a construção de saberes na coletividade, propiciando uma aprendizagem significativa a medida que o sujeito correlaciona os conteúdos abordados em sala de aula, ao seu cotidiano, modificando suas concepções.

A escolha do tema ésteres e reações de esterificação possibilitou para os estudantes verificar, na prática, a síntese de alguns ésteres flavorizantes, e sentir os aromas liberados durante a experimentação, o que tornou o conteúdo trabalhado anteriormente em sala de aula mais palpável e contextualizado para os estudantes, que associaram esses aromas à balas e outros produtos industrializados.

A fala dos estudantes reflete que os professores, na maioria das vezes priorizam a sala de aula como ambiente de aprendizado, em detrimento do uso do laboratório didático, esse fato leva-nos a refletir sobre a formação acadêmica dos professores em relação ao saber experimental.

Por fim, afirmamos que a experimentação por si só, não é a solução para motivar os estudantes ao aprendizado, nem para tornar o ensino de químico mais atrativo. Para que a experimentação atinja à esses objetivos o professor deve em primeiro lugar traçar objetivos claros para a pesquisa a ser realizada e conduzir os estudantes no processo de investigação de forma a integrá-los no processo,



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

tornando-os sujeitos ativos, que refletem e se posicionam frente as problematizações propostas.

Referências bibliográficas

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOI, M. E. J. ; SANTOS, F. M. T. **Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais**. *Química Nova na Escola*, V. 31, p.203-209, 2009.

KENSKI, V. M.. **Tecnologias e Educação**. 1ª ed. Campinas-SP. Papirus Editora, 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

NUNES, A. S. ; ADORNI, D.S . O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans**, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

SANTOS, R. M.; SILVA, E. R. A.; GARSKE, V., JESUS, L.C.; LEAL, P.F.L.; VIVIAN, M.F.; PEDROSO, A.P.; MEDEIROS, D.R.; GOI, M. E. J.; ELLENSOHN, R.M.. Revisão Bibliográfica de Experimentação e Metodologia de Resolução de Problema. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII, 2016. Florianópolis. **Anais do XVIII ENEQ**. Florianópolis, 2016, p.1-11.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa. v. 31, n. 3. São Paulo, 2005.



A MISTURA QUÍMICA DO BOLO CASEIRO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Josiane V. G. Soares¹ (IC)*, Thaís R. Viegas¹ (IC), Rita H. M. Seixas¹ (PQ), Hilda M. T. Oliveira² (FM). *josianequi2012@hotmail.com.

1 – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Campus Pelotas - Visconde da Graça – Avenida Eng. Idelfonso Simões Lopes, 2791, Bairro Três Vendas – Pelotas, CEP: 96060-290.

2 – Colégio Municipal Pelotense - Rua Marcílio Dias, 1523, Centro – Pelotas, CEP: 96020-480.

Palavras-chave: Alimentos, bolo caseiro, nutrição.

Área temática: Experimentação.

Resumo: Com o propósito de buscar novas possibilidades de conscientização sobre a presença e a importância da química no cotidiano e proporcionar a compreensão facilitada, aplicou-se uma proposta de experimentação denominada “A mistura química do bolo caseiro: relato de uma experiência”. Este projeto contém uma abordagem contextualizada sobre caramelização, onde os próprios materiais utilizados permitiram discutir sobre a diversidade química existente na preparação de alimentos. Num primeiro momento realizou-se uma breve explanação através de slides sobre os conteúdos envolvidos na proposta - carboidratos, lipídeos e proteínas. Após, os referidos conteúdos foram relacionados com reações químicas, tentando despertar a curiosidade sobre o que se está ingerindo na alimentação e obter qualidade de vida, através de conhecimentos adquiridos. Os resultados obtidos através da aplicação dessa atividade proporcionaram momentos de motivação e interesse em compreender química e a importância dos alimentos para maior qualidade de vida humana.

INTRODUÇÃO

O ensino de química por vezes torna-se desinteressante para os alunos do ensino médio, devido a falta de relação entre os conceitos e suas rotinas, sendo assim, as aulas práticas servem para que seja possível transformar um conteúdo vago em algo de fácil compreensão.

De acordo com Serafim (2001), a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade, onde identifica-se muitas vezes que o aluno não consegue, ou até mesmo, encontra dificuldades em relacionar o conhecimento científico com a sua realidade, fazendo com que este conhecimento não tenha relevância alguma ao seu cotidiano.

As práticas devem proporcionar aos educandos reflexões, levantamento de hipóteses e também, o despertar dos alunos a fim de que haja uma maior participação em sala de aula, possibilitando um processo de ensino-aprendizagem qualificado (BRASIL, 2006).

Percebe-se que a experimentação está sempre ligada à teoria e que não pode ser feita de uma forma isolada. Dessa forma, devemos destacar a importância de não se ter a prática como comprovação da teoria ou vice-versa e sim as duas sendo aplicadas de forma concomitante (SILVA; ZANON, 2000).

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), fazer experimentação é realizar visitas técnicas, observações no próprio pátio da escola e práticas em sala de aula



com produtos de nosso dia-a-dia. É ainda, envolver o aluno e trazer as aulas para sua vida cotidiana, fazendo com que o mesmo adquira o interesse em aprender e quebre alguns pré-conceitos já concebidos a partir da visualização dos fenômenos envolvidos.

Este trabalho tem como objetivo, conscientizar os alunos sobre a importância da química em seu cotidiano, de forma que se apresentará uma proposta de experimentação, onde, se relacionará a presença da química nos alimentos, proporcionando o despertar dos educandos para o que se estará ingerindo em sua alimentação e conseqüentemente, incentivar os alunos a compreender química.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CARBOIDRATOS

São um dos principais componentes presente nos alimentos, estão amplamente distribuídos pela natureza. Englobam substâncias com estruturas e propriedades funcionais diversas. São pertencentes a este grupo substâncias como glicose, frutose e sacarose principais responsáveis por conferir o sabor adocicado aos alimentos, além destas, também o amido, sendo a principal fonte de reserva de alguns tecidos vegetais (RIBEIRO; SERAVALLI, 2003).

A farinha é um exemplo de alimento rico em carboidrato. O açúcar branco mais comum é proveniente da sacarose, identificada na cana-de-açúcar e na beterraba, oferece energia imediata ao organismo. No leite encontra-se a lactose, o principal açúcar contido neste alimento, objetiva também a produção de energia (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005).

Os carboidratos mais utilizados pelo homem são o amido e a sacarose e, por isso, as plantas que os contêm são as mais cultivadas e consumidas, deve-se considerar que os polissacarídeos não-digeríveis (fibra) devem ser ingeridos diariamente para que se obtenha correta atividade intestinal fisiológica (ORDÓÑEZ, 2007).

A divisão dos carboidratos é em função do seu peso molecular, sendo, os monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005).

Segundo Ribeiro e Savaralli (2003), os monossacarídeos são os menores e mais simples carboidratos, que ao serem hidrolisados a compostos de menor peso molecular, não serão mais carboidratos. O menor monossacarídeo apresenta três carbonos na molécula, em alimentos apresentam normalmente seis carbonos e menos frequente, cinco carbonos.

Os oligossacarídeos são polímeros constituídos por número variável de monossacarídeos, de 02 a 20, sendo a união de 02 monossacarídeos que forma os dissacarídeos. Portanto, o número de possíveis oligossacarídeos é muito grande e sua natureza é diversa, porém, são poucos os encontrados em grande quantidade nos alimentos, sendo os mais comuns a sacarose, lactose, maltose, trealose (dissacarídeo) entre outros.

A formação de polímeros com mais de 20 monossacarídeos forma os polissacarídeos. A conseqüente diversidade de polissacarídeos quanto à sua composição faz com que as propriedades dessas moléculas de alto peso molecular sejam muito distintas daquelas dos monossacarídeos que as constituem: assim,



desenvolvem-se com mais dificuldade, têm pouco sabor doce e suas reações são muito mais lentas. São encontradas com maior abundância na natureza, no reino vegetal, o amido, a celulose e as pectinas e, no reino animal, o glicogênio (ORDÓÑEZ, 2007).

REAÇÕES DE CARMELIZAÇÃO

O aquecimento dos carboidratos, particularmente açúcares e xaropes de açúcares permite a ocorrência de uma série de reações que resultam no seu escurecimento, denominada de caramelização (RIBEIRO; SERAVALLI, 2003) .

Essas reações são favorecidas pela presença de ácidos e de certos sais. Em termos gerais, a termólise provoca reações de desidratação dos açúcares com a introdução de ligações duplas e a formação de anéis insaturados, ou seja, essas ligações duplas absorvem luz e, provocam o aparecimento da cor, enquanto os anéis se condensam uns com outros para produzir polímeros com cor e aroma.

Os pigmentos que aparecem durante o processo podem ser de três tipos, sendo, o caramelo de cor parda, utilizado em bebidas de cola, bebidas ácidas e xaropes, caramelo avermelhado, usado fundamentalmente em produtos de confeitaria e xaropes e, caramelo de cor pardo-avermelhado, responsável pela cor do malte na elaboração da cerveja e de outras bebidas alcoólicas (ORDÓÑEZ, 2007).

LIPÍDIOS

Os lipídeos são as substâncias que em geral, são solúveis em solventes orgânicos e insolúveis ou ligeiramente solúveis em água. Os triacilgliceróis são os lipídeos mais comuns em alimentos, formados predominantemente por produtos de condensação entre glicerol e ácidos graxos, usualmente conhecidos como óleos ou gorduras.

Segundo Pinheiro, Porto e Menezes (2005), os lipídeos são constituídos por carbono (em maior número), hidrogênio e oxigênio, fornecendo 2,23 vezes mais energia/kg quando da oxidação, em relação aos carboidratos. As gorduras servem principalmente como fornecedoras de energia, sendo degradadas nas células durante a respiração celular. Alimentos ricos dessas substâncias costumam ser chamados de alimentos energéticos. Os lipídeos são de importância tanto aos peixes, embora, encontrados em apenas 2,1% da composição dos seus nutrientes, como ao homem, pois servem como fonte de energia e fonte de ácidos graxos essenciais.

As gorduras exercem funções nutricionais importantes, suprimindo calorias e ácidos graxos essenciais, além do transporte de vitaminas lipossolúveis. São responsáveis por conferir o sabor e palatabilidade dos alimentos e também a sensação de saciedade após a alimentação. A gordura vegetal hidrogenada é um produto obtido através da modificação de óleos e gorduras, conferindo maciez principalmente em produtos de panificação pelo seu efeito lubrificante com a habilidade de alterar a interação necessária da gordura com os demais ingredientes (RIBEIRO; SARAVALLI, 2003).

A diferença entre óleos e gorduras dá-se pelo seu estado físico, onde gorduras de origem animal quando sólidas, são denominadas de gorduras e, gorduras na fase líquida e de origem vegetal denominam-se óleo (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005).



PROTEÍNAS

As proteínas são moléculas complexas, constituídas por carbono, oxigênio, nitrogênio entre outros elementos. São formadas por aminoácidos unidos entre si através de ligações peptídicas. A funcionalidade e as propriedades das proteínas dependem de sua composição aminoacídica e da disposição das ligações que irão estabilizar sua estrutura. O papel que as várias proteínas desempenham nos alimentos poderia ser melhor, se houvesse um conhecimento mais abrangente acerca dos mecanismos que condicionam e regem seu comportamento (ORDÓÑEZ, 2007).

De acordo com Pinheiro, Porto e Menezes (2005), as proteínas possuem diversas funções no organismo, como por exemplo, função estrutural no esqueleto, nas musculaturas e tecidos são catalisadores biológicos, auxiliam na produção de hormônios e anticorpos e, realizam o transporte de nutrientes e metabólitos, através de membranas biológicas.

O ovo é uma proteína de origem animal, considerada um alimento proteico completo, pois contém todos os aminoácidos essenciais em quantidades suficientes para suprir as necessidades do organismo (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005).

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse trabalho é qualitativa, que segundo Ludke (1986) é caracterizada por contato direto entre pesquisador e a situação a ser investigada. Também, de acordo com Goldenberg (2004), tem uma preocupação voltada para a compreensão de um grupo de pessoas, de uma organização, etc, deixando de se preocupar com representatividade numérica.

A proposta desta aula foi relacionar os conceitos bioquímicos abordados anteriormente a prática com os ingredientes utilizados para a composição do bolo, de forma que os alunos fossem capazes de identificar o açúcar e chocolate como carboidrato, o leite como um alimento rico tanto em carboidrato quanto em proteína os ovos como proteína e, o óleo como lipídios. A identificação destes ingredientes em relação a aula apresentada foi fundamental para que pudéssemos medir a eficiência da aula prática e até que ponto os alunos compreenderam a importância da química nos alimentos.

Essa prática foi aplicada a alunos do terceiro ano do Curso Normal, no Colégio Municipal Pelotense, localizado na cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul, onde estavam presentes cinco alunos, duas acadêmicas da Licenciatura em Química e uma professora supervisora.

Com a finalidade de produzir o experimento, utilizamos um material explicativo, através de slides, para que houvesse uma melhor compreensão por parte dos alunos. Em seguida lhes foi sugerido que produzissem o bolo, através da leitura de um receituário, disposto a eles e com a utilização de um aparelho micro-ondas. A turma foi dividida em duas (2) duplas e um (1) aluno fez a prática de forma individual, cada grupo recebeu um pote, uma colher para a realização e também o seguinte material: farinha de trigo, margarina, açúcar, fermento, leite, ovos, chocolate em pó e óleo. As imagens a seguir apresentam a prática realizada pelos alunos e a receita utilizada para o preparo do bolo.

Receita:

1 Ovo pequeno;
1 col. de sopa de açúcar;
4 col. de sopa de chocolate em pó;
1 col. de sopa de óleo;
2 col. de sopa de leite;
2 col. de sopa de farinha de trigo;
1 col. de chá de fermento em pó;

Cobertura:

2 col. de sopa de chocolate em pó;
1 col. de sopa de margarina;

Levar ao Micro-ondas por aproxim. 1 min. e 30



Figura 1: Receituário para realização do bolo.



re conteúdo e
o bolo.

Figura 3: Mistura dos ingredientes.

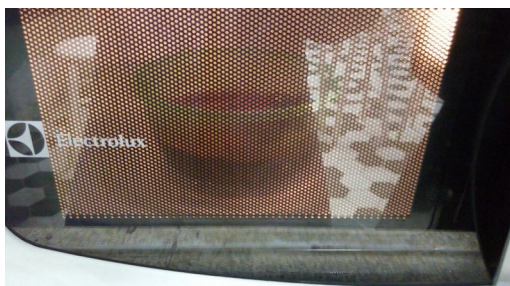


Figura 4: Bolo, assando no micro-ondas.



Figura 5: Bolo finalizado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando a utilização de uma aula diferenciada, foi de extrema importância desenvolvermos juntamente com os alunos, uma melhor forma de visualização dos conceitos teóricos através do experimento.

Atenta-se principalmente em permitir o aluno ter contato com práticas, onde a química foi utilizada para o estudo do comportamento dos alimentos e o comportamento dos componentes principais, segundo Bobbio e Bobbio (1995).

Após a prática sugerida, aplicamos aos alunos um questionário para que fosse possível apurar a qualidade da aula ministrada, através dos resultados obtidos, conforme imagem e tabela a seguir:



Questionário

- 1) Você acredita que esta aula tenha atingido os objetivos propostos? () SIM () NÃO
- 2) Você conseguiu associar os conceitos dados, com a aula prática proposta? () SIM () NÃO
- 3) De uma escala de 1 a 10, sendo, 1 ruim e 10 ótimo, como você classificaria a dinâmica de hoje? ____

Figura 6: Questionário.

Tabela 1: Resultados do questionário aplicado

| Alunos | Sim | | Não | | Nota |
|--------|------|------|------|------|------|
| 01 | 1) X | 2) X | 1) - | 2) - | 07 |
| 02 | 1) X | 2) X | 1) - | 2) - | 10 |
| 03 | 1) X | 2) X | 1) - | 2) - | 10 |
| 04 | 1) X | 2) X | 1) - | 2) - | 10 |
| 05 | 1) X | 2) X | 1) - | 2) - | 10 |

A tabela acima relaciona os resultados obtidos com as respostas dos alunos, onde as perguntas 1 e 2 era necessário afirmar “sim” ou “não” e a pergunta 3, era medida através de nota, sendo de 1 a 10, onde 1 significava ruim e 10, ótimo.

CONCLUSÕES

Fazendo um elo entre a grande importância da alimentação para a manutenção da saúde e tentando minimizar as dificuldades encontradas na compreensão do estudo de química, pode-se observar que os resultados obtidos foram satisfatórios, sendo possível atingir o principal objetivo deste trabalho que era atrair o interesse dos alunos para o tipo de alimentos que estão consumindo e, conscientizá-los de que a química está presente em suas vidas, relacionando conteúdo com experimentação em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Orientações Curriculares para o ensino Médio**. Ciências Natureza, Matemática e suas Tecnologias (MEC/SEB, Brasília), v.2. 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf Acesso em: 06/06/2017 às 11:00 horas.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Manual de laboratório de química de alimentos**. São Paulo: Varela, 1995.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 2004. Disponível em: <http://www.ufjf.br/labesc/files/2012/03/A-Arte-de-Pesquisar-Mirian-Goldenberg.pdf> Acesso em: 09/06/2017 às 21:09 horas.

LUDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

1986. Disponível em: <http://docslide.com.br/documents/ludke-menga-pesquisa-em-educacao-abordagens-qualitativas-sao-paulo-epu-1986.html#> Acesso em: 11/06/2017 às 23:49 horas.

ORDÓNEZ, J. A. Tecnologia dos alimentos, e processos, vol. I. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PINHEIRO, D. M.; PORTO, K. R. A.; MENEZES, M. E. S. A química dos alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Maceió: Edufal, 2005.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. São Paulo: Blucher, 2007.

SERAFIM, M. C. **A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática**. Revista Espaço Acadêmico. ed. 7, 2001. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/> Acesso em: 05/06/2017 às 10:37 horas.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A.: (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P. e ARAGÃO, R.M.R. (Orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: CAPES; UNIMEP, 2000, p. 120-153.



EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: PROBLEMATIZANDO A QUÍMICA DAS VITAMINAS

Jeanine Soares^{1*} (IC), Claudia Smaniotto Barin¹ (PQ)

1 – Departamento de Química, CCNE - UFSM – Santa Maria/RS - jeanine.oliver@hotmail.com

Palavras-chave: experimentação, ensino de química, vitaminas..

Área temática: Experimentação

Resumo: O trabalho consiste no relato da experiência de uma proposta de experimentação problematizada para o ensino e aprendizagem de vitaminas. A metodologia de trabalho pautou-se na pesquisa-ação, tendo como sujeitos da pesquisa 15 estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Santa Maria – RS. Como instrumento de coleta de dados usou-se uma atividade avaliativa, um questionário e o diário de bordo da pesquisadora. Os resultados obtidos apontam para a potencialidade da experimentação consorciada a resolução de problemas na construção do conhecimento químico. Pode-se perceber no decorrer das atividades propostas uma mudança de postura dos estudantes, que se tornaram interessados em participar, questionando sobre o porquê de apenas algumas vitaminas serem solúveis em água, desenvolvendo habilidades imprescindíveis para a atualidade como autonomia, criticidade e capacidade de dialogar e trabalhar em grupo. Aponta-se como desafio a dificuldade da estruturação de experimentos onde os estudantes não sejam meros executores, mas construtores do saber.

Introdução

O ensino de química muitas vezes tem sido abordado numa perspectiva conteudista, desconexa da realidade dos estudantes, o que pode conduzi-los ao desinteresse pela sala de aula. Metodologias ativas, vindo sendo citadas como uma grande aliada na construção de saberes, na medida que modificam os papéis dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem que passa a centrar-se no estudante.

Nesse sentido, o aprendizado mediado pela experimentação aliado a resolução de problemas é uma das possibilidades de dar ao estudante o papel principal no processo, cabendo ao professor, questioná-lo e conduzi-lo na produção do conhecimento. Essa metodologia pode fornecer subsídios para que ensinar e aprender seja mais interessante e desafiador, instigando o desenvolvimento da criticidade e do raciocínio lógico, da criatividade e do interesse em aprender.

No entanto, para que as atividades experimentais potencializem o aprendizado, essas devem ser planejadas e problematizadas de tal forma que não sirvam simplesmente como ferramenta de motivação ou mera ilustração. Nessa perspectiva, a resolução de problemas pode ser uma excelente ferramenta aliada a experimentação, visto que potencializa a argumentação e o diálogo entre os estudantes e o professor, além de desenvolver nos estudantes uma atitude ativa na busca de respostas e soluções, conforme afirmam Santos e colaboradores (2016).

Com base nos argumentos acima apresentados, o presente trabalho objetivo relatar a experiência de elaboração e desenvolvimento de uma atividade experimental com o tema Vitaminas, discutindo os potenciais e desafios da experimentação associada a resolução de problemas.

Metodologia

O trabalho apresenta uma abordagem de caráter quali-quantitativo e está concebido como uma pesquisa-ação. Segundo Thiollent (2011) essa metodologia de pesquisa proporciona uma relação participativa entre pesquisadores e integrantes da situação investigada, na qual, visa-se ao mesmo tempo crescer o conhecimento dos pesquisadores e dos participantes. A sala de aula foi a fonte direta de dados, adquiridos no decorrer do contato com a situação de estudo, abarcando todos os agentes do processo, sendo o pesquisador o principal instrumento de coleta destes, assim como seu diário de bordo e um *survey* aplicado no final da atividade (LUDKE; ANDRÉ, 1986).



Figura 1 - Espirais da pesquisa-ação.

Dentre as etapas envolvidas no movimento cíclico-espiralado da pesquisa ação tem-se:


- **Diagnóstico:** realizado através de uma intervenção inicial em sala de aula, onde foi exposto a importância das vitaminas para a nossa saúde. No decorrer da intervenção foi possível identificar que os estudantes possuíam um conhecimento superficial sobre as mesmas. No entanto, estes não sabiam avaliar se as mesmas eram solúveis em água, nem suas implicações no corpo humano.
- **Planejamento:** Nesse sentido, planejou-se uma atividade experimental problematizada para abordar a temática vitaminas. Produziu-se um material

didático construído na perspectiva da resolução de problemas (GOI e SANTOS, 2009), intitulado "Missão Power Vitamins", conforme pode ser observado nas Figuras 2 e 3;

Preciso de sua ajuda

Fui contratada como Química Industrial na Indústria *Jeanine* e justamente em meu primeiro dia de trabalho encontrei um problema que não consigo solucionar.


Recebi um e-mail de uma Indústria da Inglaterra dizendo que necessita do preparo de um produto: "Power Juice", enriquecido com vitaminas, mas acontece que para isso eu preciso saber qual vitamina das quais nós temos em nossa empresa é solúvel em água.



e-mail


Tenho uma grande quantidade de vitaminas, mas para esse procedimento necessito usar apenas aquelas que são solúveis em água.

Preciso ainda escolher o sabor do suco baseado em seu teor de vitamina. Então quero a ajuda de vocês para descobrir qual tipo de vitamina e de fruta devo usar para obter sucesso em meu produto.




Enviei para Escola um pouco dos reagentes que tenho no laboratório para que vocês possam testá-los, obtendo assim o resultado da nossa pesquisa.

No entanto tenho algumas dicas de segurança que serão necessárias para a realização dessa experiência



Dividam-se em 4 grupos de 4 estudantes



Observem atentamente as instruções e preencham a tabela com os dados obtidos.

Figura 2–Parte interna do folder disponibilizado aos estudantes.

O material elaborado pela pesquisadora, que nesse contexto assumia o papel de química em uma indústria alimentícia, convidava os estudantes para auxiliarem na resolução do problema. Para isso os estudantes deveriam verificar a solubilidade das vitaminas A e C e escolher qual delas poderia ser usada na formulação do Power Suco.

O folder possuía orientações sobre a segurança em laboratório, bem como os roteiros de prática para que pudessem solucionar o problema. Assim, pode-se dizer que o problema proposto é do tipo fechado, conduzindo à uma única resposta.

Roteiro 1)

- 1) Em um primeiro copinho adicione 2 gramas de vitamina A, e em um segundo copinho 2 gramas de vitamina C;
- 2) Adicione 5ml de água para cada copinho;
- 3) Observe para ver se a vitamina irá se solubilizar em água e anote as suas observações

Roteiro 2)

Em um ~~Erlenmeyer~~:

- 1) Adicione 10 ml de suco de laranja;
- 2) Adicione 2ml de Ácido Clorídrico (*Cuidado esse reagente é corrosivo!!!*);
- 3) Adicione 2ml de solução indicadora de Amido;
- 4) Com auxílio de uma seringa adicione gota a gota ao ~~erlenmeyer~~ a solução de Iodo, até mudança de cor (azul);
- 5) Anote o volume gasto na seringa até a mudança de cor (cuidado, pois ela irá marcá-lo do final para o começo)
- 6) Repita o experimento usando suco de limão.

Cada grupo deverá entregar uma folha contendo as informações que são pedidas.

AUTORIA DO MATERIAL


Jeanine Oliveira Soares
Química Licenciatura (UFSC)


Prof. Dra. Cláudia Smanotto Barin
Departamento de Química (UFSC)



Missão Power Vitamins



Produção de suco enriquecido com vitaminas


Figura 3–Parte externa do folder disponibilizado aos estudantes.

- **Intervenção:** após o planejamento da atividade experimental problematizada, no laboratório, fez-se a entrega do material didático elaborado, solicitando a ajuda dos estudantes para auxiliar a solucionar a missão.
- **Reflexão e Avaliação:** após a intervenção, os autores propõem uma reflexão para a atividade proposta avaliando a eficácia da resolução de problemas na construção do conhecimento químico. Para isso, disponibilizou-se dois instrumentos para mensurar a produção do conhecimento e a avaliação da proposta.

Os documentos consistiram em 7 perguntas sobre o conteúdo abordado na experimentação (Figura 4) e o outro um *survey* para a avaliação da proposta investigativa (Figura 5).

Questões sobre o experimento

- 1) De acordo com o experimento que realizamos você concorda com a expressão: "todas as vitaminas são solúveis em água"?
- 2) Como é possível identificar a solubilidade das vitaminas?
- 3) Qual a diferença entre vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis?
- 4) Porque vitaminas lipossolúveis fazem mal em excesso e as hidrossolúveis não?
- 5) Você observou diferença no teor de vitamina C nos sucos de laranja e limão, qual deles apresenta maior teor?
- 6) Você sabe por que o nosso organismo necessita de vitaminas?
- 7) De que maneira pode obter vitamina C no nosso organismo?



VITAMINAS
HIDROSSOLÚVEIS

Figura 4 – Perguntas realizadas aos estudantes ao final do experimento.

Disponibilizou-se ainda um survey (Figura 5), no intuito de levantar dados para avaliação da proposta e sua aceitabilidade.

1. Você considera importante saber a diferença entre o tipo de vitaminas?
 sim não
2. Você achou que a aula de hoje contribuiu positivamente em seu conhecimento?
 sim não
3. Você considera importante que tenha esse tipo de experimento na escola para facilitar a aprendizagem?
 sim não
4. Você considera importante ter aulas experimentais em sua escola?
 sim não
5. Você gostou da atividade sobre as vitaminas e considera esse um assunto importante a ser estudado?
 sim não
6. Você entendeu o experimento realizado?
 sim não
7. Na sua opinião a teoria relacionada a prática é uma maneira mais dinâmica e divertida de entender o conteúdo?
 sim não

Figura 5 – Questionamentos feitos aos estudantes para avaliação da proposta.



- **Replanejamento:** embora a metodologia aplicada no trabalho tenha demonstrado ser eficaz, a metodologia empregada incentiva a ações de replanejamento, num movimento cíclico espiralado, característico da pesquisaação, a fim de tornar o trabalho mais enriquecedor.

Resultados e Discussão

Após a avaliação diagnóstica da turma, elencando seus conhecimentos sobre a química das vitaminas, propôs-se a realização de um experimento. Para isso, foi distribuído um folder no qual os estudantes eram convidados a colaborar em uma missão envolvendo a química de uma indústria alimentícia que, em seu primeiro dia de trabalho, havia recebido um pedido de uma formulação de um suco enriquecido com vitaminas.

Feita a leitura do Folder, os estudantes foram divididos em grupos e questionados como avaliariam a solubilidade das vitaminas, cada um dos grupos recebeu um kit contendo copo de cafuncho, vitamina A e C e água e seguindo o roteiro proposto, os mesmos testaram qual delas era solúvel em água.

Ao perceberem que apenas a vitamina C era solúvel, os mesmos fizeram algumas perguntas como porque uma das vitaminas solubiliza e a outra não, e porque precisamos destes dois tipos de vitaminas. A pesquisadora então conduziu os estudantes a refletirem sobre as estruturas químicas das vitaminas associando a solubilidade das mesmas. Além disso respondeu sobre a importância de cada uma delas para a saúde.

A dosagem da vitamina C, que era o segundo experimento, foi bem mais divertida para eles, ficaram muito empolgados com as frutas, conversavam muito, precisou-se de um tempo para acalmá-los. Assim, o roteiro foi novamente lido e executado.

Os 4 grupos realizaram a atividade, que consistia em cortar e espremer a laranja, retirar uma porção conhecida do suco da fruta, acidificar o meio, adicionar o indicador de amido e logo em seguida, adicionar com o auxílio de uma seringa, gota a gota, a solução de iodo. Apenas um grupo não conseguiu realizar a atividade como proposto, pois não possuíam habilidade de controlar o êmbolo da seringa, solicitou-se então que o mesmo repetisse o experimento, de forma a identificar qual das duas frutas disponibilizadas (laranja e limão) possuía maior teor de vitaminas.

Pode-se perceber que os mesmos apresentaram maior interesse nesse experimento, provavelmente porque os estudantes conseguem transpor a situação experimental com o seu cotidiano.

No decorrer do experimento os mesmos ficaram "deslumbrados" com a mudança de cor da solução e queriam compreender o que havia ocorrido. Assim, coube a professora explicar os princípios da volumetria e da formação do complexo iodo-amido, que indica o ponto final da titulação.

Em relação aos questionamentos realizados (Figura 4), todos os grupos demonstraram um resultado acima do esperado, sendo que o grupo "B" foi o que apresentou menor percentual de acertos (74%), quando comparado aos demais grupos (A= 79 %, C= 83 % e D= 87 %). Estes resultados corroboram ao pensamento



das autoras que acreditam que as atividades práticas que instigam o pensamento científico, contribuem efetivamente para o sucesso do aprendizado.

Com relação ao survey, pode-se afirmar que os estudantes consideram o estudo das vitaminas importante e creem que as escolas deveriam propor mais atividades desse tipo.

Nesse sentido propiciar ao estudante novas práticas pedagógicas que instiguem o pensamento crítico e a resolução de problemas, pode ser de grande valia para despertar o interesse desses pelo aprendizado e torná-los sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento. Assim, cabe ao professor assumir o papel de mediador do aprendizado, possibilitando aos estudantes a construção participativa do aprendizado.

Considerações Finais

A experimentação aliada à resolução de problemas demonstrou ser uma alternativa viável na construção do conhecimento na coletividade, proporcionando a participação ativa dos estudantes, além de despertar o interesse pelo aprendizado.

Os estudantes demonstraram grande interesse na execução das atividades, solicitando que fossem levados ao laboratório outras vezes, pois assim conseguem "Enxergar" aquilo que o professor explica na sala de aula.

A temática proposta possibilita trabalhar diferentes aspectos da química, como por exemplo, reações metabólicas específicas que não podem ser sintetizados pelas células dos tecidos humanos pois muitas agem como coenzimas ou como partes de enzimas responsáveis por promover reações químicas essenciais.

Como desafios do uso de atividades experimentais diferenciadas apontam-se a necessidade de o professor transpor saberes – do saber sábio ao saber a ser ensinado, bem como a dificuldade da estruturação de experimentos onde os estudantes não sejam meros executores, mas construtores do saber.

Referências Bibliográficas

BORSOI, Maria Ângela. *Nutrição e Dietética*. 8. ed. São Paulo: Senac. 78 p.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. **Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e At**

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. - **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, E.P.U., 1986. 99p.

NUNES, A. S.; Adorni, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

SANTOS, R. M.; SILVA, E. R. A.; GARSKE, V.; JESUS, L.C.; LEAL, P.F.L.; VIVIAN, M.F.; PEDROSO, A.P.; MEDEIROS, D.R.; GOI, M. E. J.; ELLEN SOHN, R.M.. Revisão Bibliográfica de Experimentação e Metodologia de Resolução de Problema. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII, 2016. Florianópolis. **Anais do XVIII ENEQ**. Florianópolis, 2016, p.1-11.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.



Diferentes estratégias pedagógicas para a promoção do ensino-aprendizagem de ácidos na disciplina de química orgânica

*Ana Lucia Zuconi Bedin¹, Lenice de Lourenço Marques², Magali Kemmerich²

¹ (IC), Acadêmica do Curso Superior em Licenciatura em Química do IF Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, analuciazbedin@gmail.com

² (PQ), Professora do Curso Superior em Licenciatura em Química do IF Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, magali.kemmerich@iffarroupilha.edu.br, lenice.marques@iffarroupilha.edu.br

Palavras-chave: Química, Ensino-aprendizagem, Experimentação, Contextualização.

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente trabalho é resultado de uma proposta realizada no ambiente educacional, desenvolvido na disciplina de práticas pedagógicas VII do Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul-RS. A atividade consistiu na utilização de experimentos em sala de aula para que o conhecimento fosse construído de forma atrativa e diferenciado, permitindo que os educandos efetivassem relação com a química no cotidiano. Optou-se pelo emprego da experimentação como apoio para a implementação dos conteúdos de química orgânica com as turmas do ensino médio. Esta prática permitiu a visualização de situações que no dia-a-dia são complexas. Os resultados desta proposta de trabalho em sala de aula foram bastante significativos, pois despertaram a curiosidade dos educandos, aumentando o interesse em pesquisa, sendo assim, gerando novos conhecimentos.

Introdução

Atualmente, percebe-se uma formação incapaz de associar os conceitos teóricos com a prática diária. O resultado envolve fundamentos memorizados e uma grande dificuldade na aplicação do conhecimento. Sendo assim, deve-se promover o ensino-aprendizagem aliando a fundamentação teórica com uma adaptação escolar significativa.

Como defende (MALDANER, 1999) a química é uma ciência experimental; fica por isso muito difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas. Essas atividades podem incluir demonstrações feitas pelo professor, experimentos para confirmação de informações já dadas, cuja interpretação leve à elaboração de conceitos entre outros.

Dessa maneira, acredita-se que os experimentos propiciam ao aluno uma percepção mais científica das transformações que ocorrem. De acordo com MALDANER (2011), a construção do conhecimento químico é feita por meio de manipulações de materiais, iniciando os assuntos a partir de algum acontecimento do cotidiano ou ainda adquirido através deste ou de outro componente curricular, propiciando ao aluno organizar e relacionar as informações necessárias na elaboração dos conceitos fundamentais da disciplina, os quais são trabalhados através de uma linguagem própria dos químicos, como: símbolos, fórmulas, diagramas, equações químicas e nome correto das substâncias.



Além disso, o ensino de ciências e química é permeado de desafios, onde têm se destacado metodologias como o ensino por investigação e experimentação (ROCHA & SCHNETZLER, 2006; OLIVEIRA & TRINDADE, 2013), como recursos no processo de ensino-aprendizagem. As metodologias citadas tendem a estimular a curiosidade, a autonomia e as tomadas de decisões dos educandos, de maneira que estes têm a oportunidade de participar ativamente de todo o processo de ensino (BORGES; ALENCAR, 2014; p. 119).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo propor aos alunos do 3º ano do Curso Técnico Integrado em Agropecuária (IFFar/SVS) uma experimentação em laboratório abordando a temática "ácidos". Através da experimentação, pretende-se apresentar aos educandos uma estratégia pedagógica para que o assunto em questão seja abordado.

A maneira demonstrativa na qual o conteúdo é inserido em sala de aula, permite uma aplicação didática mais direta e/ou imediata. Tal contextualização estimula uma participação mais comprometida, um questionamento mais preciso e um despertar contundente.

Relato da experiência

As metodologias de ensino e os recursos didáticos utilizados viabilizam a compreensão teórica entre a área da Educação e do Ensino de Química. A dinâmica de ensino ocorreu a partir dos três momentos pedagógicos de Delizoicov (1994).

Inicialmente, foi apresentado um vídeo aos alunos com cenas da série Breaking Bad (cena da banheira). Após, os mesmos foram questionados abordando dúvidas, comentários e reflexões. Associado a isso, exemplos do cotidiano foram relacionados; como exemplo o açúcar (sacarose – $C_{12}H_{22}O_{11}$), que usamos para adoçar o nosso cafezinho, pode reagir com o ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) e produzir carvão (C).

Na sequência, realizou-se o experimento demonstrativo onde foi utilizado um béquer de 500 mL com uma certa quantidade de açúcar. Em seguida, adicionou-se o ácido sulfúrico concentrado e esperou-se alguns instantes o tempo da reação. Percebeu-se que o açúcar tornou-se um bloco de carvão, este fato é explicado pela desidratação que ocorre no meio, onde o ácido sulfúrico retira as moléculas de água, obtendo-se carvão (Figura 1), conforme a reação:



A partir da prática (experimentação), os educandos foram induzidos a relacionar a atividade com o conceito "ácidos" e assim, relacionar o conhecimento e sua aplicação.

Segundo FONSECA (2001), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim elas terão papel importante no desenvolvimento cognitivo. Pesquisas mostram que os estudantes desenvolvem melhor sua compreensão conceitual e aprendem mais

acerca da natureza das ciências quando participam em investigações científicas, em que haja suficiente oportunidade e apoio para reflexão.

QUEIROZ (2004) nos ensina que no caso particular da Química, no ensino médio, os conhecimentos devem integrar uma estrutura funcional que permita prever ou explicar comportamentos de sistemas materiais, tanto em situações de estudo teórico como de fatos experimentais ocorridos em laboratório ou na vida diária.

Além do mais, o ensino de Química tem uma importância para o educando, pois possibilita que o mesmo tenha liberdade de expressar seu modo de pensar, de questionar e ver o mundo a sua volta.

Nessa perspectiva, é indispensável que o professor durante o desenvolvimento do seu trabalho, busque alternativas para engrandecer a aula, através do diálogo, do incentivo a pesquisa, da experimentação. Sendo assim, é importante explorarmos o contexto da prática docente para a formação de cidadãos conscientes.

Podemos dizer que a Química é uma ciência que estuda as substâncias químicas buscando relacionar com cotidiano do educando. O educador deve buscar estratégias de ensino-aprendizagem para que os alunos entendam e apliquem o conteúdo ao cotidiano ao qual está inserido.



Figura 1. Formação do bloco de carvão a partir de açúcar e ácido sulfúrico.

Fonte: Reacciones químicas, 2017.

Considerações finais

Trabalhar com a turma do ensino médio integrado no curso técnico em agropecuária foi uma experiência desafiadora e satisfatória.

As metodologias de ensino e os recursos didáticos utilizados visam uma fundamentação teórica mediante a leitura de obras da área da Educação e do ensino de Química, a fim de se obter um desenvolvimento significativo em relação às atividades.



Ainda assim, percebe-se o quanto é necessário utilizar outros métodos para o ensino da química nas escolas, e visto que há uma grande dificuldade dos educandos em compreender conteúdos da disciplina de química, podendo ser minimizada através da utilização de atividades experimentais. Pois uma educação para ser de qualidade deve levar em consideração o interesse do educando bem como respeitar seus saberes e o contexto o qual está inserido, como defende Paulo Freire em seu livro *Pedagogia da Autonomia* (FREIRE, 2009).

Sendo assim, considerar esses públicos com vivências, experiências e pretensões diferentes engrandece nossos conhecimentos nos preparando para nossa futura atuação docente que exigirá dedicação e comprometimento para mediar o conhecimento.

Referências bibliográficas

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. **Metodologias Ativas na Promoção da Formação Crítica do Estudante: O Uso das Metodologias Ativas como Recurso Didático na Formação Crítica do Estudante do Ensino Superior**. Cairu em Revista, ano 03, n° 04, p. 119-143, jul/ago. 2014.

Breakin Bad (Cena da banheira) – **Youtube**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-Ruvu8PDZ_o>. Acesso em 25/04/2017.

DELIZOICOV, Demétrio & ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2ª ed. São Paulo, SP: Editora Cortez, 1994.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**: vol. único. 4ª.ed. São Paulo: Moderna, 2005. 700 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2009. 148 p. (Coleção leitura). Valente (org.) O computador na Sociedade do Conhecimento. Campinas, SP: UNICAMP-NIED, 1999.

FONSECA, M.R.M. **Completamente química: química geral**, São Paulo, 2001

MALDANER, O.A.; SANTOS, W.L.P. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí, RS: ed. Unijuí, 2011.

MALDANER, O. A. **A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química**. Química. Nova, 1999, 22, 289

McMURRY, J., **Química Orgânica** vol. 1 e vol. 2. Editora CENGAGE Learning. Tradução da 6ª Edição Norte Americana, 2008 KOTZ, John C.; TREICHEL



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

OLIVEIRA, M. C. A.; TRINDADE, G. S.. Análise de artigos apresentados nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENE BIO) sobre o tema aulas práticas experimentais. In: IX 8 Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia - SP. Anais do IX ENPEC, 2013.

QUEIROZ, S. L. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

Reacciones químicas - **Masa negra porosa.** Disponível em: <<https://cienciajov.wordpress.com/category/reacciones-quimicas/>>. Acesso em 25/04/2017.

ROCHA, T. C. da; SCHNETZLER, R. P. Tendências da Pesquisa sobre Ensino de Química em Práticas Pedagógicas de Futuros Professores. 2006.

RUSSELL, J.B. **Química Geral.** 2. ed. São Paulo, 1994.



ANÁLISE DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Stephanie da Silva Trindade¹(IC)*, Isabel C. Teixeira da Silva¹(IC), Vanessa Fagundes Siqueira¹(IC), Cassius Fernandes Mirapalmete¹(IC), Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba²(FM), Mara E. Jappe Goi³(PQ), Ricardo Machado Ellensohn³(PQ).
stephanietrindade536@gmail.com

¹Acadêmico(a) do curso de Licenciatura em Ciências Exatas e da Terra e bolsista do Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) sub projeto Química da Universidade Federal do Pampa/Caçapava do Sul.

²Professora do município de Caçapava do Sul atuante no Ensino Fundamental da Educação Básica.

³Professor(a) na instituição Universidade Federal do Pampa campus Caçapava do Sul e coordenador(a) do Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) sub projeto Química.

Palavras-chave: Livro de Ciências, Experimentação.

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo analisar os livros didáticos de ciências da natureza do 9º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático-PNLD de 2017 e verificar como as atividades experimentais estão apresentadas. A partir da leitura dos livros didáticos emergiram categorias de análise, sendo: *natureza dos experimentos, local destinado para implementar a experimentação, materiais alternativos, objetivos explícitos ou implícitos e capacidade investigativa a partir do experimento*. Na análise constatou-se que a maioria dos experimentos propostos nos livros didáticos são do tipo ilustrativos, com objetivo de comprovar um conceito em que o aluno estudou anteriormente. Acredita-se que as aulas experimentais acabam não alcançando o efeito desejado quando apresentadas somente para realizar demonstrações de fenômenos ou recapitular os conteúdos. Atividades experimentais devem priorizar a capacidade investigativa, permitindo ao aluno expressar-se, questionar fatos, levantar hipóteses, discutir com os demais, tornando assim mais significativa a sua aprendizagem.

Introdução

O presente trabalho trata-se de uma revisão e análise realizada em livros didáticos de Ciências da Natureza do 9º Ano do Ensino Fundamental, aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2017.

A revisão foi desenvolvida por um grupo de acadêmicos integrantes do Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Química, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), *campus* Caçapava do Sul/RS.

O livro didático, um dos principais recursos utilizados pelos professores (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), constitui-se como um orientador das atividades em sala de aula. Segundo esses autores, ao realizarmos “uma leitura atenta da maioria dos livros de Ciências disponíveis no mercado brasileiro, entretanto, revela uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar (VASCONCELOS;SOUTO, 2003, p. 93)”. Diante desses pressupostos faz-se necessário a averiguação de como as atividades experimentais são apresentadas nos livros didáticos, de modo a identificar as implicações da própria Ciência.

Sabendo da importância que o livro didático tem para os docentes, como material de apoio, Lopes (2007) ressalta que atualmente, representam à principal, se não a única fonte de trabalho como material impresso na sala de aula em muitas escolas da rede pública de ensino, tornando-se um recurso básico para o aluno e



para o professor, no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo revisar como estão sendo implementadas atividades experimentais nos livros didáticos da Educação Básica. Buscou-se verificar como as mesmas estão apresentadas em 10 livros didáticos de Ciências da Natureza do 9º Ano do Ensino Fundamental utilizados por professores do município. Através de uma pesquisa quantitativa, que para Fonseca (2002) caracteriza-se por compreender a totalidade dos fenômenos, mais do que focalizar conceitos específicos, assim, procurou-se abordar a frequência e a forma como a experimentação vem sendo descrita nos livros didáticos.

Referencial Teórico

O PNLD é um dos mais antigos programas do Governo Federal iniciado em 1929. Ao longo dos anos, o programa passou por diversas modificações e recebeu várias denominações. Sendo aperfeiçoado em 1995, quando foi criado o Guia de Livros Didáticos, que objetiva a análise e a avaliação prévia do conteúdo pedagógico. O PNLD tem como atribuição a análise da qualidade e distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da Educação Básica em nível nacional, de modo a subsidiar o trabalho pedagógico dos professores. Em ciclos de três anos alternados o Ministério da Educação (MEC) adquire e distribui livros para todos os alunos dos diferentes níveis de ensino: anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. De acordo com Neto e Fracalanza (2003), o PNLD tem por objetivo promover a adequação dos livros adotados pela rede pública de ensino, aos requisitos presentes nos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), mas segundo os autores, os livros didáticos não fazem essa correspondência e nem refletem a exposição exata do conhecimento científico.

Segundo Melzer *et al.* (2008), o livro didático apresenta-se como uma ferramenta pedagógica, pois é empregado no cotidiano escolar como base teórico metodológico pelos educadores e como fonte conceitual pelos alunos. Santiago e Gonçalves (2014) sinalizam que o Ensino de Ciências Naturais vem sendo desenvolvido a partir de diversas práticas educacionais, muitas dessas propostas são fundamentadas na transmissão de informações, sendo o livro didático, e sua transcrição na lousa, utilizado como recurso exclusivo. Em concordância com Nuñez *et al.* (2003), muitas vezes, o livro didático de Ciências, é o único método empregado pelos professores no desenvolvimento de suas aulas. Diante desse cenário surge a necessidade da produção e seleção de livros didáticos adequados à realidade do ensino, já que o mesmo se apresenta como um importante instrumento de escolha e sistematização de conteúdos e metodologias utilizadas em sala de aula.

Oliveira e Lôbo (2014) consideram a escolha do livro didático uma etapa relevante, que deve ser executada de modo criterioso e alicerçada nas alternativas que podem afetar às práticas dos educadores que a utilizam. Vasconcelos e Souto (2003) relatam que alguns livros didáticos de Ciências apresentam contradições entre as informações abordadas nos conteúdos teóricos, recursos visuais inadequados e abordagens descontextualizadas. O docente deve estar preparado para selecionar o livro didático mais apropriado a sua realidade escolar, como também deve enfrentar os erros presentes nos livros disponíveis a seus alunos (NUÑEZ *et al.*; 2003). De acordo com Vasconcelos e Souto (2003), os "*livros didáticos precisam, sem dúvida, conter ferramentas que incitam a discussão sobre o conteúdo teórico a fim de permitir sua conversão em conhecimento*".



A Experimentação no Ensino de Ciências

O Ensino de Ciência, pautado na metodologia de experimentação traz como objetivo, vincular os conhecimentos sobre ciência às ações cotidianas do aluno, bem como proporcionar a visualização dos conceitos na prática, com intuito de quebrar a visão abstrata da disciplina. Para Gonçalves e Galiazzi (2004) a experimentação é um instrumento potencializador de aprendizagens. Isso é atribuído pelo fato da metodologia propiciar significado aos conteúdos abordados em sala de aula, proporcionando aos alunos a capacidade de identificar a aplicabilidade da ciência em suas ações do cotidiano.

Lewin e Lomascólo (1998) argumentam que a Experimentação, quando associada ao processo investigativo, pode tornar-se uma metodologia de caráter motivador, proporcionado pela investigação em sala de aula. Galiazzi e Gonçalves (2004) ressaltam que estudos sobre experimentação sinalizam que professores consideram a metodologia importante porque motiva intrinsecamente os alunos. Nesse sentido, cabe ao professor o papel de problematizar essa asserção, de forma a instigar os alunos, apresentando-lhes algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, pelo "show" da ciência. (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 328). Deste modo, caberá ao professor problematizar a atividade experimental induzindo ao aprimoramento intelectual dos discentes com os objetos e fenômenos apresentados.

Bassoli (2014) classifica as atividades experimentais de acordo com as características encontradas entre elas, no qual podemos citar os **Experimentos ilustrativos**: são atividades que os alunos podem realizar por si mesmos; **Experimentos investigativos**: exigem grande participação do aluno durante sua execução; **Demonstrações práticas**: são atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir, possibilitando a este maior contato com fenômenos já conhecidos.

Desse modo, o presente trabalho identifica e analisa as experimentações presentes nos livros didáticos da área de Ensino de Ciências do 9º Ano do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD de 2017.

Metodologia

Esse trabalho é de cunho qualitativo que para Lüdke e André (1986) este tipo de pesquisa vem se fortalecendo nos últimos anos na área educacional. Este método de pesquisa exige dos autores espaços para observações, tratadas como instrumentos fundamentais para a coleta de dados.

Os dados dessa investigação foram coletados em livros didáticos da área de Ciências da Natureza do 9º Ano do Ensino Fundamental. A partir da leitura nos livros didáticos emergiram categorias de análise. Essas categorias foram analisadas conforme Bardin.

Bardin (1977) subdivide a análise de documentos, mais especificamente a análise de conteúdo em momentos, sendo alguns destes a *pré-análise*, a *exploração do material* e o *tratamento dos resultados obtidos e interpretações*. Na pré-análise, escolheu-se o material a ser analisado, nesse caso, os livros didáticos aprovados no PNLD de 2017. Dentre as 13 obras aprovadas nem todas foram encontradas, pois fizeram parte da análise apenas os exemplares adquiridos em escolas do município de Caçapava do Sul, RS, totalizando 10 livros. A partir destes, foi realizada uma leitura das obras e a partir delas emergiram as seguintes categorias que foram analisadas: 1- Natureza do experimento; 2- Local destinado para implementar a experimentação; 3- Materiais Alternativos; 4- Objetivos Explícitos ou Implícitos.



Dados e Análise

Ao realizar a leitura dos livros didáticos de Ciências do 9º Ano do Ensino Fundamental, emergiram categorias de análises supracitadas. No quadro abaixo se demonstra as quantidades de experimentos encontrados na análise e a natureza dos experimentos.

Quadro 1: Natureza dos experimentos

| TOTAL | INVESTIGATIVO | DEMONSTRATIVO | ILUSTRATIVO | RÓTULO |
|-------|---------------|---------------|-------------|--------|
| 43 | 23% | 12% | 65% | A |
| 50 | 14% | 44% | 42% | B |
| 34 | 38% | 12% | 50% | C |
| 28 | 7% | 39% | 54% | D |
| 56 | 29% | 30% | 41% | E |
| 43 | 14% | 16% | 70% | F |
| 32 | 16% | 12% | 72% | G |
| 93 | 29% | 13% | 58% | H |
| 31 | 23% | 23% | 54% | I |
| 49 | 29% | 4% | 67% | J |
| 459 | 23% | 20% | 57% | |

Fonte: autores

Natureza dos Experimentos

Na análise dos livros didáticos percebe-se que os mesmos apresentam propostas de atividades experimentais a partir de imagens sem roteiros, sem questões que objetivam a investigação, atuando apenas como apoio ou exemplificação de conteúdos.

Fotos ou imagens de representações de experimentos, mesmo sendo válidas para a descrição de um conceito, a partir do qual não precisam ser executados, sem necessidade de espaço específico ou materiais podem inviabilizar a capacidade investigativa dos alunos e sua construção de conhecimento, pois não possibilitam ao aluno criar hipóteses, realizar os procedimentos, analisar os dados e elaborar suas conclusões, fazendo com que a experimentação não desempenhe seu papel no ensino (NUNES; FERREIRA, 2010).

Os livros analisados possuem propostas de atividade experimentais (459), essas, em sua maioria, encontram-se em seções especiais de cada obra, principalmente ao final de cada capítulo.

Quanto à natureza dos experimentos foi classificada conforme as categorias descritas por Bassoli (2014). Observou-se, que a maior parte das experimentações dos livros didáticos examinados é do tipo ilustrativo (57%). A maioria dessas sugestões são elaboradas a fim de comprovar um conceito já estudado anteriormente, muitas vezes no próprio capítulo do livro, tendo a mesma finalidade das demonstrações práticas, entretanto, esse tipo de experimento é executado pelo



aluno (BASSOLI; 2014). Na obra G isso foi evidenciado em uma atividade sobre indicadores de ácidos e bases, em que são preparados os indicadores e os estudantes observam e anotam as cores que cada amostra apresenta após o contato com diretamente com o material.

Há também as práticas experimentais do tipo investigativa (23%). Esse tipo de experimento aproxima-se da atividade investigativa, pois o aluno o realiza sob a orientação ou não do professor, o que permite ao estudante entrar em contato com fenômenos, descrevendo-os e elaborando suas próprias conclusões (BASSOLI; 2014).

As demonstrações práticas foram analisadas em menor quantidade (20%) que as descritas acima, nesse tipo de atividade o docente realiza o experimento, cabendo ao aluno a observação (BASSOLI; 2014). O livro E, por exemplo, apresenta uma destilação simples feita em laboratório, que deve ser realizado pelo professor ou técnico de laboratório, demonstrando na prática o conteúdo teórico previamente estudado, sem solicitação de interação com os alunos durante a prática.

As demonstrações práticas e os experimentos ilustrativos, são relevantes no processo de ensino e aprendizagem, desde que o professor saiba conduzi-las, como por exemplo, criando uma situação-problema, incentivando a interação intelectual dos alunos no decorrer da prática (BASSOLI; 2014). Em concordância com Moraes (apud ROSITO; 2008) não é possível aprender ciências através de experimentos que seguem roteiros ordenados, como uma receita, mas dependendo como o educador orienta a atividade pode fazer com que os alunos reflitam sobre os fenômenos observados.

As experimentações investigativas, por sua vez, exigem envolvimento do aluno, que discute ideias, elabora hipóteses e usa da experimentação para compreender os fenômenos que ocorrem (BASSOLI, 2014 apud CAMPO; NIGRO, 1999), assim, a participação do professor é dada na mediação do conhecimento. Neste sentido, esse tipo de experimentação é relevante, pois consegue alcançar seu objetivo no ensino e desenvolver os alunos de forma: intelectual, física e social, contribuindo para a construção de conceitos científicos (BASSOLI; 2014). O livro I traz uma atividade experimental em que os estudantes medem sua temperatura corporal, em diferentes regiões do corpo, fazem cálculos para descobrir a temperatura média e, então, após estes dados encontrados, aborda uma investigação para descobrir por que a temperatura corporal é diferente em determinados locais e por que pode ser diferente da temperatura corporal dos colegas, permitindo uma variedade de respostas. Esse tipo de experimentação é fundamental para o ensino, pois proporciona maior participação e socialização dos alunos, permite a sondagem dos conhecimentos prévios dos mesmos, melhora compreensão de conceitos que envolvem o experimento e proporciona o desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio da formulação e teste de hipóteses (IZAIAS; MELO; PINTO, 2015).

Na concepção de Oliveira e Soares (2010), as atividades experimentais investigativas devem ser apresentadas a partir de uma situação-problema, na qual o aluno deve elaborar hipóteses, discutir suas possibilidades em grupo, realizar testes para confirmar ou reformular as ideias iniciais, com a orientação do educador, a fim de solucionar o problema inicial. Contudo, em muitas práticas experimentais presentes em livros didáticos, "os autores trabalham uma proposta dentro do cotidiano do aluno, chamando a atenção para o uso de material alternativo, porém, oferecendo a proposição de experimentos ilustrativos ou demonstrativos com



aparente proposta investigativa" (OLIVEIRA; SOARES, 2010, p.03).

Local destinado para implementar a experimentação

As obras trazem experimentos possíveis de serem implementados em sala de aula, porém alguns necessitavam de vidrarias específicas de laboratório e que muitas vezes não podem ser substituídas por materiais alternativos, o que pode vir a dificultar a implementação desta metodologia no espaço escolar, pois em muitas escolas não há um laboratório de ciências. Trabalhar com as substâncias, aprender a observar um experimento cientificamente, visualizar de forma que cada aluno descreva o que observou durante a reação, pode conduzir a um conhecimento definido (BASAGLIA, et al. apud QUEIROZ, 2004).

Muitas escolas encontram-se em precárias condições e, mesmo não tendo espaços determinados para implementar experimentos, como os laboratórios didáticos de ciências é possível a realização de experimentos na sala de aula, mas para que isso aconteça é necessário que o professor opte por experimentações simples, e as adapte com materiais alternativos que possam ser manuseados nos contextos das salas de aula.

Materiais Alternativos

Na análise pode-se constatar que os livros I, G e E utilizam em sua maioria materiais de laboratório simples, de baixo custo e fácil acesso, no qual, podem ser substituídos por materiais alternativos. Por outro lado, outros livros abordam atividades experimentais que dependem de reagente de difícil acesso para seu desenvolvimento. Sabe-se que a inexistência de laboratórios e equipamentos em inúmeras instituições, torna-se um limitante para as realizações de atividades práticas e experimentações durante o período escolar. Desta forma, Silva e Machado (2008) defendem a utilização de materiais alternativos nas práticas experimentais, quando enfatizam que muitas vezes não é necessário laboratório com instrumentos e aparelhagens sofisticadas, mas sim iniciativa para montar os instrumentos necessários com materiais acessíveis. Os autores afirmam ainda que embora professores utilizem materiais alternativos no desenvolvimento de atividades experimentais, não deve ser descartada a preocupação e atenção com segurança e descarte de materiais em seus devidos lugares.

Nesse sentido, a busca por experimentos que sejam passíveis a utilização de materiais alternativos acaba viabilizando as práticas em sala de aula, já que muitas escolas não possuem reagentes e vidrarias, tendo seus laboratórios sucateados, além de incentivar a experimentação fora do ambiente escolar, através de práticas possíveis de serem desenvolvidas extraclasse.

Objetivos Explícitos ou Implícitos

Segundo Borges (1997), a maioria das experimentações não apresentam objetivos explícitos. Nessa análise apenas no exemplar G traz esse tipo de objetivo em suas propostas experimentais. Esses objetivos estão descritos de forma clara e aparecem em destaque no início de cada atividade.

Nas obras analisadas, com exceção da G, os objetivos não são apresentados, contendo apenas o título, como orientador. Em outras obras há um texto introdutório, que descreve o experimento, inclusive seus resultados, o que elimina a necessidade da realização do mesmo, de modo a não despertar o interesse dos alunos.



De acordo com Borges (1997), é fundamental que as atividades experimentais tenham planejamento e clareza de objetivos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. A falta de objetivos explícitos nas obras didáticas de Ciência é um empecilho para a realização e compreensão dos experimentos pelo professor e alunos.

Capacidade Investigativa a partir do Experimento

Ao que se refere à capacidade investigativa dos experimentos, foi evidenciado nas obras A, D, I e G, enquanto que nas outras obras os autores não se preocuparam com este aspecto, além de não apresentarem discussões ao final dos experimentos, divergindo das ideias de Hodson (1994), Amaral e Silva (2000), os quais acreditam que o ensino experimental necessita do acompanhamento da reflexão através de espaços de sala de aula que permite o diálogo entre a teoria e o experimento.

Autores como Goi e Santos (2004) afirmam, que através das pesquisas, da articulação entre atividades experimentais com resolução de problemas pode proporcionar momentos de superação de dificuldades no ensino, além de obter uma capacidade investigativa mais abrangente.

Conclusão

A análise dos livros didáticos permitiu constatar a descrição de experimentos das seguintes categorias: investigativa, ilustrativa e demonstrativa, sendo predominante a de natureza ilustrativa, porém notou-se uma relevante quantidade de propostas investigativas. Em geral, a maioria das atividades experimentais presentes nos livros didáticos apresentam a mesma estrutura: i-descrição de materiais necessários; ii-Descrição de procedimentos e questões ao final de cada atividade. No entanto, alguns não possuem objetivos explícitos, dificultando sua execução e compreensão pelos alunos. Contudo, prevalece a presença de imagens de experimentos sem roteiros, sem questões ou discussões, apenas exemplificando o conteúdo abordado.

Através da análise dos livros didáticos pode-se perceber, o quanto esta ferramenta de ensino é relevante para o encaminhamento das aulas, pois os professores utilizam com frequência essa ferramenta metodológica.

A partir da análise constatou-se que alguns aspectos apresentados nos livros didáticos de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental, merecem ser revistos, para que torne viável a implementação de atividades experimentais investigativas na disciplina de Ciências da Natureza na Educação Básica.

Referências bibliográficas

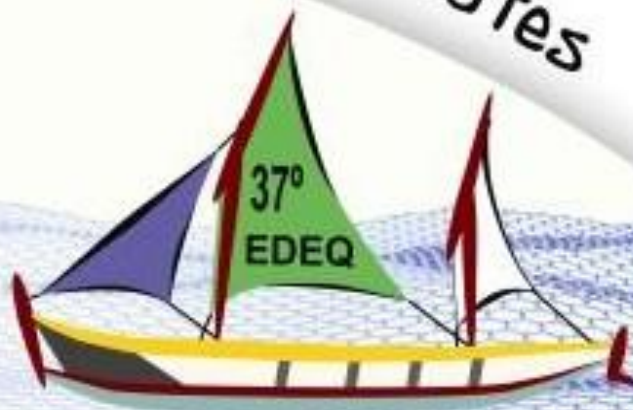
- ANDRADE, J. S.; RAZUCK, R. C. S. R. O Ensino de Modelos Atômicos no 9º Ano do Ensino Fundamental e Sua Abordagem nos Livros Didáticos de Ciências Aprovados pelo PNLD/2014. In: **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)**, Ouro Preto, Minas Gerais, 19 a 22 de agosto 2014.
- AMARAL, L.O.F.; SILVA, A.C. Trabalho Prático: Concepções de Professores sobre as Aulas Experimentais nas Disciplinas de Química Geral. **Cadernos de Avaliação**, Belo Horizonte, v.1, n.3, p. 130-140. 2000.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977
- BASAGLIA, A.M; FARIAS C.S; ZIMMERMANN, A. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. In: **1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação Em Química**.
- BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

- BORGES, A.T., O Papel do laboratório no ensino de Ciências. **IN: Atas do I ENPEC**, Águas de Lindóia S.P, Novembro, 1997.
- BRASIL. **FNDE**. Fundo Nacional do Desenvolvimento Estudantil. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao>>. Acesso em 30/12/2016
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas. **In: IV ENPEC 2003**, Bauru. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Porto Alegre: UFRGS, p.1-12, 2004
- GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.
- IZAIAS, R. D.; MELO, M. ; PINTO, M. F. Análise Da Experimentação Em Livros Didáticos Produzidos Em Diferentes Contextos. **IN: Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 8, n. 1, 2015.
- LEWIN, A.M.F e LOMASCÓLO, T.M.M. La metodología científica en la construcción de conocimientos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. - **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, E.P.U., 1986.
- MELZER, E.E.M; CASTRO, L; AIRES, J.A; GUIRAMÃES, O.M. Modelos Atômicos nos Livros Didáticos de Química: Obstáculos à Aprendizagem?. **IN: VII ENPEC**, 2008.
- NETO, J. M; FRACALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: Problemas E Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.
- NUNES, J. M. G.; FERREIRA, M. Representações de experimentação em livros didáticos de química. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 15, n. 2, p. p. 63-77, 2010.
- NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A.P.N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2003.
- OLIVEIRA, D. S.; LÔBO, S. F. **Análise do tema polímeros sintéticos em livros didáticos do ensino médio na perspectiva da educação dialógica**. In: **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)**, Ouro Preto, Minas Gerais, 19 a 22 de agosto 2014.
- OLIVEIRA, N. de; SOARES, M. H. F. B. As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico. **IN: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, p. 1-12, 2010.
- ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. **IN: MORAES, R. (Org.). Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.p. 195-208
- SANTIAGO, M. O. ; GONÇALVES, C. V. CARIRIÊNCIA: IMPLANTAÇÃO DE UM ESPAÇO DE DIVULGAÇÃO DE CIÊNCIA NA CIDADE DE JUAZEIRO DO NORTE – CE. In: **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)**, Ouro Preto, Minas Gerais, 19 a 22 de agosto 2014.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. **Ciência & Educação**, 2008.
- SILVA, I. A.; SANTOS, B. A. L.; ROTTA, J. C. G. Um Diagnóstico sobre os Experimentos de Química nos Livros Didáticos de Ciências do Nono Ano. In: **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)**, Ouro Preto, Minas Gerais, 19 a 22 de agosto 2014.
- VASCONCELO, S. D; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.8 Sala 08



A Experimentação Investigativa no Ensino de Ciências na Educação Básica.

Raquel P. Neves Gonçalves ¹(PG), Mara E. Jappe Goi ²(PQ). pnegonraquel@gmail.com

¹Aluna da Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul/RS.

²Professor Dr. da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul/RS

Palavras-chave: Experimento Investigativo, Ensino Médio, Misturas.

Área temática: Experimentação.

Resumo: O PRESENTE TRABALHO TEM COMO OBJETIVO RELATAR AS ATIVIDADES REALIZADAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DO SUL/RS, EM DUAS TURMAS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO. AS ATIVIDADES FORAM DE CUNHO EXPERIMENTAL, CUJA PROPOSTA FOI CONTEXTUALIZAR E RELACIONAR O CONTEÚDO DE MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS. NESSA PERSPECTIVA, FOI REALIZADA UMA BREVE INTRODUÇÃO DO ASSUNTO E, DESENVOLVIDAS ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DIDÁTICO. DESTACA-SE ATRAVÉS DOS RESULTADOS QUE OS ALUNOS CONSEGUIRAM COMPREENDER AS DIFERENÇAS ENTRE MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS E QUE OS ESTUDANTES DEMONSTRARAM MOTIVAÇÃO PARA REALIZAR O EXPERIMENTO, OBSERVAR OS RESULTADOS E DESCREVER O QUE OBSERVARAM, CONSTITUINDO-SE COMO SUJEITOS ATIVOS, PARTICIPANTES E CRÍTICOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM, FORMULANDO HIPÓTESES E RESOLVENDO OS PROBLEMAS QUE SURTIRAM DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE.

Introdução

A educação em Ciências ao longo dos anos tem dedicado tempo e atenção para os estudos relacionados ao processo de ensino aprendizagem, pois muitos alunos apresentam dificuldades de aprendizagem nesta área. Atualmente existe um desinteresse dos alunos pelo estudo das Ciências da Natureza, que pode estar relacionado com o fato de eles não conseguirem fazer a relação entre o que se aprende na escola com as atividades relacionadas ao seu cotidiano. Nesse sentido, as atividades experimentais investigativas podem auxiliar a fazer essa correlação.

As atividades experimentais se configuram em uma estratégia didática, uma vez que propiciam um ambiente favorável às abordagens das dimensões teórica, representacional e, sobretudo, fenomenológica do conhecimento científico (OLIVEIRA, 2010).

Para Giordan (1999), tanto alunos quanto professores costumam atribuir às atividades experimentais um caráter motivador. A atividade experimental usada como motivadora por alguns autores também é criticada por outros, como Hodson (1994) afirma que as atividades práticas não são vistas de forma positiva por todos os alunos.

Araújo e Abib (2003) classificam as atividades experimentais em três tipos: atividades de demonstração, de verificação e de investigação. Nas atividades de demonstração, o professor faz toda a atividade e os alunos apenas observam, as atividades de verificação são realizadas para comprovar uma teoria ou uma lei e somente nas atividades investigativas os alunos participam do processo, interpretando o problema e apresentando possíveis soluções para o mesmo.



Gonçalves e Marques (2006) relatam que com frequência os professores justificam o não desenvolvimento das atividades experimentais devido à falta de condições infraestruturais. Falta de laboratório ou de equipamentos e, principalmente, pela falta de tempo para a preparação de aulas práticas. Segundo Laború (2009), outros docentes justificam a não realização dessas atividades em função da carência de condições para tal, ao quantitativo de alunos por turma, inadequação de infraestrutura física e material e carga horária reduzida.

Borges (2002) e Laború (1999), sinalizam que o aspecto central na promoção de aprendizagem através de atividades práticas, não é onde, mas como e para que elas são realizadas, pois mais importante que um aparato experimental sofisticado e específico, é a definição de objetivos a serem alcançados com esse tipo de aula, bem como a clareza em relação ao papel da experimentação na aprendizagem dos alunos.

Segundo Bassoli (2014), quando se estuda as deficiências na educação científica, logo se remete à ausência de aulas experimentais na Educação Básica, de modo que as atividades práticas investigativas são vistas como sinônimo de inovação no ensino. Mas, por outro lado, deve-se entender que usar uma prática tradicional com resultados programados não vai fazer com que o aluno tenha interesse pela investigação e tampouco se preocupe com a formação de novos conhecimentos, pois ele já sabe que tem um procedimento e que se realizar passo a passo vai chegar à determinada resposta.

Um dos desafios do Ensino de Ciências é usar o senso comum, relacionando ao que é ensinado com o cotidiano dos alunos. A experimentação sendo usada em sala de aula como método de investigação da natureza, pode encontrar algumas respostas e despertar nos estudantes o interesse pelo aprender, pelo construir conhecimento científico a partir do seu cotidiano.

As aulas experimentais são favoráveis à motivação da aprendizagem dos alunos, a formação de conceitos podem despertar o interesse pela observação, investigação da natureza e até para a resolução de problemas, mas para que isso ocorra, o papel do professor é fundamental como agente motivador e mediador instigando o aluno na construção do conhecimento.

Oliveira (2010) ressalta que o professor deve cuidar para que as atividades experimentais não se limitem apenas à visualização de fenômenos, fazendo com que os alunos fiquem ainda mais presos à realidade concreta, ao que é visível. Cita ainda que, nas aulas experimentais é essencial que os alunos sejam desafiados a pensar sobre os fenômenos observados e a tentar relacioná-los com os conceitos que já conhecem que fazem parte de seu nível de desenvolvimento real, para que possam avançar no processo de aprendizagens de novos conceitos.

Segundo Gonçalves e Marques (2012), a experimentação nas escolas foram influenciadas pelo lançamento de projetos de Ensino nos Estados Unidos e segundo De Jong (1998), há uma descrença em estudos baseados somente em manuais, compêndios, leis e conceitos, sinalizando-se também a incorporação de trabalhos empíricos nas escolas, pois estes são inerentes às Ciências. No Brasil foi chamado CHEMS Química: uma ciência experimental. Foi citado em CHEMS, 1967, sem paginação:

- O título Química – uma ciência experimental, revela o tema deste curso. Procurou-se apresentar e usar repetidamente um quadro válido dos passos pelos quais um cientista avança.



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Observações e medidas levam ao desenvolvimento de princípios unificadores e, a seguir, esses princípios são usados para inter-relacionar esses fenômenos. Confiou-se muito no trabalho de laboratório para que os princípios da Química pudessem ser obtidos diretamente das experiências realizadas pelos estudantes. Este método além de dar uma visão correta e não autoritária da origem dos princípios da Química dá ao estudante o máximo de possibilidade para ele mesmo fazer as descobertas; e estas constituem a parte mais excitante da atividade científica (CHEMS, 1967, sem paginação).

A citação acima sinaliza que o aluno consegue fazer descobertas usando as atividades experimentais, mas não leva em conta que para fazer essa descoberta ele precisa saber os conceitos, como se o aluno, pela simples observação aprenderia conceitos científicos. Apesar de o projeto Inglês ter sido criticado, não se pode negar que ele influenciou no Brasil o uso da experimentação nas escolas.

A experimentação é relevante para a educação em Ciências, porque através dela o aluno explora sua criatividade, seu senso crítico, se bem explorado pelo professor, melhora seu processo de ensino-aprendizagem e sua auto-estima. O papel do professor é importante, pois através da sua mediação vai criar espaços, disponibilizar materiais e fazer a mediação na construção do conhecimento.

Para Azevedo (2004), a utilização de atividades investigativas pode conduzir o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar e, não apenas ficar restrito ao favorecimento de manipulação de objetos e a observação de fenômenos.

Na perspectiva em trabalhar com atividades experimentais investigativas nas aulas de Química da Educação Básica, implementou-se em turmas de primeiro Ano do Ensino Médio a atividade "Identificar Misturas Homogêneas e Heterogêneas", trabalhando o conteúdo de misturas, mais especificamente a diferença entre elas, relacionando a prática com a teoria estudada em sala, utilizando materiais alternativos e de baixo custo. Esta proposta tem como objetivo trabalhar com as Misturas Homogêneas e Heterogêneas oportunizando ao aluno construir conceitos científicos através da experimentação investigativa.

Metodologia e Contexto da Pesquisa

A metodologia é de cunho qualitativo que para Ludke e André (1986), tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Os dados coletados são predominantemente descritivos, sendo a preocupação com o processo maior do que com o produto. O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador e a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo, a observação é um dos instrumentos básicos para reunir os dados durante este tipo de investigação. Como uma das vantagens para esta técnica, pode-se referir o fato de a observação permitir chegar mais perto da "perspectiva dos sujeitos" e a experiência direta serem melhor para verificar as ocorrências. Segundo Minayo (1996,p.10), o método qualitativo é aquele capaz de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerente aos atos, as relações, e as estruturas sociais, sendo, essas últimas, tomadas tanto no seu advento quanto na sua transformação, como construções humanas significativas.



O Experimento Investigativo para reconhecer e diferenciar Misturas Homogêneas e Heterogêneas tem objetivo observar e analisar que pode-se visualmente identificar as misturas heterogêneas diferenciando-as, assim, das homogêneas, bem como identificar o número de fases das misturas heterogêneas, e desse modo, construir uma série de conceitos científicos.

Para Russel (1994), o conceito de mistura consiste em duas ou mais substâncias fisicamente misturadas. As misturas são classificadas em homogêneas e heterogêneas. A mistura homogênea apresenta uma única fase e a mistura heterogênea duas ou mais fases.

O Experimento de identificação de misturas homogêneas e heterogêneas foi realizado em duas turmas de 1º Ano de Ensino Médio, do turno matutino, em uma escola estadual pertencente ao município de Vila Nova do Sul.

Para a realização da atividade os materiais foram preparados no laboratório de Ciências da Natureza na escola em que foi implementada a experiência.

O primeiro passo para a realização do experimento foi a separação dos materiais no laboratório da escola. Os materiais utilizados na experimentação foram: béquer, proveta, pisseta, funil, bastão de vidro, colher, álcool, vinagre, água, gelo, areia, açúcar (sacarose), sal (cloreto de sódio), óleo de soja, xarope de groselha, querosene.

A aplicação das atividades ocorreu durante o primeiro trimestre letivo de 2017. Os alunos foram separados em três grupos no Laboratório de Ciências, cada grupo recebeu material impresso contendo orientações sobre a realização da atividade, os materiais que poderiam utilizar e algumas sugestões de misturas, mas não foi descrito a quantidade e a ordem que deveria usar, deixando cada grupo propor suas escolhas. Os materiais foram dispostos em cima de uma das bancadas do laboratório onde os alunos puderam manusear, sendo incentivados a observar e fazer questionamentos das misturas realizadas.

Como atividade final os alunos elaboraram um relatório dos experimentos desenvolvidos a partir das discussões dos resultados obtidos. Esses relatórios foram utilizados para análise e qualificação desse trabalho.

Resultados e Discussões

A partir da observação das aulas experimentais, dos relatórios elaborados pelos alunos, emergiram as seguintes categorias de análises: levantamentos de hipóteses, tipos de estratégias para desenvolver os experimentos e dificuldades encontradas durante o processo.

Levantamento de Hipóteses

Lakatos e Marconi (2003) definem a hipótese como um enunciado geral de relações entre variáveis (fatos ou fenômenos). Considera-se que a formulação de hipóteses é relevante no processo investigativo.

Para que os alunos se tornem parte do processo de aprendizagem é necessário que os mesmos participem ativamente no desenvolvimento das atividades experimentais, e, com isso, formulem hipóteses que devem ser investigadas.

A professora que implementou esse trabalho investigativo levantou uma questão problema: "Quais misturas são homogêneas e quais são heterogêneas?"



A partir do problema levantado, os alunos elaboraram algumas hipóteses, isso pode ser verificado no excerto abaixo:

Quando misturamos sal e água observamos que com aquela quantidade de água não ficou bem definido se era uma mistura homogênea ou heterogênea, pois ficou um pouco de sal no fundo do béquer. Acrescentamos mais 10 mL de água e chegamos à conclusão que a mistura era homogênea, monofásica e tinha dois componentes (Grupo B).

Analisando a descrição do grupo sobre a mistura de água e sal, pode-se verificar que misturaram uma determinada quantidade de soluto e solvente, mas que para eles não foi suficiente para verificar o tipo de mistura, e, que, o que eles visualizavam não estava de acordo com a teoria estudada. Formularam a hipótese de se adicionar mais água, pois achavam que poderia mudar. Quando foi adicionado mais 10mL de água verificaram que a mistura era homogênea e tinha uma única fase. Isso comprova que através de um processo de experimentação investigativa os alunos fizeram o experimento, levantaram hipóteses, adicionaram mais água e, assim, chegaram a conclusão de que mistura era homogênea, como sinalizava a teoria.

No segundo excerto analisado, relacionado à mistura de água e sal de cozinha um outro grupo concluiu:

Inicialmente foi adicionado 40mL de água e meia colher de sal, com o tempo, deixando a mistura em repouso, notamos que o sal se depositou no fundo. Portanto, 40 mL de água, não diluiu meia colher de sal, então foi adicionado mais 60mL. Com 100 mL notamos que o sal começou a ser diluído, formando assim uma mistura homogênea (Grupo C).

Com a descrição realizada pelo grupo, pode-se observar que os estudantes foram realizando o experimento e, ao mesmo tempo, levantando hipóteses do que teria que ser feito para que todo o sal ficasse diluído na água.

Baseado nos argumentos dos grupos, pode-se verificar que, como eles não receberam os experimentos prontos, eles tinham que observar, levantar uma hipótese e verificar se era verdadeira ou não e, então, concluir o experimento.

Nessa visão, Zompero e Laburu (2011, p. 68) argumentam que: "A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico". O que é relatado pelos autores citados acima pode ser observado durante as aulas de atividades investigativas, pois os alunos trocam ideias, formulam hipóteses e conseguem em grupo, formular suas próprias conclusões.

Tipos de estratégias que usaram para desenvolver o experimento

Como já foi sinalizado, para Azevedo (2004) a utilização de atividades investigativas pode conduzir o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar e não apenas ficar restrito ao favorecimento de manipulação de objetos e a observação de fenômenos. Os alunos quando desenvolvem uma atividade investigativa podem participar de todo o processo, desde determinar as quantidades de produtos que devem utilizar, quais devem ser adicionados, sempre discutindo com os colegas as possíveis possibilidades para a chegar em uma determinada conclusão.



Para desenvolver as atividades propostas, foi disponibilizado para os grupos uma lista de materiais que poderiam ser misturados e vidrarias de laboratório em que as misturas poderiam ser feitas, bem como sugestões de misturas.

A partir da leitura do material e observando o que tinha disponível, os alunos fizeram as misturas. Percebe-se que durante o processo foi questionando pela professora a quantidade que deveriam usar, o que deveria ser adicionado primeiro, como proceder para diluir determinadas misturas, bem como a importância de levar em consideração as estratégias desenvolvidas pelo próprio grupo.

Na medida em que as misturas foram sendo realizadas, os alunos de cada grupo faziam suas observações, levando em consideração as estratégias que elaboraram. Abaixo há a descrição de uma estratégia utilizada para resolver a atividade.

Quando misturamos água, areia e sal primeiramente adicionamos uma colher de sal, depois uma colher de areia e por último 25mL de água, que foram medidos em uma proveta. Misturamos tudo usando uma colher e facilmente notamos a mistura como heterogênea com duas fases (bifásica), água e o sal formando uma única fase e a areia a outra fase. A areia se depositou no fundo do béquer (Grupo A).

Com o relato do grupo A, após realizar a mistura de água, areia e sal pode-se observar que o grupo foi criando estratégias para misturar os componentes. Primeiro o grupo adicionou o sal, depois a areia e, por último a água, deixando bem explícito a quantidade que foi misturada. Para o grupo, essa sequência de mistura foi a melhor estratégia utilizada para a verificação dos resultados. Por outro lado, um outro grupo utilizou a seguinte estratégia:

Misturamos querosene, açúcar, óleo de cozinha e xarope de groselha: primeiramente adicionamos 70 mL de querosene, depois 30 mL de óleo de cozinha, notamos que eles não se misturaram, quando olhamos para o béquer conseguimos identificar as duas substâncias. Em seguida adicionamos meia colher de açúcar, percebemos que ele se depositou no fundo e logo em seguida, se embolou, não entendemos direito o porquê isso ocorreu. Por fim, adicionamos 20 mL de xarope de groselha, que se separou em duas fases, uma no fundo e outra na superfície, ao observarmos notamos que é uma mistura heterogênea com cinco fases (Grupo C).

Percebeu-se que o uso de atividades experimentais investigativas podem possibilitar ao aluno, uma maior autonomia para fazer seu experimento e, auxilia na compreensão dos conceitos científicos. Com a leitura do excerto acima, pode-se observar que o grupo foi criando estratégias para fazer a mistura e fazendo suas observações e chegando às conclusões e alcançando os objetivos da aula.

Dificuldades encontradas durante o processo

A experimentação investigativa é uma estratégia didática em que as atividades são observadas e solucionadas pelos alunos através do levantamento de hipóteses, a formulação de estratégias, tomadas de atitudes, elaboração de experimentos e construção de conceitos científicos.

Durante o desenvolvimento dos experimentos investigativos algumas dificuldades foram sendo apontadas pelos alunos, uma delas está relacionada ao fato de que quando chegam ao laboratório tem a certeza que tudo dará certo



balizados na teoria estudada. Porém, eles têm problemas para resolver: "Quais quantidades de materiais devem ser misturadas?"; "Qual é a ordem da mistura de materiais?" Todos esses questionamentos começam a surgir quando os alunos entram no laboratório e tem acesso aos materiais disponibilizados para fazer a prática.

As maiores dificuldades encontradas foram a de identificar o tipo de misturas, quais eram homogêneas e quais eram heterogêneas. Isso está argumentado no excerto abaixo:

Quando misturamos areia e sal tivemos um pouco de dificuldade para definir a mistura, pois para nós que sabíamos o que tinha sido misturado não parecia ser homogênea, mas para quem estava observando sim. Com isso concluímos que a mistura era homogênea, monofásica e que tinha dois tipos de componentes (Grupo A).

Pode-se observar que o grupo A misturou sal e areia e ficou em dúvida quanto ao tipo de mistura, tendo em vista que a teoria aponta ser heterogênea, mas na prática, para o grupo a mistura areia e sal era homogênea, tendo em vista que, para eles quando foi misturado o sal na areia, esse se confundia com grãos de areia e, então, a conclusão do grupo foi de que a mistura pode ser classificada como homogênea e monofásica.

Durante um processo de investigação, para o qual não se tem certeza dos resultados encontrados, deve-se permitir ao aluno que o mesmo repita o experimento, observe novamente, mude as quantidades para concluir a atividade, pois nesse caso, a quantidade de materiais utilizada pode deixar o aluno confuso na identificação quanto ao tipo de mistura

Na descrição abaixo, pode-se observar que a dificuldade encontrada pelos grupos está relacionada às quantidades usadas para fazer as misturas, pois quando os grupos adicionaram uma quantidade maior de água chegavam no consenso de que tipo de mistura pertencia.

Mistura de água, sal e açúcar: adicionamos 50mL de água, 1 colher rasa de sal e 1 colher rasa de açúcar. Mesmo com os 50 mL de água restaram cristais de açúcar no fundo do béquer. Tivemos dificuldades para perceber qual era o tipo de mistura, já que sabíamos que o sal e água juntos eram uma mistura homogênea, mas o que nos deixou com dúvida foi o açúcar. No final concluímos que água, sal e açúcar formam uma mistura homogênea, com uma fase, três componentes (Grupo C).

Os experimentos investigativos possibilitam a interação do sujeito e a sua participação no processo de construção do conhecimento.

Através dos relatos realizados pelos alunos após a atividade experimental, foi possível observar uma maior participação no processo de aprendizagem, pois as descrições confirmam uma maior formulação de hipóteses, para desenvolver determinado problema.

Considerações Finais

Para trabalhar Ciências é preciso que o aluno consiga fazer a ligação entre a teoria e a prática, relacionando com seu dia a dia. Nesse sentido, a experimentação possibilita fazer essa relação. Segundo Guimarães "a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação" (2009, p.198),



ou seja, desenvolver nos alunos o senso crítico de pessoas que conseguem observar, formular hipóteses e resolver problemas.

Com base nos dados e resultados dessa investigação pode-se perceber que os objetivos da aula foram alcançados, pois trabalhar de forma experimental, como por exemplo com os diferentes tipos de misturas, despertou nos alunos o interesse, a motivação de questionar, problematizar e encontrar soluções para o problema investigativo proposto.

Assim, durante a realização das atividades foi possível verificar a interação dos alunos, trocando ideias, conhecimentos, discutindo e formulando explicações. Nessa perspectiva, a experimentação pode ser usada como importante estratégia metodológica nas aulas de ciências, sendo que esses momentos são indispensáveis para a aprendizagem dos alunos se tornarem mais críticos, criativos e com maior autonomia.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194, jun. 2003.
- Azevedo M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Thomson, cap. 2, p. 19-33, 2004.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem Como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova Na Escola**, n.10, p.43-49, Nov. 1999.
- Gonçalves, F. P. & Marques, Carlos Alberto (2006). Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**.
- Gonçalves, F.P & Marques, Carlos Alberto. A Circulação inter e intracoletiva de conhecimento acerca das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência de formadores de professores de química. **Investigações em Ensino de Ciências**. V17 (2), pp. 467-488, 2012.
- GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. *Química Nova na Escola*: São Paulo, v. 31, nº 3, p. 198- 202- 2009
- HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico deltrabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n. 13, p.299-313, 1994.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica** 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.
- LÜDCKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MINAYO, M. C. De S. - O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 4. ed. São Paulo, 1996. 269p.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p. 139- 153, Jan. /jun. 2010.
- Russel, J. B., **Química Geral: tradução e revisão técnica** Márcia Guekezian et al. Makron Books, São Paulo, 2. Ed., 1994.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.



TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA: A SALA DE AULA COMO UM ESPAÇO ALTERNATIVO PARA A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS INVESTIGATIVAS.

Francieli Dambros de Oliveira^{1*} (IC), Renata Escarrone Holzschuh¹ (IC), Gabriela Paim Rosso² (PQ), Samuel Robaert² (PQ). *dambrosfrancieli@gmail.com

¹ Acadêmicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha- Campus Alegrete, Curso de Licenciatura em Química Alegrete, RS.

² Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha- Campus Alegrete, Curso de Licenciatura em Química Alegrete, RS.

Palavras-chave: Transformação química, Ensino por investigação, Experimentação

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente artigo apresenta os resultados de uma atividade prática investigativa, realizada com alunos do nono ano de uma escola de educação básica, da cidade de Alegrete-RS, na qual, através da resolução de situações-problemas, os alunos construíram um conceito de transformação química. Neste sentido, ressaltamos a importância desta abordagem para o Ensino de Ciências. O trabalho foi realizado em três momentos: atividade pré-prática, atividade prática experimental e atividade pós-prática, todas realizadas em sala de aula. Durante todo o processo os alunos foram incentivados a participar ativamente do processo, finalizando com a elaboração de um relatório, no qual anotaram as observações realizadas. Após a elaboração do relatório, foi realizado um debate que culminou com a construção de um conceito que compreenda os aspectos microscópicos, evidenciando as propriedades das substâncias e suas transformações.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as possibilidades de implementação de uma abordagem investigativa, destaca-se a experimentação, que pode configurar-se como um instrumento que propicia vivências, estimulando o aluno a pensar e questionar, a partir de uma relação estabelecida entre o experimento e situações que produzam indagações relevantes para a construção do conhecimento, mediante o processo de aprendizagem, tencionando diferenciar práticas experimentais investigativas de metodologias para a produção e classificação de conceitos.

Desta maneira, a elaboração deste trabalho, realizado na disciplina de Prática enquanto Componente Curricular IV (PeCC IV), objetivou proporcionar a criação de uma situação-problema, para que através desta, alunos de uma turma de nono ano, de uma escola de educação básica, pertencente a rede municipal de ensino, localizada na cidade de Alegrete, desenvolvessem as competências necessárias para construir um conceito de transformação química, por intermédio de práticas experimentais investigativas, desenvolvidas no segundo semestre de 2016.

Diante disso, compartilhamos da ideia de Azevedo (2004, p. 21), que a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de observação ou manipulação, ela deve conter também aspectos que levem o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar a atividade desenvolvida.

Para tanto, idealizou-se neste trabalho, através de atividades práticas investigativas, que os alunos entendam a química como a ciência que estuda as reações que determinam as propriedades químicas das substâncias. Deste modo, foram realizadas práticas experimentais sobre as transformações químicas, utilizando espaços e materiais alternativos para a realização das mesmas, bem



como a elaboração de um relatório, como instrumento de coleta de dados, pelo qual os alunos relataram descritiva e detalhadamente, tudo o que foi visualizado acerca das práticas experimentais.

2. REVISÃO DE LEITURA

2.1 A sala de aula como espaço alternativo mediante práticas experimentais investigativas:

Práticas experimentais investigativas podem assumir uma significativa importância social e pedagógica para que a construção do conhecimento aconteça de fato. Neste contexto, ter o aluno como sujeito principal da sua aprendizagem é essencial para este possa intervir de maneira consciente no meio em que vive, partindo do ideal que ensinar é também preparar para a vida em sociedade (FERREIRA et al, 2010).

Diante disso, acreditamos que a realização de práticas experimentais investigativas proporciona autonomia e criticidade na aprendizagem de conceitos e teorias, fazendo com que o aluno disponha de participações ativas no processo de construção de novos conhecimentos.

No entanto, quando pensamos em práticas experimentais, sejam estas investigativas ou não, realizamos associações vinculadas a laboratórios, vidrarias ou equipamentos sofisticados como critérios para que tais práticas aconteçam. Da mesma maneira, no ambiente escolar esta visão acerca da experimentação pode promover obstáculos na inserção das práticas experimentais no ensino, tendo como referencial a realidade de instituições de ensino que não possuem laboratório ou possuem deficiência, traduzida na falta de materiais.

Neste sentido Hodson (1994), relata que em uma aula experimental ou aula prática, o importante é o desafio cognitivo que o experimento pode oferecer e não simplesmente o manuseio de vidrarias e outros materiais de laboratório. Sendo assim, a existência física de um laboratório não é necessariamente um requisito para a realização de uma prática experimental pedagógica, já que esta não objetiva comprovar uma teoria ou conceito, mas sim desenvolver habilidades que aproximem o aluno a construção do seu conhecimento.

Portanto, a relevância de uma prática experimental está vinculada a criação de um espaço ou ambiente acerca de atividades práticas investigativas que estimulem o protagonismo do aluno, para que este consiga expor os seus conhecimentos diante de algo a ser trabalhado ou proposto, podendo ser uma maneira de explorar os saberes que são acumulados durante a sua trajetória social e formativa, objetivando a relação efetiva entre ciência, sociedade e cotidiano (FERREIRA et al, 2010).

Deste modo, a implementação de atividades práticas através de uma abordagem investigativa, pode propiciar ao aluno problematizações, sistematizações e registros de dados para o desenvolvimento do seu raciocínio, bem como, sua aproximação aos métodos e procedimentos próprios da ciência por meio de espaços e materiais alternativos.



2.2 A importância do conceito transformação química no processo de ensino-aprendizagem em Química:

Comumente as transformações químicas são apresentadas a partir de definições antigas pertencentes a teorias já ultrapassadas, que ainda se fazem presentes nos livros didáticos como se a química se configurasse como uma ciência que parou no tempo e a evolução dos estudos e pesquisas fossem totalmente desconsideradas.

Nesta perspectiva, as transformações químicas ainda são compreendidas pelos alunos como aquelas que ocorrem de maneira natural, $A_2 + B_2 \rightarrow 2 AB$, porém, substâncias não são apenas produzidas naturalmente, pois incluídas a processos químicos, tais transformações químicas poderão ser utilizadas para produzir determinadas substâncias com as propriedades desejadas.

Sendo assim, torna-se de extrema importância que o aluno entenda a química como a ciência que estuda as reações que determinam as propriedades químicas das substâncias. Diante disso, Lopes (1995, p. 9) declara que "em seus primeiros contatos com a química, uma aluna ou um aluno precisa compreendê-la como o estudo das reações químicas, reações essas que definem as propriedades químicas das substâncias".

Assim, torna-se evidente a importância de nos desprendermos de certas classificações, para que deste modo, o aluno consiga compreender a química de maneira mais dinâmica, fazendo com que o aprendizado mecânico deixe de ser algo frequente no Ensino de Química. Contudo, deve-se dispor de mais atenção no primeiro contato do aluno com a química, pois é neste momento que será construída a "base" que dará subsídio para que este consiga dar seguimento a construção de conhecimentos mais complexos que abrangem esta ciência.

De acordo com Rosa e Schnetzler (1998), para que um sujeito conheça química é de necessidade central que ele entenda as transformações químicas. Nesta perspectiva, é ressaltada a centralidade das transformações químicas tanto nos conhecimentos que abrangem a química, quanto nas atividades dos químicos, tendo em vista que existem grandes interesses no ramo da química envolvendo as suas transformações, seja para produzi-las ou evitá-las.

No entanto, os alunos enfrentam grandes dificuldades que abrangem o conteúdo de reações/transformações químicas, seja para estudá-las ou entendê-las, pois de acordo com Haight (apud Rosa e Schnetzler, 1998, p. 33), a fonte da confusão na química consiste no fato do aluno ter de lidar com o mundo macroscópico e o mundo microscópico, e uni-los para construir um raciocínio que propicie a introdução a novos conhecimentos.

Desta maneira, devemos ter cuidado com as classificações que realizamos e a maneira com que nos expressamos diante as explicações, pois estas dificuldades podem ser provenientes do modo com que os estudantes possuem acesso a conteúdos e conceitos no momento de aproximação da construção do seu conhecimento.

Assim Mortimer e Miranda (1995, p. 24), colocam que, para que estas dificuldades trazidas pelos estudantes sejam amenizadas, é necessário que haja discussões em torno as explicações que são dadas as transformações químicas, evidenciando que estas podem ocorrer até mesmo dentro da sala de aula. Sendo assim, é necessário e relevante que tenhamos cuidado ao classificarmos,



generalizarmos ou deixarmos de ser críticos diante conceitos teóricos, dispondo da clareza de que o papel do professor é também promover a aproximação de conhecimentos científicos para que o aluno construa o seu conhecimento escolar.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA TEMÁTICA

Nesta pesquisa priorizou-se a busca pelos aspectos qualitativos acerca da construção do conceito de transformação química, por parte dos alunos do nono ano, de uma escola de educação básica, pertencente a rede municipal de ensino, da cidade de Alegrete-RS.

No que se refere as atividades práticas experimentais sobre as transformações/reações químicas que ocorrem de maneira coloquial no cotidiano, será relatado em um primeiro momento uma atividade pré-prática, pela qual foi realizada a introdução teórica ao tema a ser abordado nas atividades experimentais. Já em um segundo momento, será descrita a problematização que dará subsídio ao uso das atividades práticas. De maneira análoga, serão descritos neste momento a realização dos procedimentos que constituem tais práticas. Para que em um terceiro momento, dispondo dos relatos e observações dos alunos, presentes em seus relatórios estes possam elaborar uma resposta para o problema proposto nas atividades.

3.1 Atividade pré- prática

Neste primeiro momento foi revisado de maneira breve com os alunos os conteúdos referentes as propriedades químicas das substâncias, pois, de acordo com Ferreira et al (2010, p. 102) "nenhuma investigação parte do zero, ou seja, necessitam de conhecimentos que orientem a observação". Neste sentido, esta revisão de conteúdos foi realizada através de uma aula expositiva-dialogada, pela qual enfatizou-se o estudo das propriedades químicas das substâncias. Posteriormente a esta retomada de conteúdos houve um diálogo com os alunos, no qual, perguntamos a eles se uma substância pode se transformar e formar outra substância. Neste instante, se estabeleceram diversas hipóteses acerca do problema, e a partir destas, as práticas experimentais foram estabelecidas.

3.2 Realização das práticas experimentais

Posterior a atividade pré-prática foi realizado o primeiro experimento na sala de aula, utilizando kits contendo balões, vinagre e bicarbonato de sódio, no qual propusemos aos alunos que eles realizassem a prática, observando cuidadosamente o que acontecia ao decorrer do experimento, ou seja, o que eles conseguiam observar de relevante em relação as condições iniciais e finais da prática experimental. Assim, os alunos teriam de encontrar uma explicação para o enchimento dos balões a partir da mistura do vinagre com o bicarbonato de sódio.

Neste período dedicado as observações, os alunos teriam de registrá-las em seus cadernos, para que sistematizações de ideias acerca da atividade experimental fossem estabelecidas. Logo após as sistematizações do que foi observado, montamos juntamente aos alunos um "esquema" onde anotávamos o que eles



havam observado na prática experimental, para que em seguida fosse construída a equação química que irá representar a reação química ocorrida no experimento.

Ao final da primeira atividade proposta, deixamos um recipiente de vidro transparente contendo vinagre e um ovo, para que somente na aula seguinte os alunos constatassem de maneira visual o que aconteceria com o ovo submerso no vinagre. No dia seguinte, eles observaram que o ovo estava sem a casca e que havia formação de bolhas no recipiente de vidro. A partir destas observações foi perguntado a eles o que havia acontecido com a casca do ovo e o que representavam as bolhas que foram formadas no recipiente. Deste modo, os alunos realizaram novas observações e relataram descritivamente em seus cadernos o que foi observado como na prática anterior, para que dessa maneira fosse construída a equação que representa simbolicamente a reação ocorrida.

3.3 Atividade pós-prática

Como maneira de encerrar as atividades é chegado o momento em que os alunos irão responder a situação-problema formulada no início das atividades, na qual através das suas observações e relatos será elaborado um relatório, contendo a seguinte estrutura: Objetivos, materiais, métodos, resultados e discussão e conclusão. Neste relatório, os alunos irão explicar o que ocorreu com as propriedades das substâncias envolvidas nas práticas experimentais, para que então, seja realizada uma discussão em grupo finalizando as atividades realizadas.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS NA PESQUISA

Visando obter um entendimento mais abrangente acerca das propriedades das substâncias, optou-se por realizar, primeiramente, uma retomada teórica acerca do tema. Momento este, que nos oportunizou a possibilidade de avaliar o grau de entendimento que os alunos haviam sobre reações químicas. Durante o diálogo realizamos a seguinte pergunta: " Como uma substância pode se transformar em outra substância? " As respostas variaram, tais como: magia, fenômeno, mistura de coisas, experiências científicas, entre outros. Partindo das hipóteses iniciais realizadas pelos alunos, formulamos mais uma sequência de questionamentos: "como? " "Por que? " Algumas hipóteses bem próximas a uma ideia de reação química, porém, nada explícito de fato.

Durante a realização da primeira atividade investigativa prática os alunos demonstraram grande entusiasmo, levantando hipóteses acerca do fenômeno que observavam a medida de que o balão enchia, afinal, o que fazia o balão encher? Eles anotavam em seu caderno todas as suposições levantadas, além disso, questionávamos quanto a presença das substâncias originais, bem como do resultado, após o balão estar inflado, conforme a figura 1. Como produto final do esquema obtivemos: $\text{Bicarbonato} + \text{Vinagre} \rightarrow \text{Ar} + \text{Líquido}$. Com o devido auxílio, os alunos já estavam inconscientemente construindo um princípio de reação química.



Figura 1: Realização da primeira etapa da atividade prática.

Fonte: dos autores

Logo após, colocando em evidência a “reação química primária” construída pelos alunos, começamos a utilizar de termos mais técnicos para explicar um conceito de reação química. Porém, sempre fazendo relação com as observações dos alunos, para explicar o que de fato acontecia no experimento, por fim, mostramos as fórmulas químicas tanto do bicarbonato de sódio quanto do ácido acético e montamos a reação química final, pela qual deixamos explícita a transformação química que ocorreu no processo.

Na segunda parte da sequência investigativa, deixamos um recipiente de vidro transparente contendo vinagre e um ovo. Os alunos ficaram intrigados pelo fato de deixarmos aquele material ali. No dia seguinte, eles observaram que o ovo estava sem a casca e que havia uma formação de “bolhas” dentro do recipiente de vidro. A partir destas observações, perguntamos a eles: “Cadê a casca do ovo?” “O que são essas bolhas?” E rapidamente eles responderam que isto acontecia devido a uma reação química. Quando perguntamos o motivo pelo qual eles acreditavam ser uma reação química, eles responderam que o ovo não estava igual a antes, ou seja, utilizando de outros termos eles quiseram nos dizer que houve uma transformação (Figura 2).



Figura 2: Realização da segunda etapa da atividade prática.

Fonte: dos autores



De modo geral, os alunos foram muito participativos e interessados em relação as atividades propostas. Algumas vezes, sentiram certa dificuldade, por terem de pensar e sistematizar conceitos, porém, na elaboração da segunda prática experimental, já se nota grande diferença, devido a facilidade deles nas observações e de esquematizá-las.

Em outro momento, na atividade pós-prática, os alunos escreveram um relatório acerca das observações e conclusões que tiraram das atividades investigativas. No qual, apesar das limitações naturais de sua inexperiência com tais métodos, eles afirmaram que transformações químicas, de acordo com os experimentos, são quando uma coisa vira outra. A partir daí, estabelecemos um diálogo no qual os alunos puderam compreender que as propriedades das substâncias presentes nos experimentos se alteraram, transformando-se, portanto, em novas substâncias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao encerrar o trabalho, concluímos que as atividades práticas realizadas atenderam as nossas expectativas no que diz respeito à eficácia de um método investigativo no ensino de ciências, visto que, os alunos conseguiram construir um conceito de transformações químicas a partir da sequência investigativa proposta.

Acreditamos que a utilização de práticas experimentais aplicando um método investigativo, propicia amplas contribuições para o processo de aprendizagem. Uma abordagem reflexiva e questionadora se torna essencial para a construção de conhecimentos, sabemos que não existe um método ou uma “fórmula” específica para ser seguida quando se trata de ensino, mas quanto maior a dedicação e procura de métodos inovadores, maiores serão as chances de se possibilitar um ensino de qualidade. Ressaltamos a importância de não se ater a inexistência de uma sala própria para laboratório, como possível justificativa para a não realização de procedimentos de natureza prática, podendo a atividade investigativa experimental ser adaptada ao espaço que se tem disponível na escola, no caso, foi escolhido o espaço da sala de aula da turma, o que de modo algum desabonou o processo.

Salientamos que a atividade investigativa proposta na disciplina de PeCC IV, nos permitiu verificar na prática o papel do educador, atuando como mediadores do processo de aprendizagem, fomentando o interesse e a participação dos alunos de modo ativo na busca pela compreensão dos fenômenos químicos, também procuramos contextualizar o conteúdo trabalhado de forma a tornar a aprendizagem significativa, mostrando o quanto a ciência está próxima de suas vidas. Sendo, portanto, de valiosa contribuição para nossa formação acadêmica enquanto futuros docentes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências– Unindo a pesquisa e a prática**. Thomson, 2004.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; de OLIVEIRA, R.C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Química Nova na Escola, n. 2, p. 101-106, 2010.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

LOPES, A. R. C. **Reações químicas. Fenômenos, transformação e representação.** In: Química Nova na Escola, n. 2, nov 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc02/conceito.pdf> Acesso em 29 abril 2017.

ROSA, M. I. P. F.; SCHNETZLER, R. P. **Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico.** Química Nova na Escola, n. 8, novembro de 1998. Disponível em: http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec_sobreoconceitodatransformacao09.pdf Acesso em 29 maio 2017.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. **Transformações. Concepções de estudantes sobre reações químicas.** In: Química Nova na Escola, n. 2, nov. 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf> Acesso em 29 maio 2017.



DETERMINAÇÃO DE MASSA DE $\text{CO}_2(\text{g})$ COM USO DA ESTEQUIOMETRIA

Martinho Kroetz¹ (IC)*, Cássia Prestes Kohl dos Santos¹ (IC), Kamila Sandri dos Passos¹ (FM), Judite Scherer Wenzel¹ (PQ)

*martinho-kroetz@hotmail.com

¹Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. Rua Reinaldo Jacob Haupenthal, 1580, Bairro São Pedro, Cerro Largo, RS. CEP 97900-000.

Palavras-chave: Teoria-prática, Ensino de Química

Área temática: Experimentação

Resumo: O uso da experimentação em aulas de química no Ensino Médio é uma alternativa para conseguir aliar teoria e prática, onde se busca relacionar as atividades cotidianas dos alunos aos conceitos que são aprendidos em sala de aula, num movimento de contextualização e significação da química. Nessa direção, esse trabalho relata e discute uma aula prática-teórica sobre a determinação da massa de $\text{CO}_2(\text{g})$, originado de uma reação química, com o objetivo de possibilitar uma melhor compreensão dos conceitos de estequiometria. A escolha pela temática é devido a recorrente demanda de compreensões quanto a aspectos relacionados a esse conteúdo que requer um alto grau de abstração e a compreensão de outros conceitos relacionados. Os resultados mostram que os alunos conseguiram compreender melhor os conceitos da estequiometria das reações na situação prática por meio do diálogo estabelecido com aspectos teóricos mediados pela professora supervisora e bolsistas do PIBIDs que foram retratados nas respostas dadas ao questionário no relatório.

INTRODUÇÃO

Esse relato traz uma reflexão sobre uma aula prática - teórica que buscou compreender o conceito da estequiometria através da determinação da massa de $\text{CO}_2(\text{g})$, resultante da reação química entre bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e ácido etanoico (CH_3COOH), desenvolvida em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de um município do interior do RS, no primeiro semestre de 2017. A elaboração dessa aula foi possibilitada mediante a inserção de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na escola pública que está vinculada à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

O PIBID tem como função inserir professores em formação inicial na realidade das escolas públicas, fortalecendo a qualidade da integração entre Universidade e Escola, sendo que os bolsistas do programa são supervisionados por uma professora. Ainda, no contexto formativo vivenciado, todos os bolsistas PIBID participam mensalmente de um programa de formação continuada, os Ciclos Formativos em Ensino de Ciências ligado ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da UFFS Campus Cerro Largo. Nesses encontros de formação são compartilhadas experiências e vivências de professores em formação inicial, professores da Educação Básica e de professores formadores da universidade.

Essa dinâmica de interações tanto com o contexto escolar, como na formação em coletivo possibilitam uma formação inicial mais qualificada de professores. Braidante e Wollmann (2012, p.167) contribuem colocando que:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

quando se pensa em educação básica de qualidade, temos que refletir sobre a formação dos professores, e um dos desafios que se apresenta é o de formar educadores que estejam capacitados para atuarem no cotidiano da escola, o qual está em constante transformação em virtude dos avanços tecnológicos da sociedade.

No grupo do PIBIDQuímica da UFFS, o uso da experimentação busca vincular a teoria com as práticas experimentais, relacionando os conceitos químicos científicos à problemáticas do cotidiano dos alunos. O referencial que norteia as ações é de cunho investigativo e assim, estamos nos constituindo professores que se preocupam em estabelecer em sala de aula uma rede de significados para os alunos dos conceitos químicos, resultando assim, o estudo da química como sendo algo mais prazeroso (FAGUNDES, 2007, p. 319).

Como professores em formação, ressaltamos a compreensão do nosso papel como mediadores em sala de aula que intervém nos processos de ensino e de aprendizagem visando promover o conhecimento pela via do diálogo experimental e teórico (SILVA; ZANON, 2000). Com isso traz-se a tona a potencialidade da experimentação que é, conforme Silva e Zanon (2000, p. 134), capaz de "ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências".

Nesse sentido, elaboramos e desenvolvemos uma atividade prático/teórica no laboratório de ciências e em sala de aula, onde buscamos demonstrar os conceitos e a importância da estequiometria a partir de evidências observadas, bem como, problematizar com os estudantes como que as reações químicas envolvem a formação de novas substâncias quando a equação for favorecida pelas condições normais de temperatura, pressão (CNTP) e características dos reagentes, afinidades e reatividades físico químicas ao qual proporcionou a discussão investigativa. Essas noções foram importantes para os alunos compreenderem na aula prática, que eles estavam desenvolvendo reações químicas espontâneas e estas precisam ser favoráveis à formação de produtos pelas CNTP.

A compreensão dos alunos acerca da estequiometria "torna-se muito mais importante que os alunos compreendam a multiplicidade de fenômenos com que trabalhamos, sabendo reconhecê-los, descrevê-los e explicá-los com base em modelos científicos, ao invés de se prenderem a classificações mecânicas" (LOPES, 1995, p. 8). Dessa forma, ao trabalhar a massa de gás carbônico, mediante diferentes situações propostas pela prática, supera-se o ensino simplesmente mecânico das equações químicas que são usadas em demasia em conceitos estequiométricos, e que muitas vezes, induzem ao estudante a uma compreensão simplista sobre o fenômeno. Segue um diálogo sobre as atividades desenvolvidas.

METODOLOGIA/ DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A aula prático/teórica foi realizada com uma turma do 2º ano do Ensino Médio no município de Cerro Largo - RS, sendo que essa se dividiu em dois momentos. No primeiro, foi realizada a prática, onde os alunos, com mediação da professora e bolsistas determinaram, com o uso de uma balança comum, a massa de $\text{CO}_{2(g)}$ liberado por meio de reações químicas e coletado por um balão de látex. Por fim, na segunda aula foram trabalhados os conceitos teóricos, com uso de cálculos com os dados reais da aula prática e por fim, a escrita de relatório por meio de questões norteadoras.

A turma contou com 16 alunos que realizaram a prática experimental em três etapas, conforme roteiro desenvolvido pelos bolsistas. Para conseguir o produto de dióxido de carbono, realizou-se a reação entre vinagre de álcool comercial que contém, entre outros, em sua composição 4,2% de ácido etanoico (CH_3COOH) com bicarbonato de sódio (NaHCO_3), sendo os produtos o acetato de sódio em solução ($\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)}$), monóxido de hidrogênio (H_2O) e o gás de dióxido de carbono ($\text{CO}_{2(g)}$).



Imagem 1: alunos realizando a prática

Conforme Cazzaro (1999, p. 53) “no ensino médio, estequiometria é um assunto muito pouco trabalhado em aulas práticas, talvez pelo difícil acesso a balanças analíticas ou mesmo a balanças comuns com razoável precisão.” Isso realmente foi um empecilho inicial para a realização da prática, porém aumentou-se a quantidade de reagentes, e conseqüentemente obteve-se maior massa do produto pretendido, ocorrendo um erro analítico mais reduzido.

Com a prática pretendemos demonstrar como o uso de cálculos estequiométricos pode ser útil no cotidiano dos alunos, possibilitando a eles determinar as quantidades de substâncias que participam de uma reação química a partir de uma quantidade de outras substâncias. Dessa forma, para desenvolver os conceitos de reagentes limitantes e reagentes em excesso, a prática contemplou três etapas com uso de diferentes massas iniciais do reagente bicarbonato de sódio e de distintos volumes de vinagre.

Em cada etapa os alunos, que foram divididos em quatro grupos, deslocavam-se para uma mesa central que dispunha os materiais e reagentes necessários para o experimento (conforme indica a imagem 1). Os materiais usados foram: a balança comum para medir em unidade de grama sem casas decimais, proveta, erlenmeyer e balão de látex.

Na primeira etapa, os alunos transferiram 50 mL de vinagre medidos em uma proveta para o erlenmeyer, pesaram três gramas de bicarbonato de sódio que foi transferido para dentro do balão de látex e em seguida colocaram o balão sobre o erlenmeyer, o sal ao entrar em contato com o ácido etanoico deu início a reação. Após o término da reação, ao não visualizarem mais a liberação de gás, os alunos foram orientados a amarrar a boca do balão e a determinar a massa na balança (tomaram-se os devidos cuidados para que fosse evitada a perda do gás produzido que foi coletado no balão). Os resultados foram anotados no decorrer da prática para auxiliar na discussão. A segunda e terceira etapa da prática experimental seguiu os mesmos passos da primeira etapa, porém com diferentes massas e



volumes dos reagentes. Na segunda etapa foram usados 100 mL de vinagre e três gramas de bicarbonato de sódio. Já na terceira etapa, o volume de vinagre foi de 50 mL e seis gramas de sal.

Como forma de avaliação do processo de ensino e aprendizagem, os alunos realizaram uma escrita de um relatório em grupos que deveria conter capa, introdução, resultados e discussões (indicando as quantidades de massa e as quantidades molares envolvidas na reação, discutindo os resultados experimentais e compará-los aos resultados teóricos), conclusão (onde destacam o que aprenderam na aula prática-teórica e como esta lhe auxiliou na compreensão de conceitos químicos). E para nortear a escrita do relatório, foram encaminhadas aos alunos as seguintes perguntas: 1) Qual a importância de usar o cálculo estequiométrico para as reações químicas? 2) Explique reagente limitante. O que pode ser feito para que em uma reação química não haja reagente limitante? 3) O que é rendimento teórico e experimental? Por quais motivos o rendimento experimental pode não concordar com o rendimento teórico? 4) De que maneira a perda de algum reagente poderia influenciar no resultado final? Foi a análise das escritas dos alunos que possibilitaram uma maior percepção sobre a aula prática vivenciada e o processo de aprendizagem desencadeado.

Para a análise e discussão dos resultados, que segue, os alunos serão nomeados por A1, A2, A3, sucessivamente, e os grupos serão nomeados G1, G2, também sucessivamente, quando citadas suas escritas em relação a esta atividade para preservação de suas identidades.

RESULTADOS E ANÁLISE

A ideia da aula prático-teórica partiu da concepção de que os alunos possuem bastante dificuldade em compreender os conceitos de estequiometria das reações químicas somente na teoria, sendo que sentiu a necessidade de realizar algo prático para justamente unir a teoria com a prática, significando os conhecimentos que são mediados pela professora e bolsistas. O uso da experimentação permite a articulação entre fenômenos e teorias, onde há uma relação constante entre o fazer e o pensar (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 235).

Destaca-se que com o desenvolvimento da aula, os alunos se sentiam motivados a dialogar os fenômenos que ocorriam usando os conceitos químicos, que ia se lembrando de que já haviam aprendido em aulas teóricas e também iam formulando com o desenrolar da aula, sendo que com isso a aula se tornou participativa e prazerosa. Com isso, destacamos que o experimento por si só não faz com que o aluno signifique o conceito e construa o conhecimento científico. Nesse contexto, os bolsistas e a professora tiveram um papel de destaque, pois estes mediavam a aprendizagem dos alunos. Tal atitude fortalece a qualidade do ensino da educação básica, bem como impulsiona um avanço em relação à aprendizagem na escola.

A partir da prática realizada com os alunos, foi possível notar que alguns conceitos foram mais compreendidos, visto que já tinham conhecimentos prévios e teóricos em sala de aula, bem como, a importância do cálculo estequiométrico, no qual se precisa saber a quantidade necessária de reagentes para serem usados (CAZZARO, 1999, p. 53). Isso foi possível perceber na escrita do grupo 1:



"Para isso foram realizados cálculos estequiométricos, que são muito importantes para os químicos, já que com eles se descobre a quantia exata necessária de cada reagente para formar um produto que realmente funcione como planejado. Se esses cálculos não forem realizados, a chance de se usar as quantias erradas de reagentes formarem um produto que não seja tão funcional quanto esperado é muito grande." (G1)

Além disso, ver as reações acontecerem em tempo real, faz com que o aluno fique mais instigado e investigador, pois na segunda e terceira etapa, foram usados quantidades e volumes diferentes em relação à primeira etapa, porém chegou à mesma massa do produto. Durante esses dois processos surgiram alguns questionamentos, que foram mediados pela professora e bolsistas, na escrita do relatório foi possível evidenciar uma compreensão dos mesmos.

"Se uma reação for feita em proporções diferentes das encontradas no cálculo estequiométrico, um dos reagentes será em excesso e o outro limitante, o reagente limitante é consumido primeiro fazendo a reação parar, ou seja, ele limita a quantidade de produto que vai ser encontrado, o que sobra é chamado reagente em excesso." (G2)

Pela análise das concepções de rendimento teórico e experimental, dentre os quatros grupos apenas um, demonstrou não ter entendido, pois não constava no relatório. Já o grupo 4 não conseguiu, sob nossa visão, relacionar os conceitos científicos com o que foi realizado na prática. Os demais grupos trouxeram indícios de seu entendimento a cerca dos dois conceitos, como pode ser evidenciado pelos seguintes recortes:

"A quantidade de produto encontrado no final da reação é chamada de rendimento. Rendimento teórico é a quantidade que se espera encontrar utilizando todos os reagentes, ele é visto através do cálculo estequiométrico, e o rendimento experimental é quantidade real encontrada, visto através do experimento". (G2)

"Rendimento teórico é a quantidade máxima de produto que pode ser obtido em uma reação. Rendimento experimental geralmente é menor que o teórico". (G3)

"Rendimento teórico é o rendimento que usa a teoria como fonte principal. Rendimento experimental é o rendimento que você faz no estudo. Há certos motivos para o rendimento teórico não concordar com o rendimento experimental, pois com o tempo a tecnologia avança e o rendimento experimental toma conta". (G4)

Em relação aos conceitos de como a perda de reagente influencia o resultado final experimental, os grupos demonstraram em suas escritas que "[...] se em uma reação química perdermos material, ela não se realizará de forma correta, pois perdendo uma parte do material a reação acaba antes do que deveria e uma parte menor dos reagentes irá reagir, limitando, assim, a reação." (G1). Com tal afirmação podemos notar que este grupo fez uma relação à pergunta que pedia sobre o que é reagente limitante, no entanto estes foram infelizes ao afirmar que uma "reação química não se realizará de forma correta" ao se perder 'material'. Acreditamos que os alunos tentaram expor a ideia de que a quantidade de produto formado seria alterada com a perda de reagente, porém a escrita não demonstrou



isso, tal fato pode estar relacionado com uma falta de compreensão conceitual. Wenzel (2014, p. 118) com base em Vigotski (2000) aponta que :

o processo de escrever é considerado um meio para estruturar o pensamento, pois exige uma maior organização cognitiva do que a fala, a compreensão da escrita somente é possível pelo conjunto de palavras e combinações usadas de maneira articulada e bem estruturada.

Daí as limitações nas expressões escritas pelos estudantes e a importância do professor retomar tais escritas. O grupo 2 demonstrou na escrita uma resposta conveniente à pergunta, onde colocaram *"Se fazer uma reação e perder uma parte do material, a reação não ocorrerá como esperado, se por um acaso aquilo que foi perdido estava em excesso, pode acontecer da reação ocorrer corretamente."* Tal grupo também conseguiu fazer a interligação com a ideia dos reagentes em excesso e reagentes limitantes, apesar de nas suas escritas não usarem ainda os termos químicos mais adequados, como 'material' e 'aquilo' no lugar de reagente, o que indicia a importância da mediação do uso da linguagem em sala de aula. Os demais grupos não apresentaram a resposta para esta questão.

Com todos esses excertos, notamos que é importante a rediscussão e a reescrita orientada (WENZEL, 2014) de algumas respostas, pois almejamos aos alunos uma evolução na organização de suas ideias e no uso apropriado das palavras. Já os grupos que não apresentaram algumas respostas, buscamos compreender os motivos de tal ação, pois a princípio notamos nos diálogos entre alunos, professora e bolsistas, os alunos compreendiam os conceitos químicos que aconteciam nas reações e na determinação da massa do gás, porém no momento da escrita, talvez não conseguiram organizar as suas compreensões, o que ainda indicia uma ausência de aprendizado, pois conforme Vigotski (2000) somente é possível fazer uso da palavra em diferentes contextos se tenho clareza do seu significado e isso, é um longo processo a ser percorrido.

Ficamos atentos a esses fatos, pois é necessário que no meio científico, os instrumentos culturais da leitura, da escrita e da fala precisam ser igualmente instigados para uma compreensão e significação dos conceitos teóricos a partir da experimentação e da sua mediação em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da experimentação no contexto escolar aliados à observação, discussão e reflexão coletiva nas aulas, mediados pelo professor, se mostra uma metodologia eficaz para que os alunos realmente signifiquem os conceitos relacionados à estequiometria, que é um assunto muitas vezes temido no Ensino Médio. Nesse sentido, a atividade teórico-prática desenvolvida na aula trouxe resultados favoráveis para o ensino dos alunos bem como para a nossa formação docente.

Enfatizamos a importância das nossas aulas desenvolvidas através de nós bolsistas do PIBID, pois conforme a aluna A8 *"Tivemos uma aula prática com os bolsistas de Química, onde aprendemos a usar o cálculo estequiométrico para calcular a massa dos reagentes que será necessário para formar a massa de certo produto, que na experiência foi o CO₂. Poderíamos ter mais vezes aulas no laboratório, pois é divertido e aprendemos coisas novas."* Tal relato evidencia para



nós que estamos nos formando com qualidade e estamos no caminho certo favorecendo o aprendizado significativo dos alunos.

Vale destacar que o PIBID, como programa institucional, conforme Silva; Machado; Tunes (2010, p. 233) “não têm um foco específico em atividades experimentais, mas buscam a melhoria geral no sistema de ensino com ações coordenadas em diversas frentes.” A ligação entre a Universidade e a Escola proporciona aos bolsistas a vivência dos mesmos na realidade escolar, tornando a nossa formação inicial mais dialógica, crítica e reflexiva. Por tudo que foi exposto, vemos que nós precisamos repensar constantemente a nossa prática pedagógica, buscando um ensino diferenciado e significativo, com o uso da experimentação, para os nossos alunos, pois são estes que são o motivo da nossa profissão.

REFERÊNCIAS

- BRAIBANTE, M. E. F.; WOLLMANN, E. M. **A Influência do Pibid na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM.** Química Nova na Escola (QNE), Vol. 34, n. 4, p. 167-172, Nov. 2012
- CAZZARO, F. **Um experimento envolvendo ESTEQUIOMETRIA.** Química Nova na Escola (QNE), Vol. 10, p.53-54, nov. 1999
- FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula.** Ijuí: Unijui, 2007
- GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. **A problematização das atividades experimentais na Educação Superior em Química: Uma pesquisa com produções textuais docentes.** In: Rev. Química Nova, vol. 34, nº. 5, p. 899-904, 2011
- LOPES, A. R. C. **Reações Químicas: Fenômeno, Transformação e Representação.** Química Nova na Escola (QNE), v. 2, p.7-9, nov. 1995.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de química em foco.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGAO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens.** São Paulo, UNIMEP/CAPES, 2000. p.120-153.
- VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Trad. Paulo Bezerra, 1 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296 p.
- WENZEL, J. S. **A escrita em processos interativos: (re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de Química.** 1. Ed. Curitiba: Apris, 2014.



TERMODINÂMICA: O USO DE EXPERIMENTOS COMO PROMOÇÃO PARA A INTERDISCIPLINARIDADE

Jéssica de Góes Bilar¹ (IC)*, Daniela do Amaral Friggi², Magali Kemmerich³

¹Licenciando em Química, Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul, jessicaifsvs@gmail.com

²Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Técnica de Laboratório/Química no Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul.

³Doutora em Química analítica - Professora de Química no Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul.

Palavras-chave: Experimentação. Problematização. Ciências da Natureza.

Área temática: Experimentação.

Resumo: O presente trabalho descreve uma atividade desenvolvida em uma turma de 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico do Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul. Este trabalho teve como objetivo, o uso da experimentação, a partir dos Três Momentos Pedagógicos, com a finalidade de tornar o ensino de Ciências (Física) mais atrativo e interdisciplinar quando colocado em prática a partir da construção de um barquinho *pop pop*. A atividade desenvolvida instigou a participação dos alunos em todas as etapas e obteve-se um resultado satisfatório quanto ao entendimento dos alunos por parte da termodinâmica, que muitas vezes é visto como um conteúdo difícil, tornando-o incompreensível frente aos alunos.

Introdução

O ensino de Ciências, como em aulas de Física e Química, muitas vezes não desperta a curiosidade e o interesse do aluno, uma vez que não é relacionado com assuntos do cotidiano. Sabendo deste problema, Moraes & Júnior (2015) ressaltam que assim como a sociedade, os estudantes estão abertos à descoberta de coisas novas e interessantes, buscam respostas para tudo que veem e procuram entender melhor e de forma mais abrangente o que acontece ao seu redor.

Nesse contexto, atividades experimentais que exemplifiquem a importância da ciência no cotidiano dos alunos podem contribuir para a valorização e melhor entendimento da disciplina (ROCHA & DICKMAN, 2016, p. 73). Uma vez que, estas atividades despertam a curiosidade dos alunos em saber como a Física e a Química estão relacionadas, se isso é possível e como ocorre em um contexto real e visível.

Conforme ressalta Reginaldo *et al.* (2012) a realização de experimentos, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica indissociável entre teoria e prática. Assim, é de fundamental importância o conhecimento dessas relações teórico/práticas, para que os alunos vejam na ciência, algo que se aproxime da sua realidade, despertando-os, além do interesse, uma visão menos distorcida da construção desta. Os conhecimentos adquiridos teoricamente, em sala de aula, devem proporcionar ao aluno, a capacidade de conciliar o seu cotidiano, à teoria de forma prática e pedagógica, expondo suas ideias, pensamentos e críticas (MORAES & JÚNIOR, 2015, p. 66).

Além disso, as atividades experimentais podem auxiliar os alunos, na tomada de decisões, aprimorando a observação, a paciência e a curiosidade (FEIX *et al.*, 2012, p. 01). Diante disto, propõe-se uma metodologia que seja capaz de tornar o



aluno mais ativo na construção do conhecimento, onde ele pesquise e tenha espaço para expor o seu conhecimento.

A interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas (BONATTO *et al.*, 2012), portanto considera-se esta como um fator relevante para a construção do conhecimento dos alunos acerca da química e da física, que de acordo com Dos Santos *et al.* (2011) essas fusões de duas ou mais disciplinas podem resultar em um avanço mais rápido do conhecimento pela combinação de conhecimentos e técnicas.

A partir disso, aplicou-se este projeto com 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul, que teve como objetivo despertar um maior interesse dos alunos acerca da Termodinâmica através da experimentação, criando relações com outras disciplinas, mais especificamente, com a Química e a Física.

Metodologia

A aplicação do projeto denominado "Termodinâmica: o uso de experimentos como ferramenta para o ensino de física e química", foi definido na disciplina de Práticas Pedagógicas V, a qual é ofertada no 5º semestre do curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal Farroupilha *campus* São Vicente do Sul. Esta disciplina tinha como proposta, a aplicação de um projeto de ensino, o qual foi desenvolvido em uma turma de 2º ano do curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Farroupilha *campus* São Vicente do Sul.

A partir da ideia de que o ensino deve ocorrer por meio da problematização dos conteúdos, a atividade baseou-se em três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov (2002), o qual divide os momentos da seguinte maneira: Problematização inicial; Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

Diante disto, organizou-se a prática da seguinte maneira:

Primeiro momento pedagógico: Problematização inicial – Esta etapa teve como objetivo a contextualização do conteúdo a partir de uma discussão acerca da termodinâmica no dia-a-dia dos alunos e a relação da Química com a Física durante este processo.

Segundo momento pedagógico: Organização do conhecimento - Esta etapa apresentou-se os objetivos da proposta a ser desenvolvida, a divisão de seis grupos na turma, bem como os materiais necessários para a elaboração do "barquinho *pop pop*". Os materiais necessários foram: material impresso com o molde das partes que compunham o barquinho, bandeja de isopor, cola do tipo Epox, canudinhos, lata de refrigerante, cola quente e elásticos.

Terceiro momento pedagógico: Aplicação do conhecimento - Já a última etapa, teve como objetivo o resultado final da elaboração dos barquinhos. Logo conseguinte colocado em prática, a partir de uma competição entre os grupos, analisando qual dos barquinhos foi o mais eficiente.

Resultados e Discussão

Diante da aplicação dos três momentos pedagógicos, os resultados se apresentam conforme cada um dos momentos. Segue abaixo o relato destes.



Primeiro Momento: Problematização Inicial

Nesta etapa, utilizou-se dois períodos aula, de 50 minutos cada, onde discutiu-se o conceito de Termodinâmica com a turma para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto, uma vez que, o conteúdo em questão já havia sido abordado pelo professor da disciplina. A maioria dos alunos tinha conhecimento do que era termodinâmica. Após, foi questionado sobre a sua aplicabilidade no dia-a-dia e a relação deste com a química, neste momento, poucos alunos conseguiram relacionar o conteúdo com o seu cotidiano.

Deste modo, foi apresentado aos alunos o "barquinho *pop*", o qual era o foco de toda a problematização, pois este tinha como objetivo mostrar na prática como funciona o mecanismo que as leis da termodinâmica apresentam. Em seguida, foi realizada a proposta de que a turma se dividisse em seis grupos, e que estes grupos construíssem seus barquinhos fora do horário de aula. Para que isso pudesse ser feito, foram explicadas as etapas de construção do "barquinho *pop pop*" bem como os materiais necessários.

Para que os alunos pudessem construir os seus barquinhos, foi disponibilizado os modelos de todas as partes do mesmo e, também, no grupo da turma no Facebook foi postado o link de um vídeo, o qual explicava a construção do barquinho. No decorrer de uma semana, os alunos teriam que construir os seus barquinhos e trazer na próxima aula.

Segundo Momento: Organização do Conhecimento

Nesta etapa, utilizou-se de um período de aula (50 minutos) para que se pudesse tirar algumas dúvidas referentes à funcionalidade do barquinho *pop pop* e fazer alguns ajustes. Após esta intervenção, aplicou-se aos alunos um questionário avaliativo. Este questionário apresentava seis questões abertas, sendo que uma delas era para a avaliação da atividade realizada. Abaixo apresenta-se um quadro com a relação dos dados obtidos a partir do questionário.

Quadro 1: Relação das respostas

| QUESTÕES | RESPOSTAS | | | | |
|---|---------------|----|--------------|----|---|
| | SIM | % | NÃO | % | |
| 1) Você já possuía algum conhecimento sobre termodinâmica antes da atividade? Se sim, como? | Sim 20 | 69 | Não 9 | 31 | Pesquisou sobre: 3 Aulas de física: 17 |
| 2) Descreva com as suas palavras o que você entende por termodinâmica. | Correto 24 | 83 | Próximo 3 | 17 | Confuso 2 |
| 5) A atividade facilitou o entendimento sobre termodinâmica? | Sim 22 | 76 | Pouco 5 | 24 | Não 2 |

Na questão de número um (01), pode-se observar que 69% dos alunos apresentavam algum conhecimento prévio sobre Termodinâmica, já 31% demonstraram não possuir nenhum conhecimento sobre o assunto. Cabe analisar as



circunstâncias que levaram a este conhecimento, bem como a falta dele, pois todos os alunos eram da mesma turma, onde o professor já havia abordado o tema em sala de aula, porém nem todos os alunos afirmaram ter conhecimento, o que deixou uma certa dúvida quanto a compreensão ou não da termodinâmica.

Talvez a resposta desta dúvida seja a fragmentação dos conteúdos e a forma linear como são desenvolvidos em sala de aula, sem a necessária abertura para as questões (BONADIMAN & NONENMACHER, 2007. p. 196). Consequentemente, esses conceitos, leis e cálculos muitas vezes passam despercebidos pelos alunos, pois não há um incentivo pelo estudo da Física ou a relação que esta tem com as demais disciplinas.

Na questão número dois (02) foram criados parâmetros para poder avaliar as respostas dissertativas, já que estas apresentavam diferentes conceitos. Como exemplo, a seguir apresentam-se algumas respostas obtidas.

Aluno A: *"É a ciência que estuda a energia interna dos corpos e as trocas de energia na forma de calor"*.

Aluno B: *"É a troca de energia em forma de calor"*.

Aluno C: *"É o estudo de como a troca de calor funciona, por meio de leis e fórmulas"*.

Diante das respostas citadas, nota-se que há um bom entendimento dos alunos acerca da Termodinâmica. Entretanto, há uma explicação vaga deste conceito, assim os alunos não conseguiram descrever este de forma clara e concisa.

A seguir, relata-se alguns conceitos um pouco distorcidos e, até mesmo, confusos por parte dos alunos, quando estes descrevem o que entendem por Termodinâmica

Aluno D: *"Que se dois corpos estão em equilíbrio térmico com outro corpo, estão em equilíbrio térmico"*.

Aluno E: *"É a troca de energia dos corpos"*.

Ao analisar as respostas obtidas, nota-se nas falas dos alunos, falta de coerência e de conhecimento sobre o conceito científico de termodinâmica. Porém, vários conceitos requerem uma certa abstração e torna-se difícil para os alunos trabalhar com esses conceitos que, além de abstratos, muitas vezes não são intuitivos (GONÇALVES *et al.*, 2006. p. 93).

O barquinho pop pop a partir da concepção dos alunos

Na questão número três (03), a qual não se apresenta no quadro, procurou-se investigar o que os alunos aprenderam com a construção do barquinho *pop pop*. A seguir apresentam-se algumas respostas obtidas, bem como a discussão das mesmas.

Aluno F: *"Que é possível construir um barquinho à vapor com objetos simples que se tem que ter muita paciência na hora da construção e que o resultado é muito legal"*.

Aluno G: *"Que com apenas uma latinha e uma vela é possível gerar energia suficiente para um barquinho andar"*.

Aluno H: *"A massa do barquinho interfere na velocidade. O calor gera energia, energia gera velocidade que vai impulsionando o barquinho"*.

Aluno I: *"Que você pode aprender o conteúdo mais fácil com a construção de experiências simples"*.



A partir das respostas obtidas, percebe-se que a experimentação tem um efeito positivo na relação dos alunos com o conteúdo em questão.

Na questão de número quatro (04), procurou-se investigar se os alunos saberiam explicar como funciona o barquinho *pop* a partir do conhecimento adquirido sobre a Termodinâmica.

Aluno J: *"O calor bate na lata esquentando os canudos, com isso a água que está dentro aquece fazendo uma espécie de vapor e o barquinho anda fazendo pop pop"*.

Aluno K: *"O alumínio aquece e faz o barquinho ganhar velocidade através de uma troca de calor, gerando energia e velocidade"*.

Aluno L: *"O barquinho pop pop é uma máquina térmica que transforma o calor das chamas da vela em movimento ou seja, a energia térmica em energia mecânica. Bom, explicar passo a passo não lembro"*.

Percebe-se que, com a construção do barquinho *pop pop*, que é de cunho teórico-metodológico, é capaz de motivar o aluno para o estudo e, deste modo, propiciar a ele condições favoráveis para o gostar e para o aprender da Física (BONADIMAN & NONENMACHER. 2007. p.198).

Considerações dos alunos quanto a atividade

Ainda sobre o questionário aplicado no segundo momento pedagógico (organização do conhecimento), apresentam-se as questões de número cinco (05) e seis (06), estas tinham como objetivo avaliar a importância da atividade, segundo as considerações dos alunos.

Na questão cinco procurou-se investigar se a atividade proposta facilitou o entendimento sobre termodinâmica, a qual está relacionado no quadro anterior, onde classificou-se as respostas como "sim", "pouco" e "não". Porém a seguir apresentam-se algumas respostas obtidas que justificam o porquê a atividade contribuiu para a aprendizagem.

Aluno M: *"Sim, pois deu para ter um melhor entendimento de como funciona uma "máquina a vapor"*.

Aluno N: *"Sim. Facilitou bastante porque melhor ver como a lei funciona do que só o conceito e com o barquinho deu para ver como a física se torna divertida e não só conceitos e cálculos"*.

Diante disto, nota-se que os alunos só conseguem questionar o mundo e desenvolver métodos, se eles mesmos entrarem nessa dinâmica, de inter-relação entre a teoria e o experimento (SERÉ *et al.*, 2004. p. 40). Deste modo, ressalta-se a importância de dar autonomia ao aluno, para que ele exerça funções que o motive a estudar e não apenas a receber informações, como é de costume em sala de aula.

Ainda sobre a avaliação da proposta, na questão seis, procurou-se saber se a construção do barquinho *pop pop* foi uma atividade ótima, boa, ruim ou se precisaria melhorar algum aspecto, nesse sentido, ainda disponibilizou-se um quadro para sugestões.

Ao analisar as respostas obtidas, 62% dos alunos classificaram a atividade como ótima, enquanto 34% classificou a atividade como boa, 4% disseram que precisaria melhorar. Indiferentemente da classificação da atividade, foram recebidas algumas sugestões, como descrito a seguir.

Aluno O: *"Fazer mais atividades assim"*.

Aluno P: *"Deveria ser feita em sala de aula e dado mais tempo"*.

Aluno Q: *"Podemos fazer a construção de um barquinho maior, mas simples também e podemos fazer uma competição com premiação".*

Além dos alunos participarem da atividade, em todas as etapas, é possível perceber a motivação dos alunos na construção do seu conhecimento a partir desta atividade proposta.

Afim de finalizar esta etapa, os alunos foram questionados como a Química interferia na funcionalidade do barquinho. Em geral, pode-se dizer que nenhum dos alunos souberam responder esta pergunta, mas isso fez com eles pensassem sobre, logo houve uma discussão acerca de como a Química interferia neste processo. Tomando como exemplo temos algumas respostas apresentadas pelos alunos.

Aluno R: *"O calor agita as moléculas da água, isso faz o barquinho andar".*

Aluno S: *"Quando a latinha esquenta, ela esquenta a água que vira vapor e isso libera energia".*

Nota-se que a integração das disciplinas só se torna visível quando isto é questionado, exposto. Os alunos não conseguem criar esta relação com autonomia, visto que isto pode ser uma consequência da forma como a interdisciplinaridade é trabalhada em sala de aula, e se for trabalhada. A interdisciplinaridade e o uso de experimentos são maneiras de relacionar conhecimento, visando um novo olhar do aluno para aqueles conhecimentos antes abordados de maneira fragmentada (VIEIRA *et al.*, 2013, p.01).

Terceiro Momento: Aplicação do conhecimento

No terceiro momento ocorreu a competição dos barquinhos *pop pop* construídos pelos grupos. Nesta última atividade é que foi possível notar o grande interesse, participação e criatividade dos alunos, os quais se empenharam para que os seus barquinhos fossem os melhores, conforme pode ser visto a seguir (FIGURAS 1 e 2).



Figura 1 e 2: Competição dos barquinhos *pop pop*.

Considerações finais

Os objetivos esperados com a realização deste projeto foram alcançados de maneira satisfatória, uma vez que este tinha como propósito despertar o interesse



dos alunos pela Ciência, mais especificamente pela termodinâmica, o qual ocorreu de maneira efetiva, como pode-se notar nas respostas obtidas a partir do questionário, discutido anteriormente.

Quanto a interdisciplinaridade proposta, notou-se que desde o primeiro momento da prática até o último, os alunos conseguiam relacionar a termodinâmica da Física com a da Química e complementar alguns aspectos que favorecessem o desempenho do barquinho, bem como apontar questionamentos de como ocorrem alguns processos físico-químicos. Porém nota-se que ainda há uma carência da interdisciplinaridade entre as próprias disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza, levando em conta o potencial agregador que estas apresentam, muito ainda tem o que se fazer quanto a efetividade da interdisciplinaridade tanto em aulas expositivas quanto experimentais.

Levando em conta as considerações feitas pelos alunos e a experiência adquirida, conclui-se então que a atividade por mais atrativa que fosse, ainda necessita de alguns ajustes, como a construção do barquinho em sala de aula e também disponibilidade de mais tempo para a preparação dos mesmos.

Assim, deve-se ter uma maior atenção com as atividades extraclasse, as quais despertam o interesse dos alunos pela ciência, e os mostram que as leis e conceitos não são assim tão incompreensíveis, uma vez em que estes se tornam visíveis e experimentados.

Referências Bibliográficas

BONADIMAN, Helio; NONENMACHER, Sandra EB. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.

BONATTO, A. et al. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. **IX ANPED SUL**, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FEIX, EVERTON CRISTIANO; SARAIVA, SISLANE BERNHARD; KIPPER, LIANE. A Importancia da física experimental no processo ensino-aprendizagem. **Anais do Salão de Ensino e de Extensão**, p. 41, 2012.

GONÇALVES, Leila J.; VEIT, Eliane A.; SILVEIRA, Fernando L. Textos, animações e vídeos para o ensino aprendizagem de física térmica no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 33-42, 2006.

MORAES, José Uibson Pereira; JUNIOR, Romualdo S. Silva. Experimentos didáticos no Ensino de Física com foco na Aprendizagem Significativa. **Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol**, v. 9, n. 2, p. 2504-1, 2015.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O ensino de ciências e a experimentação. **Anaped Sul: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, Giruá**, p. 1-13, 2012.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEC - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ROCHA, Ricardo Florencio Alves; DICKMAN, Adriana Gomes. Ensinando Termodinâmica por meio de Experimentos de Baixo Custo. **Abakós**, v. 4, n. 2, p. 71-93, 2016.

DOS SANTOS, Jailson Alves et al. **A Interdisciplinaridade no Ensino de Química**. p. 01-12, 2011.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, p. 31-43, 2004.

VIEIRA, Jennie Elias; MIGUEL, Yuri Zanerippe; COSTA, Vanderléia Medeiros. Física e Química Integradas no Ensino Fundamental. **V Encontro Estadual de Ensino de Física - RS**. Porto Alegre, 2013.



O Arco de Maguerz como estruturador de um experimento investigativo

Josiane Cassel Diesel* (IC), Claudia Smaniotto Barin (PQ)

Departamento de Química – Universidade Federal de Santa Maria – CCNE – josicassel@gmail.com

Palavras-Chave: experimentação investigativa, Arco de Maguerz, Ensino de Química

Área Temática: Experimentação

RESUMO: O trabalho apresenta o relato sobre o uso da metodologia do arco de maguerz como estruturador de um experimento investigativo tendo como tema a qualidade do leite. O público alvo consistiu de 24 estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola pública de Santa Maria-RS. A atividade foi estruturada a partir de um recorte da realidade (a fraude do leite), traçado de pontos-chave, teorização, levantamento de hipóteses de solução e aplicação à realidade. Os resultados possibilitam afirmar que o arco de maguerz é uma excelente metodologia para a proposição da experimentação investigativa, pois conduz os estudantes a desenvolver habilidades de observação, discussão e resolução de problemas na coletividade. Observou-se ainda que a proposta modificou o processo de ensino aprendizagem, pois conduziu os estudantes a reflexão sobre o problema proposto e apontamento de soluções relacionando os conceitos abordados em sala de aula com a realidade.

INTRODUÇÃO

A química é uma ciência de grande importância para o mundo inteiro, mas sendo tratada como disciplina nas escolas, pode ser muitas vezes interpretada como um obstáculo no âmbito educacional pelos estudantes, esse motivo pode ser decorrente da forma como o conteúdo é exposto a esse público. É exposta de forma conceitual e limitada, sem que os estudantes precisem investigar e até mesmo buscar em seus conhecimentos prévios o que já endentem sobre o assunto. Pensando nisso, uma maneira de diversificar o ensino de química é exposições de experimentos, realidades do cotidiano do estudante, interdisciplinaridade com as demais disciplinas do currículo, como prevê os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2008).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2015), o estudo da Química, envolve a participação dos estudantes em processos de investigação de problemas e fenômenos presentes no seu dia-a-dia. Com isso a escolha do tema desenvolveu-se por o mesmo ser um assunto bastante debatido na mídia e redes sociais, retirando assim um recorte da realidade dos estudantes e envolvendo com a disciplina de química por meio de um experimento investigativo. Nesse sentido surge uma questão: O Arco de Maguerz é uma metodologia adequada para a proposição de uma experimentação investigativa?



OBJETIVO

A atividade experimental teve como objetivo avaliar a potencialidade do uso do Arco de Maguerz para a proposição de uma experimentação pautada na resolução de problemas, neste caso a investigação da acidez do leite, como alternativa para o processo de ensino e aprendizagem de química.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os PCN e a BNCC nos mostram a importância da experimentação no ensino de química, sendo uma maneira diversificada de abordar os conteúdos que muitas vezes são teóricos e maçantes. Segundo Guimarães (2009) no ensino de ciências em geral, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.

Atividades experimentais na maior parte das vezes são utilizadas de forma a confirmar ideias anteriormente expostas pelo docente, reduzindo assim o valor desse importante instrumento educacional, como também é citado no PCN+ (2002). Sendo assim a metodologia tipo "receita de bolo", não deve ser desenvolvida em aulas experimentais, sim realizando uma investigação problematizada, promovendo um pensamento crítico nos estudantes (GUIMARÃES, 2009).

A acidez do leite, foco desse trabalho, é um assunto bastante em pauta na mídia nos últimos anos, pois o leite além de ser um alimento que está presente em nossas residências diariamente tem sido alvo de fraude. Primeiramente, o leite pode ser considerado um alimento completo, pois contém em sua composição proteínas, carboidratos, vitaminas e gorduras, além disso, seu principal componente a lactose. Porém para ser consumido há necessidade de vários processos para adequar-se conforme a legislação exige.

Conforme o DECRETO Nº 30.691, DE 29 DE MARÇO DE 1952:

Art. 475 - Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda.

Art. 476 - Considera-se leite normal, o produto que apresente:

- 1 - caracteres normais;
- 2 - teor de gordura mínimo de 3% (três por cento);
- 3 - acidez em graus Dornic entre 15 e 20 (quinze e vinte);



"EDEC - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

- 4 - densidade a 15°C (quinze graus centígrados) entre 1.028 (mil e vinte e oito) e 1.033 (mil e trinta e três);
- 5 - lactose - mínimo de 4,3 (quatro e três décimos por cento);
- 6 - extrato seco desengordurado - mínimo 8,5% (oito e cinco décimos por cento);
- 7 - extrato seco total - mínimo 11,5% (onze e cinco décimos por cento);
- 8 - índice crioscópico mínimo - -0,55°C (menos cinquenta e cinco graus centígrados);
- 9 - índice refratométrico no soro cúprico a 20°C (vinte e graus centígrados) não inferior a 37° (trinta e sete graus) Zeiss. (RIISPOA)

No presente trabalho o foco está na acidez em graus Dornic do leite, então focaremos nesse ponto da legislação. O leite recém-ordenhado apresenta-se ligeiramente ácido. Esta acidez chamada de acidez natural tem origem nos seus componentes normais como: albumina, citratos, dióxido de carbono, caseínas e fosfatos (BRASIL, 2013). Com o passar do tempo a fermentação da lactose ocasionada por microrganismos presentes no leite promove a formação o ácido láctico, principal responsável pela acidez do leite. Essa acidez pode ser maior quando a condições de higiene e armazenagem apresentam uma deficiência.

A acidez do leite pode ser determinada através de uma titulação ácido-base com uma substância alcalina e com a utilização de um indicador fenolftaleína. O valor de pH é inversamente proporcional ao valor da acidez titulável, quanto menor o pH, maior a acidez (BRASIL, 2013). A titulação ocorre de maneira bem simples, utilizando uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,111 mol/L (Soda Dornic), em uma amostra de leite, e o indicador fenolftaleína. Após a titulação há a necessidade de conversão do volume utilizado para grau Dornic, podendo assim encontrar o valor da acidez do leite.

METODOLOGIA

O estudo realizado com o tema acidez do leite, como também a descrição da atividade prática desenvolvida no Colégio Tiradentes de Santa Maria, junto com a turma de segundo ano do ensino médio, 2B, composta por 24 alunos. A intervenção na escola ocorreu nos dias 01 e 03 de novembro de 2017, com duração de 2horas/aula no primeiro dia, e 1hora/aula no segundo dia. Atividade que foi desenvolvida baseando-se na metodologia do Arco de Magueres.

Segundo Berbel (1998) a Metodologia do Método do Arco, de Charles Magueréz, iniciou-se em 1966 no livro escrito por este em que relata a experiência de cerca de seis anos utilizando a sua proposta de formação, de profissionais adultos analfabetos para o trabalho em minas de carvão. A segunda citação do método foi no livro Estratégias de ensino/aprendizagem publicado em 1977 por Bordenave e Pereira, quando os profissionais de educação e/ou formação de professores tiveram acesso ao arco. Foram muitas as citações em relação a essa metodologia, porém algumas alterações foram ocorrendo no decorrer do tempo. O objetivo de Magueréz não era educacional, mas foi Bordenave e Pereira que mudaram esse caminho. Assim Berbel concluiu que a configuração que vinha utilizando resultou da adaptação/reinterpretação do Arco feita por Juan Diaz Bordenave e não a transposição da configuração original de Magueréz.

A metodologia do Arco de Magueréz apresenta o seu ponto de partida um recorte da realidade, seguido de pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação a realidade (prática), conforme a figura 1.



Figura 1: Arco de Magueréz – Fonte: BORDENAVE; PEREIRA, 1989 (apud) Berbel (1998)

A primeira etapa resume-se em uma observação investigativa de um tema escolhido de situações cotidianas dos estudantes, neste caso, fraudes do leite. Esta observação ocorreu por meio de uma apresentação em slides, onde nesse momento não envolveu explicações prontas, mas sim os estudantes refletiram os vários questionamentos, como por exemplo, Os mamíferos tomam leite?; De onde vem o leite que tomamos?; Qual o tipo de leite que você costuma tomar?. Seguido disso utilizamos uma história em quadrinhos (figura 2) para introduzir nosso problema, e algumas reportagens sobre adição de soda no leite.



Figura 2: História em quadrinhos – Fonte: o autor

Na segunda etapa, para elencar os pontos-chave o professor pode levar os estudantes a realizarem uma reflexão sobre as possíveis causas desse problema, neste caso a fraude do leite, segundo os estudantes, essa fraude ocorre devido a adição de hidróxido de sódio (soda cáustica), água e conservantes, com o intuito de aumentar o volume e o prazo de validade, isso podendo ocasionar prejuízos a saúde da população.

Os estudantes se organizam tecnicamente para buscar as informações que necessitam sobre o problema na terceira etapa. Dividindo a turma em duplas, onde cada dupla recebeu três amostras de leite para realizar observações e responder algumas questões. No decorrer dessa etapa os estudantes utilizaram de seus sentidos (olfato e visão), como também conhecimentos gerais, sem o auxílio do professor, para desenvolver suas conclusões. Em seguida realizaram a adição do indicador universal nas três amostras, observando as mudanças de colorações e concluindo qual das amostras apresentava pH ácido, básico e neutro.

Nesse momento então o alunado é informado que o leite é naturalmente ácido, partindo assim para o próximo questionamento, sobre como poderíamos realizar a análise da acidez do leite. Posteriormente os estudantes elaboraram as



possíveis soluções, como, O que precisa acontecer para que o problema seja solucionado?; O que precisa ser providenciado? e O que pode realmente ser feito? Essa passando a ser a quarta etapa do método. Surgem então as hipóteses de como deveríamos realizar a análise da acidez, então a partir dessas conclusões dos estudantes o docente deve informar como pode ser desenvolvida a análise do leite em grau Dornic, por meio de uma titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,111 mol/L, com o indicador fenolftaleína, até o ponto de viragem.

Passamos então para a quinta e última etapa, é quando as decisões tomadas deverão ser executadas, no seguinte caso a titulação das três amostras de leite. A Prática é realizada com materiais de fácil acesso, como segue o quadro 1.

Quadro 1: Materiais e Reagentes Utilizados

| Materiais | Reagentes |
|------------------------------|--|
| 1 seringa de 10 mL | Solução de NaOH 0,111 mol/L, chamada Soda Dornic |
| 1 seringa de 3 mL | 3 amostras de leite diferentes |
| 3 copos de café descartáveis | Fenolftaleína |

Após isso, a técnica desenvolvida é aplicada à realidade, retornando os questionamentos iniciais, explicando também todas as dúvidas que surgiram no decorrer da metodologia, em uma apresentação final. E para finalizar a metodologia é solicitada aos estudantes uma carta de resposta à história em quadrinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer da aplicação da técnica pode-se perceber o empenho dos estudantes, realizando questionamentos durante todo o processo, citando situações de seu cotidiano e comparando-as com os exemplos debatidos na aula, assim os resultados obtidos foram ótimos, como esperávamos.

Os estudantes já tem o hábito de frequentar o laboratório, então não apresentaram aquela euforia que a maioria dos estudantes tem em participar de uma aula diferenciada no laboratório da escola.

Em relação aos resultados que os estudantes obtiveram na primeira parte experimental, foram todos descritos em questionários em todas as resposta foi citado a diferença de pH, e na segundo experimento ocorreu uma pequena variação



de valores entre um grupo e outro, mas de forma geral para a primeira amostra foram gastos cerca de 0,2 mL de NaOH, para a segunda amostra os estudantes gastaram toda a seringa de 3 mL e não ocorreu a mudança de coloração da solução, e na terceira e última amostra o volume utilizado foi de aproximadamente 1,5 mL de NaOH. Concluindo então com os resultados apresentados no quadro 2.

Quadro 2: Resultados

| Grupos | Amostra A (°D) | Amostra B (°D) | Amostra C (°D) |
|----------|----------------|----------------|----------------|
| Grupo 1 | 1 | +30 | 15 |
| Grupo 2 | 5 | +30 | 20 |
| Grupo 3 | 2 | +30 | 17 |
| Grupo 4 | 3 | +30 | 16 |
| Grupo 5 | 1 | +30 | 15 |
| Grupo 6 | 3 | +30 | 14 |
| Grupo 7 | 1 | +30 | 15 |
| Grupo 8 | 4 | +30 | 15 |
| Grupo 9 | 2 | +30 | 15 |
| Grupo 10 | 2 | +30 | 15 |

Para finalizar a atividade, a partir desses resultados responderam a fazendeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Arco de Maguerez como estruturador dessa atividade prática apresentou-se como excelente alternativa, refletindo em um experimento que vai além da mera execução de roteiros, exigindo dos estudantes uma postura ativa, criativa e autônoma.

No decorrer de todo o trabalho pode-se perceber o empenho de toda turma em desenvolver essa atividade proposta, pois nessa metodologia utilizada há a necessidade de uma participação ativa da parte dos estudantes, cabendo ao professor apenas mediar o processo interferindo muito pouco durante a proposta.



Assim quem determina o que será debatido na etapa posterior são as ideias dos estudantes citadas anteriormente.

A escolha de temas atuais que estão presentes no cotidiano dos estudantes auxilia no processo, pois desperta a curiosidade dos estudantes e o interesse na investigação. Desde a primeira etapa todos demonstraram um empenho em descobrir e aprender conceitos relacionados a química, porém utilizando um alimento o qual a maioria deles ingere diariamente.

Portanto, desenvolver uma atividade relacionada a um tema específico apresenta grande diferença do que realizar um plano de aula com conteúdos presentes em um plano de trabalho, podendo assim, por meio de uma atividade inovadora interligar esses conceitos muitas vezes complexos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunic, Saúde, Educ**, p. 139- 154, Fevereiro, 1998.

BRASIL, *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*, **Determinação de acidez titulável em leite fluido**, Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Orientações Curriculares para o ensino Médio Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, v.2. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Documento preliminar. MEC. Brasília, DF, 2015.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa, **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, agosto, 2009.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. Estratégias de ensino-aprendizagem. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1977.



RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA: SIGNIFICAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE MISTURAS

Cássia Prestes Kohl dos Santos^{1*} (IC), Rafaela Engers Günzel² (IC), Rosângela Inês Matos Uhmman³ (PQ)

^{1*}Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) Química, CAPES. (cassiakohl@hotmail.com)

²UFFS, Campus Cerro Largo. Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PETCiências- SESu/ MEC/FNDE).

³UFFS, Campus Cerro Largo. Professora do Curso de Química Licenciatura. Coordenadora PIBID Química, CAPES.

Palavras-chave: Ensino de Química. Escola Básica. Experimentação.

Área temática: Experimentação no Ensino de Química.

Resumo: O relato aqui descrito tem o intuito de partilhar uma experiência vivenciada no decorrer do componente curricular "Experimentação para o Ensino de Ciências e Química" ofertado pelo Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, o qual possibilitou o planejamento de uma aula prática. Após adveio o desenvolvimento desta aula na disciplina de Química do 2º ano do Ensino Médio junto a uma escola pública envolvendo os conceitos de soluções, misturas e substâncias. O objetivo se constituiu na inserção dos licenciandos em formação inicial à realidade da sala de aula da educação básica, em que o componente do Curso priorizou o pensar, planejar e avaliar criticamente o desenvolvimento da aula prática de maneira dialógica e reflexiva, sendo o processo de ensino mediado pela professora da disciplina. Concluímos que para ocorrer aprendizagens significativas é necessário que a aula prática seja planejada de forma intencional com questionamentos e reflexões para a superação das dificuldades na significação conceitual envolvendo os alunos em todos os momentos da aula prática no processo de construção do conhecimento.

Introdução

A inserção de aulas práticas como estratégia de significação de conceitos estabelecidos conceitualmente em sala de aula emergiu principalmente para superar o ensino tradicional. Com isso expõe-se muitas críticas sobre a ação passiva do estudante que é tratado como mero ouvinte de informações expostas pelo professor que em geral não se relacionam aos conhecimentos prévios e cotidianos construídos por eles e dessa forma sem aprendizagem significativa (GUIMARÃES, 2009). A experimentação é uma atividade pedagógica que possibilita a criação de espaços onde ocorre a problematização, conceitualização e significação entre os conceitos prévios dos alunos e os conceitos científicos, além de estimular o questionamento e a investigação. Os estudos de Pacheco (1996), Silva e Zanon (2000), Borges (2002), Guimarães (2009) entre outros pesquisadores têm apontado para novas perspectivas com relação à experimentação ao ensino de Ciências e Química.

A ampliação do estudo sobre as concepções de experimentação foi possibilitada através de uma atividade desenvolvida em um componente curricular do Curso de Química Licenciatura na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, a saber: "Experimentação no Ensino de Ciências e Química". No componente é proposto atividades de desenvolvimento de roteiros de atividade



prática e planos de aula que vão ao encontro do uso de diversos recursos didáticos, possibilitando a aproximação dos licenciandos ao contexto da sala de aula, promovendo o aprofundamento de conceitos por meio da experimentação ao ensino de Química e Ciências na educação básica.

Dentre as atividades propostas pelo componente foi a elaboração de um plano de aula com ênfase no uso da experimentação em sala de aula planejado em dupla, sendo que a dupla de licenciandas vem desenvolvendo trabalhos nas escolas que atuam devido a inserção em programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) subprojeto de Química e o Programa de Educação Tutorial (PET) Ciências. A aula prática além de planejada de forma orientada foi desenvolvida e também avaliada pelas bolsistas dos programas visando contemplar o componente curricular.

O contexto da aula desenvolvida contemplou o 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual do município de Porto Xavier, sobre o tema soluções, misturas e substâncias ancorada ao uso da experimentação, ou seja, pela relação teoria e prática, bem como na problematização e questionamentos visando à interação dos alunos. No decorrer da prática buscamos de forma interativa a relação com os alunos para construção do processo de ensino e aprendizagem. Assim como Radetszke e Uhmman (2016, p. 2) partimos do uso da experimentação “como meio para facilitar a compreensão da teoria, podendo afirmar que, se o aluno não consegue associar um ou outro conceito científico a situações do seu cotidiano é porque ainda não compreendeu a teoria”. Assim, buscamos reconhecer as compreensões e ideias compartilhadas pelos alunos na prática realizada. Dessa forma, no tópico a seguir começaremos pela explanação do contexto vivenciado.

Contextualização da Experiência Vivenciada

A inserção no PETCiências e PIBIDQuímica oportunizam por intermédio das atividades de iniciação à docência conhecermos o contexto da escola básica, de modo que os bolsistas sejam instigados a realizar reflexões e planejamentos diferenciados à realidade tradicional escolar. A disciplina “Experimentação no Ensino de Ciências e Química” nos propicia observar práticas experimentais com questionamentos de forma dialogada visto alguns referenciais teóricos, além de desafiar a contextualização no uso da experimentação em aula no ensino básico. A disciplina bem como o PIBID e PETCiências vem proporcionando a aproximação entre a Universidade e a escola, permitindo trabalhar com os referenciais, de forma a tornar o ensino mais significativo na relação teoria e prática (RADETSZKE, UHMANN, 2016).

No planejamento da prática propomos uma aula diferenciada, baseada na relação teoria e prática por meio da experimentação (MORAES; GALIAZZI e RAMOS, 2002) visando tornar o aluno sujeito ativo na construção e significação do processo de aprendizagem. Para que tal processo se efetive ressaltamos a importância do papel do professor como mediador na construção dos conhecimentos, sempre atento aos questionamentos dos alunos durante as atividades, possibilitando assim que o aluno se constitua como sujeito autônomo ao



estabelecer relações e significar conceitos, pois segundo Radetszke e Uhmann (2016) um experimento não pode ser limitado a determinadas interpretações e conclusões que estejam previamente definidas, pois é necessário que os alunos tenham a oportunidade de pensar, desenvolver suas hipóteses e conclusões individuais e coletivas.

O estudo sobre soluções chama atenção para compreensões cotidianas, como por exemplo, as misturas homogêneas e heterogêneas que os alunos presenciam no decorrer do dia a dia, a começar pelo café que muitos ingerem pela manhã, explicações sobre fases e a abordagem confusa da água como sendo uma substância pura e/ou composta. O uso da experimentação é uma ferramenta pedagógica, cujo objetivo gira em torno de promover a interação dos alunos no processo de aprendizagem com mediação do professor, e assim estabelecer a compreensão dos conteúdos de forma significativa. Nessa perspectiva, na sequência apresentamos os resultados e discussões no diálogo com os autores que abordam a experimentação em sala de aula.

Detalhamento da Atividade Prática

Para trabalhar o conteúdo sobre soluções, misturas e substâncias, para o qual inicialmente questionamos os alunos sobre alguns conceitos construindo um mapa conceitual no quadro de forma que fosse possível visualizar as relações estabelecidas no decorrer das respostas emergidas. As questões iniciais foram: o que é uma substância pura? O que é uma solução? Considerando o contexto químico, o que acontece quando dissolvemos uma substância em outra citando exemplos. Quando uma solução é heterogênea e homogênea? Assim que as relações foram construídas e alguns conceitos revisados, apresentamos aos alunos um conjunto de frascos contendo diferentes materiais que foram utilizados para contextualizar a teoria com a prática.

Os materiais utilizados foram leite de magnésia, água, sal de cozinha, vinagre, óleo, bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio (cal), serragem, café, leite, carvão e areia. Inicialmente os alunos foram instigados a pensarem e discutirem se dentre os frascos apresentados com os materiais mencionados teria algum contendo uma substância pura, sem qualquer mistura, mesmo sabendo que das substâncias expostas nenhuma seria pura. A etapa seguinte foi à mistura dos materiais para identificação das soluções homogêneas e heterogêneas com identificação das fases. Realizamos diversas misturas, adicionando os componentes sem seguir uma sequência. Começamos misturando dois componentes conforme os alunos iam pedindo, depois adicionávamos mais até ocupar o volume máximo do copo béquer, sendo que no decorrer das adições íamos sempre dialogando para que observassem e identificassem as soluções e o número de fases.

Para sistematizar a prática pensando em fazer as relações com as propriedades de outras substâncias e/ou materiais além das que foram utilizadas durante a aula, os alunos também foram instigados a responderem alguns questionamentos, a saber: 1) Cite exemplos de substâncias que você vê ou usa no seu dia a dia classificado em substância pura, mistura homogênea e heterogênea. 2)



Das substâncias de H_2O , HCl , CaO , Cl_2 , O_2 , $NaCl$, N_2 , quais são substâncias simples. 3) Misturas homogêneas são aquelas em que não é possível distinguir fases. Dentre os compostos como o leite, aço, ouro 18 quilates, refrigerante, gasolina, soro fisiológico, água mineral, quais são misturas homogêneas? 4) A mistura de areia, água e álcool é homogênea ou heterogênea? Possui quantas fases? E uma mistura de gases como o gás carbônico, o gás oxigênio e o vapor de água? Se misturarmos água com areia e adicionarmos gelo, quantas fases terá a mistura? 5) O que você entendeu da aula e da atuação na aluna? As repostas emergidas de tais questionamentos e suas devidas reflexões e compreensões serão problematizadas a seguir.

Análise e Discussão da Aula Prática Desenvolvida

A aula prática realizada junto aos alunos foi desenvolvida tendo em vista o prévio conhecimento teórico sobre o conteúdo, bem como a importância de se estudar as soluções do cotidiano, visto a partir da experimentação, ou seja, na relação prática e teórica, instigando os alunos a investigar e construir os próprios conceitos escolares. Sobre isso, Fagundes (2007) nos remete a entender que a experimentação vai além de uma simples atividade realizada em sala de aula, pois o aluno deixa de receber conceitos "prontos" para desenvolver sua autonomia, construindo a própria argumentação no momento que aprende a buscar soluções e respostas para os problemas propostos.



Imagem 1: Sala de aula no momento da atividade prática

Com o desenrolar da aula os alunos foram se sentindo livres para dar suas opiniões, motivados a dar sugestões de quais substâncias misturar, assim relembavam o que já tinham aprendido no ano anterior, nas aulas teóricas, o que contribui bastante para a aula ser mais atrativa e participativa. A imagem a seguir ilustra um copo béquer com a mistura a partir da escolha dos alunos.

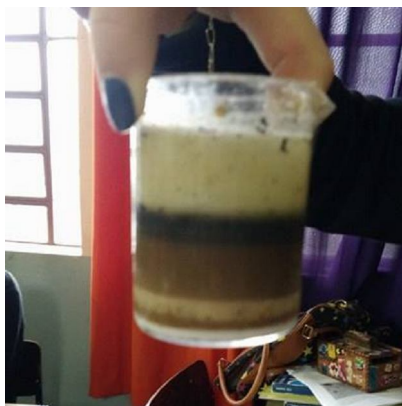


Imagem 2: Solução da mistura de alguns componentes

Na imagem 2 é possível identificar uma solução com 5 fases, onde foram misturados inicialmente leite e leite de magnésia formando uma solução homogênea. Após os alunos sugeriram adicionar areia, carvão, cal e serragem. Ressaltamos que no desenvolvimento da prática, os alunos foram questionados se ocorreria uma mistura homogênea ou heterogênea após cada adição, no qual iam contando as fases. Em outro béquer adicionamos bicarbonato de sódio e vinagre, explicando a ocorrência de uma reação, ao qual acrescentamos óleo, leite de magnésia, água, café, sal de cozinha, serragem, carvão, areia e carbonato de cálcio, formando 8 fases. Após as misturas foi possível propor um desafio aos alunos de pensar sobre quais métodos poderiam ser usados para separar os componentes misturados, pois as técnicas de separação de misturas seria o próximo conteúdo a ser trabalhado pela professora da turma.

Notamos que a experimentação por si só não é totalmente eficaz para a aprendizagem do aluno, o que requer fazermos a mediação entre teoria e prática de forma construtiva para o conhecimento científico. Fagundes (2007, p. 330) contribui: “[...] a experimentação é componente essencial às aulas de Ciências, porém por si só não promove nenhuma aprendizagem efetiva. Para tanto é preciso proporcionar momentos de discussão entre a prática e seus pressupostos teóricos”.

Depois de realizar as misturas e suas classificações junto aos alunos, fizemos diversos questionamentos no sentido de abranger os conceitos abordados, como forma de avaliação para sabermos quais foram as concepções, bem como as dificuldades em aula, visto observar se a aula prática foi válida ou não. É importante que o licenciando, aqui em especial as bolsistas dos programas saibam em que aspectos a aula foi positiva e o que será necessário mudar, visto que tal movimento contribui na formação acadêmica dos futuros professores.

Para isso cada aluno expressou sua opinião sobre a aula, solicitada no questionamento 5. Ressaltamos a importância de trabalhar o desenvolvimento da escrita reflexiva e crítica com os alunos, para que o professor possa fazer uma análise sobre sua ação pedagógica. Um dos alunos considerou a aula prática como: *“Ótima, essas experiências nós quase nunca temos e foi legal para entender, pois as alunas deram uma ótima explicação. Eu gostei da aula”*.



Pela análise das concepções sobre os questionamentos que os alunos responderam, notamos que no primeiro questionamento, os alunos compreenderam os conceitos depois de ter sido realizado a prática experimental, conforme as respostas dos alunos: Substância pura: água em termos moleculares é uma substância pura composta, mas não em solução como a água mineral ou tratada. Em observação para tal aspecto, três (3) acertaram dos sete (7) alunos. Essa propriedade deveria ser reforçada em sala de aula para que de fato os alunos compreendessem, visto que outros três (3) alunos responderam água mineral. Sobre substância homogênea apenas um aluno não acertou, mas a maioria citou café e água. Para substância heterogênea, azeite mais a água e leite foram as respostas citadas onde todos os alunos acertaram, demonstrando compreensão sobre o conceito.

No segundo questionamento solicitamos que os alunos dissessem quais das substâncias eram simples, onde três (3) dos sete (7) alunos conseguiram compreender e acertar. Neste momento percebemos que os alunos tiveram dificuldades para classificar uma substância simples. Esse aspecto observado exige que seja feita a rediscussão em sala de aula, visto a importância de avaliar no processo para que o professor possa perceber as dificuldades e reforçar a significação conceitual.

No terceiro questionamento foi solicitado para que classificassem dentre os componentes quais apresentavam misturas homogêneas, nenhum aluno acertou completamente, foi possível identificar que a maior dúvida foi com relação ao refrigerante, pois somente um aluno considerou o mesmo como sendo homogêneo. O leite é uma solução em que eles já tinham clareza de que é seria uma mistura heterogênea, devido ao fato da presença da gordura e outros como a caseína. No quarto questionamento os alunos foram instigados a responder se a mistura dos componentes eram homogêneo ou heterogêneo e o número de fases, onde um aluno conseguiu acertar todas, os outros parcialmente. Esse questionamento exigia interpretação e compreensão de alguns processos químicos, por exemplo, perceber que água e gelo são a mesma substância, mas em estado físico diferente, acrescentando a areia, se constitui em uma mistura heterogênea com 3 fases.

Dessa maneira, sobre a aula desenvolvida, percebemos que alguns conceitos foram compreendidos visto que os alunos já tinham conhecimentos prévios do conteúdo, sobre substância, soluto e solvente, assim conseguindo identificar quantas fases tinha determinada mistura. Abordamos os tipos de misturas (homogêneas, heterogêneas) e as dúvidas e perguntas que emergiram no decorrer da aula foram sendo esclarecidas. No entanto, notamos dificuldade dos quanto a alguns questionamentos, com isso percebemos que uma aula só não é suficiente para o desenvolvimento de uma prática experimental, pois é curto o tempo para fazermos uma discussão maior sobre os questionamentos respondidos na relação teoria e prática, reforçando os conceitos em que observamos menor compreensão e sanando dúvidas que foram emergiram. Ressaltamos ainda que a aula prática é muito produtiva, tanto para nós licenciandos em formação inicial, como para os alunos que muito contribuíram em aula visto a participação de todos.



Algumas Considerações

A experimentação no ensino de química vem sendo utilizado como uma modalidade de abordagem pedagógica para auxiliar na dinamização do processo de ensino e aprendizagem dos alunos nas aulas, visto as práticas experimentais. Porém, se faz necessário que os professores realizem o movimento de reflexão constante sobre sua própria prática pedagógica para que seja possível a construção de um ensino diferenciado que envolva todos os sujeitos no processo de ensino, estabelecendo as relações entre a teoria e a prática por meio da experimentação. Neste sentido, os questionamentos realizados durante e após a prática são de extrema importância para que o professor, além de avaliar o processo, possa observar e refletir sobre a aula ao perceber os aspectos que os alunos compreenderam e os que ainda precisam ser rediscutidos.

Reforçamos que os questionamentos foram usados também para sistematizar a prática, ou seja, para que os alunos fizessem relações com propriedades de outros componentes além dos utilizados em aula. Assim, a aula prática desenvolvida e relatada que envolveu a contextualização dos conceitos de solução e misturas, por exemplo, oportunizou aos alunos a significação de tais conceitos ao fazer a relação conceitual entre a teoria e a prática, formulando as próprias hipóteses a partir do questionamento e realizando o estabelecimento de significados por meio da observação dos materiais que iam sendo combinados de acordo com a curiosidade dos próprios alunos, estabelecendo sua autonomia. Aliado a essa aula prática os alunos puderam estabelecer significados sobre substâncias simples e compostas, além de observar as fases de uma mistura, distinguindo homogêneas de heterogênea.

Aliar o desenvolvimento das práticas experimentais através da mediação e aproximação da escola básica com a Universidade torna enriquecedor o processo de formação dos professores em formação inicial. Tanto no desenvolvimento do componente curricular quanto das bolsistas (do PIBIDQuímica e PETCiências) foram de fundamental importância na constituição formativa ao oportunizarem a inserção dos licenciandos na iniciação à docência para que possam vivenciar o contexto da sala de aula com mais segurança no futuro, além de possibilitar que conhecimentos sejam trocados entre licenciandos, alunos e professores da educação básica.

Referências Bibliográficas

BORGES, T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, nº 3, UFSC, Florianópolis, SC, p.291-313, dez. 2002. Disponível em:< http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/ard/_novosrumosparaolaboratorioescoladecienciasatarcisoborgespp-.arquivo.pdf >. Acesso em: 03 jun. 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Porta de Pesquisa nas Salas de Aula**. Ijuí: Unijuí, 2007. P.317-336.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v.31, nº 3, p. 198-202, ago., 2009. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2017.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 9-24.

PACHECO, D. Um problema no ensino de ciências: organização conceitual do conteúdo ou estudo dos fenômenos. **Educação e Filosofia**, 10 (19) p.63-81, jan./jun., 1996.

RADETSZKE, F. S.; UHMANN, R. I. M. **O Uso da Prática Experimental para Significar Conceitos Relacionados à Densidade dos Gases**. Anais do 36º Encontro e Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ), p. 1-10, Pelotas - RS, 14 e 15 out. 2016. Disponível em: <<http://edeq.com.br/anais/Anais-36-edeq.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. **O desafio de inserir a experimentação no ensino de ciências e entender a sua função pedagógica**. Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 jul. 2012. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/8011>>. Acesso em: 16 jun. 2017.



EXPERIMENTAÇÃO SOBRE ADSORÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO

Nilton F. G. M. Cimirro* ¹ (PQ), Mariene R. Cunha ¹ (PQ), Flávio Pavan ¹ (PQ)

*e-mail: niltonfmgelos@gmail.com

1. Universidade Federal do Pampa (Unipampa) Campus Bagé

Palavras-chave: *Experimentação, Adsorção, Corantes*

Área temática: Experimentação no Ensino- EX

Resumo: O ensino de química na educação básica tem se representado como uma aprendizagem centrada na memorização, na transmissão e recepção, sem a relação da teoria com o cotidiano dos estudantes e com baixa significação do conhecimento científico. Uma forma de transformar a Química em uma ciência mais palpável é através da experimentação. Com este pensamento, utilizamos um experimento simples e rápido para estudo de adsorção de corantes sintéticos (tinta guache) na superfície da casca de uva, em salas de aulas do ensino médio e com o intuito de abordar questões do cotidiano do aluno que possam auxiliar na aprendizagem do mesmo os conceitos químicos envolvendo química orgânica. Primeiramente foi realizado um experimento demonstrativo no IFSUL campus Bagé, na turma 1º Agroindústria sobre adsorção de corantes sintética na superfície casca de uva e após foi aplicado um questionário aos alunos para fixação dos conteúdos abordados na parte experimental.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de química na educação básica tem se representado como uma aprendizagem centrada na memorização, na transmissão e recepção, sem relação da teoria vista em sala de aula com os contextos dos estudantes e com baixa significação do conhecimento científico. Essa realidade torna o currículo para o Ensino de Química abstrato e sem sentido. Na qual apresenta problemas como: o ensino centrado quase predominantemente na fala do professor com aulas essencialmente expositivas, ausência de experimentação e a falta de relação dos conteúdos ensinados em aula com o cotidiano dos alunos (MARCONDES E PEIXOTO, 2007).

Uma forma de transformar a Química em uma ciência mais palpável é através da experimentação. Pois a utilização de experimentos no ambiente escolar transforma a sala de aula em um local de investigações, de aprendizagem e, sobretudo desenvolve o senso crítico no aluno.

Segundo Abraham (1997) a experimentação é uma excelente ferramenta pedagógica, adequada para despertar o interesse dos estudantes, motiva-los, além de ampliar a capacidade do aluno para o aprendizado, ou seja, a atividade experimental é uma parte essencial para o ensino de química. Essa idéia é reforçada por Giordan (1999) quando diz que a experimentação em química desperta forte interesse entre os alunos, independente do nível de escolaridade, pois para eles a experimentação tem caráter motivador, lúdico, por estar vinculada aos sentidos.

Conforme Silva e Zanon (2000) uma simples realização de atividade experimental poderia permitir uma aprendizagem mais profunda alunos. Levando em consideração o grande crescimento do mercado de corantes sintéticos (tintol) e a



possibilidade de inserir o tema adsorção de corantes em solução aquosa, em salas de aulas do ensino médio, com o intuito de abordar questões relacionadas ao cotidiano do aluno e que possam auxiliar na aprendizagem do mesmo os conceitos químicos envolvendo química orgânica, o presente trabalho foi proposto.

No presente trabalho aplica-se experimentação no Ensino Técnico voltada ao tema adsorção de corantes de águas utilizando material de baixo custo e de fácil aquisição pelos alunos visando aproximar os conceitos teóricos a prática da ciência química em particular estudo de adsorção. Para avaliar o resultado do trabalho proposto fez-se um questionário com perguntas previamente elaboradas que foram respondidas pelos alunos após os experimentos realizados. Manteve-se fidedigna as respostas dos alunos para dar maior veracidade do estudo.

2 METODOLOGIA (MATERIAIS E MÉTODOS)

O presente estudo tem como objetivo principal mostrar a importância da experimentação utilizando como tema adsorção de corantes sintéticos. Para realização deste estudo utilizou-se como procedimento metodológico o uso da experimentação para o ensino dos conceitos básicos de química. Para tal, inicialmente realizou-se experimento demonstrativo no Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSUL) para a Primeira Turma de Agroindústria sobre o tema adsorção de corantes sintéticos utilizando como adsorvente a casca da uva Niagara Rosada. Na sequência fez-se um questionário para fixação dos conteúdos abordados na experimentação.

Para realização dos experimentos procurou-se utilizar materiais baratos e de fácil aquisição por parte dos alunos. Foram utilizados os seguintes materiais: Casca de uva, tinta guache preta (acrilix), água quente, copo de medida, frascos de produtos alimentícios, colher de sopa, colher de chá, papel filtro pequeno (café), liquidificador, termômetro.

Os experimentos procederam da seguinte forma:

Primeiramente pegue um frasco de vidro e adicione 1/3 de colher de chá de tinta guache preta. Logo, após adicione 50 mL de água quente com temperatura 60 °C, misture bem. Em seguida, triture a casca do bagaço de uva com auxílio do liquidificador. Após, adicione uma colher de chá de casca do bagaço de uva (triturado) dentro do frasco de vidro que contém a tinta guache diluída. Misture bem e deixe em repouso por cerca de dez minutos. Em seguida filtre a solução para separar a casca do bagaço de uva da tinta guache. Compare as colorações conforme mostra a Figura 1 das soluções antes e após processo de sorção do corante na casca da uva.

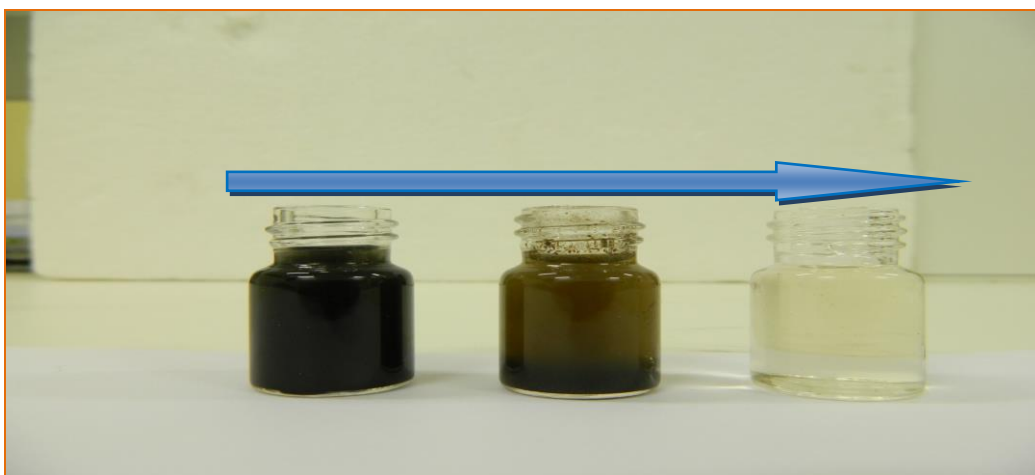


Figura 1- Eficiência visual da sorção do corante

Fonte: Autor

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises dos questionários realizadas durante a experimentação foram obtidas através das respostas de um total de 35 alunos. Abaixo encontram-se as perguntas com as respectivas respostas.

QUESTÃO 1 - Você gosta de Química? Justifique sua resposta.

Do montante dos alunos 48% que assinalaram a alternativa "sim", justificaram que gostam da disciplina de química, pois consideram a química como sendo interessante, que faz parte dos fenômenos do seu cotidiano e também por que ela apresenta parte experimental que motiva os alunos a curiosidade e compreensão, e 29% assinalaram a alternativa "mais ou menos" e 23% assinalaram a alternativa "não". Dos alunos que assinalaram a opção "mais ou menos" e "não deram como justificativa o fato da matéria química ser considerada pela maioria de difícil compreensão.

QUESTÃO 2- Você considera importante ter aulas praticas? Justifique sua resposta

Como resposta a essa pergunta, 91% dos alunos assinalaram alternativa "sim" que consideram importante as atividades práticas, pois auxiliam na compreensão dos conteúdos, é um aprendizado de forma diferente e com as atividades práticas fica mais fácil de aprender. Por lado, apenas 9% dos alunos assinalaram alternativa "não ou seja, não consideram importante a experimentação no seu aprendizado.

QUESTAO 3- Água é importante na sua vida? Justifique sua resposta

Para esse questionamento 100% dos alunos acham que água é importante para suas vidas , sendo ela é fundamental para o nosso dia a dia, por que sem ela o ser humano não sobrevive e que ela é tudo e dependemos dela para viver.

QUESTÃO 4 – Por que o corante se dissolve na água?



Como resposta para esse questionamento, 54% dos alunos responderam que o corante se dissolve em água devido a polaridade, e 37% dos alunos disseram que o corante se dissolve em água porque semelhante dissolve semelhante e os dois são polares. O restante dos alunos 9% respondem que o corante se dissolve em água por que as moléculas da água estão em constante movimento o que permite que as substâncias do corante sejam dissolvidas.

QUESTÃO 5- Os corantes estudados são espécies orgânicas ou inorgânicas? Justifique

A grande maioria cerca de 91% dos alunos que os corantes são espécies orgânicas por que tem carbonos na sua composição química, já 6% responderam que os corantes são espécies orgânicas por que tem carbonos ligados em nitrogênio e 3% dos responderam que são espécies inorgânicas.

QUESTÃO 6- Que tipos de grupos orgânicos estão presentes na casca de uva?

Obteve-se como resposta de 40% dos alunos que na casca de uva estão presentes ácidos carboxílicos na sua composição, 29% responderam que na casca de uva estão presentes hidroxilas, 20% responderam que na casca de uva estão presentes grupos nitrogenados e 11% responderam que na casca de uva estão presentes antocianinas.

QUESTÃO 7- Como a casca da uva remove o corante?

Explicaram a sorção do corante 40 % dos alunos considerando a interação corante-uva como sendo ligação iônica, 34% responderam que a sorção do corante se dá devido ao fato da casca de uva ter grupos orgânicos funcionais que vão reagir com os corantes e tipo de ligação covalente e 26% dos alunos responderam que a sorção do corante pela casca de uva, ocorre porque os corantes tem cargas e se dá por ligação iônica e que a casca da uva tem grupos orgânicos funcionais e se dá por ligação covalente.

Questão 8- A experiência utilizada ajudou na compreensão do conteúdo? Justifique sua resposta

A grande maioria dos alunos cerca de 97% acham que "sim" que o experiência ajudou na compreensão do conteúdo, justificaram que é importante e através de experimentos aprendemos coisas novas e somente 3% acham que "não" que experiência não ajudou na compreensão dos conteúdos, justificando que não haviam entendido a teoria e que não prestaram atenção na prática, e consequentemente não associar teoria e prática

4 CONCLUSÃO

A partir das análises das respostas do questionário aplicado aos alunos fica claro que a experimentação para o ensino de química é uma excelente ferramenta pedagógica, pois o uso de atividades experimentais oferece mais chances ao aluno



observar, discutir, e buscar seus próprios resultados, reforçar os conceitos já estudados em aula e além de despertar o interesse do aluno.

Observou-se também que o experimento de adsorção de corantes sintético em água, proposto neste trabalho, é facilmente adaptável para as escolas que não tem infraestrutura adequada e que não dispõem de laboratórios. Permitindo ao professor fazê-lo em sala de aula em um tempo hábil, de forma simples e barata. Por se tratar de um estudo de adsorção, que se dá pela diferença de coloração da água antes e após a adsorção do corante, esse tipo de atividade experimental faz com que o aluno se interesse e se estimule, pois eles podem acompanhar todo experimento observando-o e discutindo-o em grupo. Com esse estudo também promoveu-se a discussão sobre a importância da água em nosso planeta.

5 REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, R. M., et.al. *The Nature and State of General Chemistry Laboratory Courses Offered by Colleges and Universities in the United States. Journal of Chemical Education*, v. 74, n. 5, p. 591-594, 1997
- GIORDAN, M.: *O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. Revista Química Nova na Escola*, n.º 10, pp. 43-49, 1999.
- MARCONDES, Maria E. R.; PEIXOTO, Hebe R. da C. *Interações e Transformações – Química para o Ensino Médio: Uma Contribuição para a melhoria do Ensino. In: ZANON, Lenir; MALDANER, Otávio A. (org). Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a educação Básica no Brasil.*
- SILVA, L. H. A. S.; ZANON, L. B. *Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: V Gráfica, 2000, p. 120-153*



EXPLORANDO REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO EM COMPOSTOS ORGÂNICOS E EM SISTEMAS BIOLÓGICOS

Alessandra Schopf da Silveira¹ (PG)*, Pablo Andrei F. Nogara² (PG), Tiarles Rosa dos Santos³ (FM). alessandra.schopf@gmail.com

1 Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Cidade Universitária Av. Roraima nº 1000, Camobi, Santa Maria – RS

2 Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Cidade Universitária Av. Roraima nº 1000, Camobi, Santa Maria - RS

3 Instituto Federal Farroupilha – campus São Vicente do Sul

Palavras-chave: Ensino de Química, Ensino Médio, experimentação.

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente trabalho propôs uma atividade experimental baseada no conteúdo de oxirredução, em que se pode observar que este fenômeno ocorre tanto em meio inorgânico como em orgânico. As atividades foram realizadas no Colégio Estadual Profª Edna May Cardoso, na turma do 2º ano do ensino médio (noturno), onde participaram das atividades 9 alunos, com idade média de 16 anos. Usou-se como metodologia os três momentos pedagógicos e realizou-se atividades experimentais a fim de se obter o ensino de Química sem seguir o modelo de aula tradicional, abordando o ensino de química de uma forma contextualizada, associada com situações do cotidiano dos discentes, provocando assim, maiores reflexões sobre o tema abordado, contribuindo para sua melhor formação e entendimento do mundo, além de mostrar que a prática da experimentação no ensino de ciências pode ser prazerosa.

Introdução

O ensino tradicional, baseado no professor como o único instrumento de transmissão de conhecimento (onde o mesmo é o detentor do saber, cuja exposição diante dos alunos é a verbalização da matéria, oferecendo-os uma sobrecarga de informações que devem ser memorizadas) é amplamente usado nas escolas brasileira¹, acarretando assim, em uma aprendizagem baseada na repetição, sendo as aulas consideradas desestimulantes para a maioria dos alunos do ensino médio².

É conhecido que os estudantes possuem pouca motivação para o estudo de disciplinas referentes às ciências, principalmente a de química, já que colocam essa disciplina com um carácter abstrato, desestimulante e sem sentido, caracterizando um modo memorístico de estudar³.

Por sua vez, o ensino de Química no ensino médio se dá por meio de um número excessivo de conteúdos, desenvolvidos de forma fragmentada, não estabelecendo conexões com outros conteúdos. Assim, este tipo de ensino não possibilita o desenvolvimento do raciocínio científico e nem a formação humana com o exercício da cidadania.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) relatam que o aprendizado de Química:

[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

*relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.*⁴

Assim, um aprendizado que siga as recomendações do PCNEM, somente ocorrerá à medida que os educadores se deixarem o ensino tradicional de lado.

Baseado neste contexto, é importante a criação de recursos didáticos alternativos, que estejam desvinculados dos métodos tradicionais de ensino (uso do quadro negro em conjunto com a decoreba de conteúdos abordados).

Logo, é necessário uma mudança na prática docente das disciplinas escolares, focando mais no estudo de ciências, pois é uma área onde há uma grande possibilidades de realização de experimentos voltados ao ensino. Quanto ao ensino de química, mais precisamente ao tema oxirredução (objeto de estudo deste trabalho), a utilização de recursos experimentais podem possibilitar maior compreensão e estímulo aos alunos, desmistificando possíveis conceitos mal interpretados, podendo os mesmos fazerem associações entre os conteúdos teóricos abordados e fatos do cotidiano, colaborando assim para sua formação.⁵

Metodologia

A metodologia desenvolvida nesse trabalho foi baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco⁶: problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC).

A PI consiste em apresentar questões problematizadoras, com o objetivo de discutir os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema em discussão (reações de oxirredução). É neste momento que busca-se motivar os estudantes através da relação do cotidiano, para que os mesmos sintam vontade de buscar novos conhecimentos⁷.

Na OC é o momento pedagógico em que as propostas apresentadas durante a PI começam a ser decifradas por meio dos conhecimentos científicos, isto é, o aluno vai comparar seu conhecimento com o conhecimento científico, e então, melhor interpretar os fenômenos abordados.

Por fim, a AC trata da reinterpretação da PI e da transposição para situações de interesse, ou seja, utilizam-se os conceitos desenvolvidos nas etapas anteriores, para aplicá-los na situação da experimentação (neste caso).

Assim, durante a exposição do trabalho buscou-se devolver os três momentos pedagógicos mencionados. Sendo que na PI, foram debatidos assuntos como: eletroquímica; transferência de elétrons; número de oxidação, oxirredução, agente redutor e oxidante, além de exemplos onde podemos encontrar esses fenômenos. Na OC, foi desenvolvido os conceitos científicos para os temas anteriormente debatidos, além da realização de esquemas para a identificação de quais átomos/elementos estão sofrendo o processo de oxirredução. Já na AC, utilizou-se os conceitos abordados para a interpretação das seguintes práticas apresentadas:

- Pilha;
- Formação da ferrugem;
- Liberação de gás;
- Desaparecimento da cor azul;
- Escurecimento da maçã;

Estas experiências juntamente com sua sequência, foi escolhida a partir de algo mais próximo dos alunos. A pilha, que é um exemplo clássico que se refere a transferência de elétrons, seguido de outras reações que envolvem este processo,



mas sem a formação de corrente elétrica, passando assim às reações de oxirredução que ocorrem em compostos orgânicos e em sistemas biológicos, respectivamente, com o intuito de ir construindo o conhecimento juntamente com os alunos e partindo do ponto onde eles já possuem uma base consolidada.

Resultados e Discussões

As atividades foram realizadas no Colégio Estadual Profª Edna May Cardoso, na turma do 2º ano do ensino médio (noturno), onde participaram das atividades 9 alunos, com idade média de 16 anos.

O objetivo de trabalhar o tema de oxirredução com essa turma, foi de que esse conteúdo geralmente é ensinado nesta série do ensino médio, sendo de difícil assimilação para os alunos, em alguns casos. Quanto ao tema, ele foi escolhido como um modo de demonstrar aos alunos que processos onde ocorrem transferência de elétrons também ocorrem em compostos orgânicos e em sistemas biológicos (seres vivos).

As atividades foram realizadas nos dias 25 e 26 de novembro de 2013, sendo necessário duas horas/aulas para sua aplicação. Sendo que no primeiro dia foi realizado os processos de PI e OC juntamente com os alunos, e no dia seguinte ocorreu a realização da experimentação em conjunto com AC.

Além de debater assuntos como: eletroquímica; transferência de elétrons, etc., foi aplicado também um questionário inicial, para avaliar as concepções iniciais dos alunos frente ao tema apresentado, com o intuito de analisar o perfil da turma (durante a PI).

Analisando as respostas dos alunos, em geral, afirmaram que a eletroquímica está envolvida na produção de corrente elétrica, sendo encontrada em pilhas e baterias. Quanto ao Nox, afirmaram que é quando um átomo perde ou ganha elétrons, ou muda sua carga. Sendo a reação química um processo que transforma a matéria. Como exemplos de citação temos:

"Com a eletroquímica é possível fazer uma pilha funcionar"

"Na eletroquímica há redução e oxidação, redução recebe elétrons e oxidação doa elétrons"

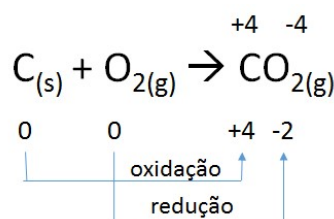
"Tem o ânodo, que é o polo negativo e o cátodo que é o polo positivo"

"O Nox é quando um átomo muda sua carga"

"Uma reação química ocorre quando muda o material, por exemplo a ferrugem"

Assim, verificou-se que os alunos apresentam uma "visão inorgânica" deste processo. Quanto ao exemplos do cotidiano de Nox, não foi encontrado nenhuma resposta.

Num segundo momento (a OC), foi introduzido uma linguagem mais científica, para os conceitos anteriormente abordados (transferência de elétrons; número de oxidação, oxirredução, agente redutor e oxidante, eletroquímica), abordando exemplos e esquemas no quadro, tais como equacionar e identificar quem se reduz e oxida, como na reação abaixo:



Neste exemplo foi lembrado que o dióxido de carbono, apesar de apresentar o elemento carbono, C, em sua estrutura, o mesmo é considerado como um composto inorgânico, então surgiu a questão: Somente compostos inorgânicos podem mudar seu Nox?

Devido ao tempo e a pouca disponibilidade de materiais, cada experimento foi realizado por dois alunos, enquanto os demais observavam. Ao término das atividades, a turma respondeu um questionário final, com o objetivo de avaliar a interpretação dos conteúdos trabalhados. Onde agora, quando perguntados sobre exemplos de transferência de elétrons, no cotidiano, houve respostas como:

"É encontrado na formação da ferrugem"

"No escurecimento de frutas, como maçã e banana"

"Na mudança de cor"

Indicando que os mesmos deixaram de ter aquela visão de que eletroquímica e reações redox, estão envolvidas somente em pilhas e corrente elétrica, além de associarem a processos que ocorrem em sistemas biológicos.

Quando indagados como é possível verificar se uma reação química está ocorrendo, muitos não sabiam dizer, porém houve respostas como:

"Quando há transformação"

"Através da mudança de cor ou liberação de gás"

"Quando o resultado final é diferente do inicial"

Pode-se dizer que os discentes estavam se referindo a mudança que ocorre entre o estado inicial e final do sistema, mas quando há a transformação da matéria (pois não pode-se confundir com processos físicos, como congelar a água, onde, visualmente o estado inicial e final são distintos).

Já quando perguntados em relação ao que estava acontecendo nos experimentos, para a "Pilha" (a) surgiu respostas como:

"Houve a formação da corrente elétrica"

"O zinco doa elétrons pro cobre"

"O cobre é o cátodo e o zinco o ânodo"

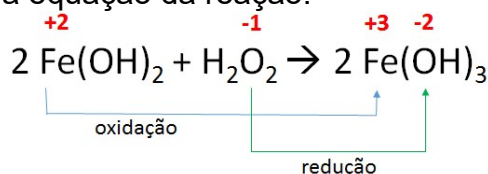
Percebeu-se que os mesmos compreendem o funcionamento de uma pilha básica. Quanto ao experimento b) Formação da ferrugem, eles responderam que:

"A água oxigenada enferrujou o ferro mais rápido que a água normal"

"O ferro oxidou, porque a água oxigenada é oxidante"

"O ferro da palha de aço enferrujou porque perdeu elétrons"

Aqui nota-se que os alunos estavam convictos de que o ferro enferrujou (oxidou) devido a água oxigenada, pois a mesma é um agente oxidante. Isto pode-se perceber de acordo com a equação da reação:



Por estar em meio aquoso o Fe^0 passa a Fe^{2+} , que ao reagir com a água oxigenada, forma $\text{Fe}(\text{OH})_3$, que apresenta cor avermelhada.

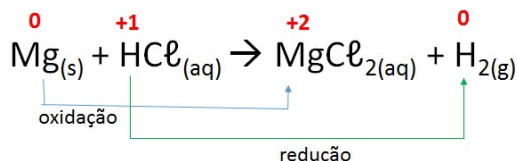
Em relação a técnica c) Liberação de gás, houve respostas como:

"O Mg doa elétrons para o H que é liberado na forma de gás"

"O Mg se oxida e o H se reduz"

"A oxidação do magnésio provoca a liberação do gás hidrogênio"

Percebe-se que os discentes compreendem que o Mg se oxida (doa elétrons), mas o surgimento do gás hidrogênio ($\text{H}_{2(g)}$) parece não estar bem clara, isto é, eles declaram apenas que o gás surge devido a oxidação do Mg, mas não percebem que para cada elétron doado pelo metal, um H^+ (do ácido) recebe um elétron, e assim, dois deles (H) reagem para formar $\text{H}_{2(g)}$. A equação da reação ajuda na visualização da liberação do gás.



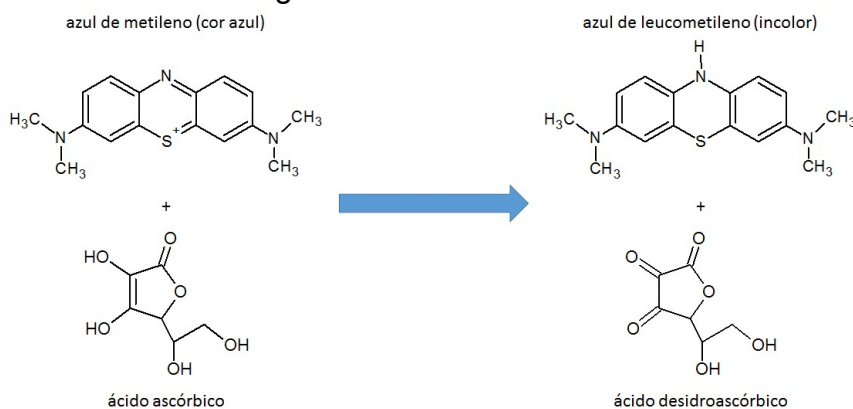
Para o experimento d) Desaparecimento da cor azul, os alunos responderam que:

"A vitamina C reduz o líquido azul, tornando-o incolor"

"Por causa da ação antioxidante da vitamina C"

"A vitamina C doa elétrons para a solução azul"

Porém para obter um maior entendimento do que está ocorrendo, é melhor visualizar as estruturas dos reagentes envolvidos:



Assim, de acordo com o conceito de oxidação/redução em compostos orgânicos, é possível perceber que o azul de metileno é reduzido a azul de

leucometileno, que é incolor, e o ácido ascórbico (vitamina C) é oxidado a ácido desidroascórbico. O interessante de ser explorado neste tipo de experimento é que com pequenas mudanças na estrutura de uma molécula pode causar efeitos visuais tão perspectivas. Abaixo pode-se ver uma figura da técnica realizada.

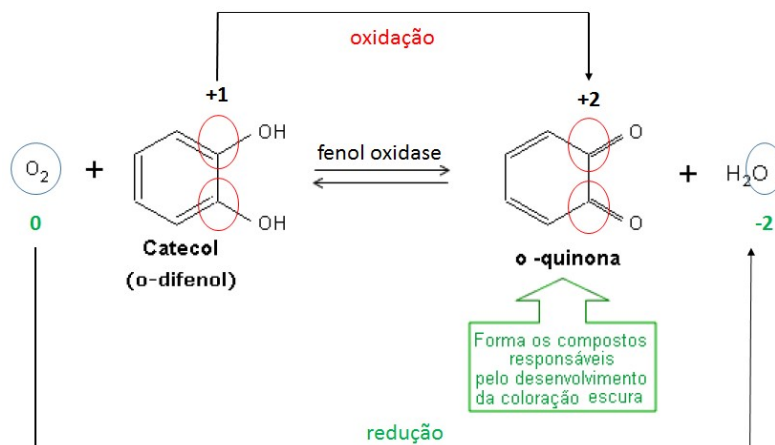
Quanto a técnica e) Escurecimento da maçã, surgiu respostas como:

“A vitamina C é antioxidante, assim não acontece a oxidação da maçã e ela continua boa e normal”

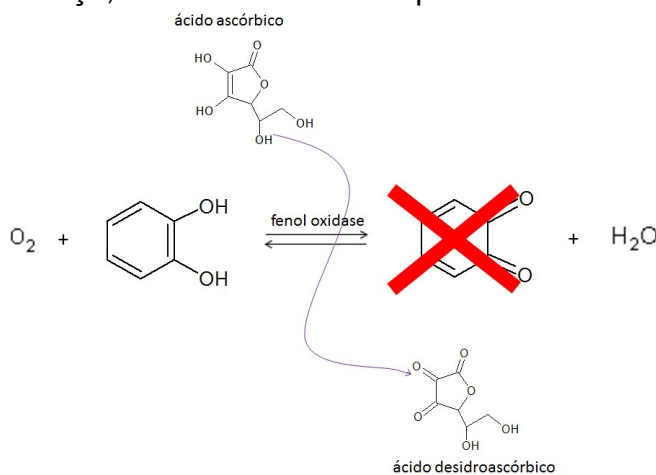
“A oxidação da maçã faz ela escurecer, enquanto a vitamina C retarda esse procedimento, por ser um antioxidante”

“A fruta em contato com o oxigênio do ar se oxida, com a vitamina C não oxida”

Devido ao fato de os alunos saberem que a vitamina C é um antioxidante, as respostas afirmam que ela combate a oxidação da maçã (escurecimento), o que está correto. Porém quando questionados que moléculas estavam envolvidas na reação, eles não sabiam dizer (talvez devido aos novos conceitos que seriam abordados). Logo, foi introduzido rapidamente o papel de enzimas como catalizadores biológicos, neste caso, a fenol oxidase, que catalisa a reação:



Logo, na presença da vitamina C, quem se oxida é ela própria, inibindo assim o escurecimento da maçã, de acordo com o esquema abaixo:



Em relação a questão de que reações de oxirredução somente ocorrem em compostos inorgânicos – houve respostas como:



"Não, elas ocorrem em compostos orgânicos também, como no azul de metileno"

"Não, elas também estão presentes em reações em seres vivos"

"É visível também sua ação em compostos orgânicos e em seres vivos"

demonstrando que os alunos compreenderam a grande abrangência deste tipo de reações, não mais relacionando a processos inorgânicos somente.

Quanto a questão sobre como uma aula experimental ajuda na compreensão do conteúdo? – os alunos responderam que:

"Esclarece melhor o conteúdo"

"Só ler não ajuda muito, ver e fazer ajuda bem mais"

"Foi bom pra gente aprender e entender melhor como ocorre a redução e oxidação, doação de elétrons ..."

"Ter uma experiência viva e prática ajuda na compreensão do conteúdo e na lembrança de conteúdos anteriores de química"

De acordo com as respostas, foi possível perceber que a atividade prática foi bem aceita pela turma, demonstrando sua importância e utilidade no desenvolvimento do conhecimento dos discentes.

Conclusão

Assim, através das atividades realizadas, foi possível trabalhar o tema eletroquímica, desmistificando que os fenômenos de transferência de elétrons, redução, oxidação e variação do Nox, que ocorrem também em compostos orgânicos e em sistemas biológicos.

Percebeu-se que os alunos possuem dificuldade de avaliar um processo qualquer, sem o auxílio da equação da reação química envolvida.

A metodologia utilizada durante esse processo, pareceu funcionar, pois de acordo com algumas respostas dos alunos, foi possível ver que os mesmos compreenderam o objetivo da aula, que foi associar os processos de oxirredução com compostos orgânicos, além de relacionar com fatos do cotidiano. Acredito, talvez também por os alunos interagirem como protagonistas nas atividades experimentais.

Conclui-se que é possível trabalhar o estudo da química, de uma forma contextualizada, associada com situações do cotidiano dos discentes, provocando assim, maiores reflexões sobre o tema abordado, contribuindo para sua melhor formação e entendimento do mundo, além de mostrar que a prática da ciência pode ser prazerosa.

Referências Bibliográficas

¹ FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

² CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula**. Química Nova na Escola. Vol. 34, nº 2, 2012, p. 92-98.

³ MORTIMER, E. F.; MOL, G.; DUARTE, L. P. **Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência?** Química Nova, São Paulo, Vol. 17, nº 2, 1994, p. 243-252.

⁴ BRASIL. Ministério da Educação e dos Desportos. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ensino Médio. Brasília: MEC, 2002, p.87.

⁵ FONSECA, M. R. M. **Completamente química: manual do professor**. São Paulo: FTD, 2001. p. 288.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

⁶ DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.P. e PERAMBUCO, M. M.; **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

⁷ CARVALHO, L. C.; LUPETTI, K. O. e FATIBELLO-FILHO O.; **Um estudo sobre a oxidação enzimática e prevenção do escurecimento de frutas no Ensino Médio**. Química Nova na Escola, nº, 2005, pg. 48-50.



Experimentação em química: uma análise das publicações quanto ao nível de ensino, ao conteúdo e à natureza da atividade experimental

Bianca Larrea Machado¹ (FM), Ticiane da Rosa Osório^{1*} (PG), Maurícius Selvero Pazinato¹ (PQ).

*ticiani_dp@hotmail.com

¹ Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, Dom Pedrito, RS, Brasil.

Palavras-chave: Atividades experimentais, Experimentação, Química.

Área temática: Experimentação.

Resumo: O objetivo deste trabalho é traçar um panorama das publicações sobre atividades experimentais durante o período de 1995 a 2015, no que se refere: ao nível de ensino, aos conteúdos de Química contemplados e à natureza da experimentação. A seleção dos artigos ocorreu por meio da localização das expressões: experimentação(ões), experimento(s) e atividade(s) experimental(is) no resumo, título ou palavras chave das publicações. Foram encontrados 53 artigos e identificou-se que todos os níveis de ensino foram contemplados. Os conteúdos mais abordados foram: "Estrutura atômica", "Ácido e base" e "Equilíbrio químico". Detectou-se que 60% das atividades experimentais tratam de propostas para ensino de química. Aproximadamente metade dos artigos apresentou experimentos com materiais alternativos e 31% são do tipo demonstrativo, enquanto que as atividades investigativas e de verificação somaram 26% cada. Por fim, considera-se que essas últimas propiciam momentos de interação, os quais podem favorecer a aprendizagem, principalmente quando partem de problemas.

Introdução

Apesar de ser uma importante ferramenta pedagógica, as atividades experimentais ainda estão pouco presentes nas aulas de Química, ou quando presentes, em muitos casos, são desenvolvidas de forma mecânica, minimizando sua potencialidade. Com certa frequência, a experimentação é entendida pelos professores como um processo no qual o aluno deve seguir um roteiro pronto, passo a passo, cujos resultados são previamente conhecidos. Acredita-se que este tipo de atividade pode não contribuir de forma tão significativa para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, quanto as que partem de problemas e sem roteiros previamente elaborados. Neste caso, o professor é coordenador das atividades, cabe a ele o papel de mediar o processo de ensino e aprendizagem.

Tendo como foco a experimentação em Química, o objetivo deste trabalho é traçar um panorama das publicações sobre atividades experimentais durante um período de vinte anos, 1995 a 2015, no que se refere: ao nível de ensino, aos conteúdos de Química contemplados, bem como à natureza da experimentação.

Referente às atividades práticas, os Parâmetros Curriculares Nacionais expressam que,

[...] é essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam **ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática** que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real [...] (BRASIL, 2006, p. 123 – 124, grifo dos autores).



A utilização de atividades experimentais no ensino da química, não dissociada da teoria, funciona como um instrumento essencial para promover a interação entre os estudantes e o conteúdo. Além disso, um dos motivos reforçado por professores e alunos a favor de seu emprego como estratégia de ensino é o caráter motivador que lhe é atribuído (GIORDAN, 1999; OLIVEIRA, 2010).

Sobre este aspecto, cabem alguns cuidados. Conforme relatam Galiazzi et al. (2001), nem sempre as atividades experimentais são motivadoras para os alunos. Principalmente, quando concebidas de forma equivocada, que distorcem a imagem da Ciência, reforçando princípios empiristas, os quais passam a ideia de que o conhecimento surge apenas pela experiência sensorial.

Neste contexto, é válido refletir sobre as contribuições e abordagens da experimentação no ensino. Oliveira (2010) apresenta uma classificação das atividades experimentais, as quais podem ser de demonstração, verificação e investigação. Segundo a autora, nas atividades demonstrativas, o professor executa o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. As atividades de verificação têm por objetivo comprovar uma lei ou teoria. Conforme Araújo e Abib (2003), as atividades de verificação, ao mesmo tempo em que servem para motivar os alunos, podem contribuir para tornar o ensino mais realista, no sentido de evitar erros conceituais. Por fim, as atividades de investigação permitem ao estudante uma intervenção no processo experimental, os quais são instigados a buscar as informações, levantar hipóteses, fazer observações e investigar possíveis soluções para o problema (OLIVEIRA, 2010).

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de traçar um panorama das publicações da área que apresentam atividades experimentais como um recurso didático. A partir desse estudo, acredita-se que será possível detectar as principais tendências envolvendo o tema, além de verificar se as pesquisas analisadas apresentam alternativas viáveis que contribuam para um ensino de Química mais investigativo por meio da experimentação.

Percurso Metodológico

A presente pesquisa é caracterizada com uma abordagem qualitativa através da leitura e interpretação de artigos publicados em cinco periódicos de alto impacto na área direcionados ao ensino de química, que são: *Ciência & Educação - C&E* (A1), *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC* (A2), *Investigações em Ensino de Ciências - IENCI* (A2), *Experiências em Ensino de Ciências - EENCI* (B1) e *Química Nova na Escola - QNEsc* (B1).

No descritor dos sites das revistas realizou-se uma busca das expressões: experimentação, experimentações, experimento (s), experiência (s) e atividade (s) experimental (is) no título, resumo ou palavras-chave dos artigos publicados nas revistas mencionadas no período de 1995 a 2015. Para seleção dos artigos utilizou-se como critério a apresentação de uma atividade experimental ao longo do manuscrito, que tenha sido desenvolvida ou que possa ser desenvolvida (proposta). Ao total, 68 artigos foram selecionados (Quadro 1), visto que descreveram pelo menos uma atividade experimental como estratégia de ensino.



Quadro 1: Lista dos artigos analisados, organizados por revista e ano de publicação

| ARTIGO | REVISTA | VOL/ Nº | ANO |
|--|---------|---------|------|
| Aprendendo sobre os conceitos de ácido e base. | QNEsc | Nº 4 | 1996 |
| Qualidade do leite e cola de caseína. | QNEsc | Nº 6 | 1997 |
| Algumas experiências simples envolvendo o princípio de le chatelier | QNEsc | Nº 5 | 1997 |
| Preparação de uma coluna cromatográfica com areia e mármore e seu uso na separação de pigmentos. | QNEsc | Nº 7 | 1998 |
| Experiências sobre solos. | QNEsc | Nº 8 | 1998 |
| Experimentos sobre pilhas e a composição dos solos. | QNEsc | Nº 8 | 1998 |
| Experimentos sobre raio atômico e qualidade de detergentes. | QNEsc | Nº 9 | 1999 |
| Um experimento envolvendo estequiometria. | QNEsc | Nº 10 | 1999 |
| Soprando na água de cal. | QNEsc | Nº 10 | 1999 |
| Pilhas de cu / mg: construídas com materiais de fácil obtenção. | QNEsc | Nº 11 | 2000 |
| Determinação qualitativa dos íons cálcio e ferro em leite enriquecido. | QNEsc | Nº 14 | 2001 |
| Chafariz de amônia com materiais do dia a dia: uma causa inicial... Quantos efeitos? | QNEsc | Nº 16 | 2002 |
| Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. | QNEsc | Nº 18 | 2003 |
| Da água turva a água clara: o papel do coagulante. | QNEsc | Nº 18 | 2003 |
| Confirmando a esterificação de fischer por meio dos aromas. | QNEsc | Nº 19 | 2004 |
| Fluorescência e estrutura atômica: experimentos simples para abordar o tema. | QNEsc | Nº 19 | 2004 |
| De massas e massas atômicas. | QNEsc | Nº 19 | 2004 |
| Experimentação em sala de aula e meio ambiente: determinação simples de oxigênio dissolvido em água. | QNEsc | Nº 19 | 2004 |
| O cotidiano é meio amorpho: transição vítrea uma abordagem para o ensino médio. | QNEsc | Nº 20 | 2004 |
| Uma sugestão de atividade experimental: a velha vela em questão. | QNEsc | Nº 21 | 2005 |
| Um estudo sobre a oxidação enzimática e a prevenção do escurecimento de frutas no ensino médio. | QNEsc | Nº 22 | 2005 |
| Um experimento simples envolvendo oxido-redução e diferença de pressão com materiais do dia a dia. | QNEsc | Nº 23 | 2006 |
| Experimentos com alumínio. | QNEsc | Nº 23 | 2006 |
| Experimento simples e rápido ilustrando a hidrólise de sais. | QNEsc | Nº 24 | 2006 |
| Proteínas: hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de química. | QNEsc | Nº 24 | 2006 |
| Termômetro de iodo: discutindo reações químicas e equilíbrio de sublimação usando material de baixo custo e fácil aquisição. | QNEsc | Nº 24 | 2006 |
| Estudo da atividade proteolítica de enzimas presentes em frutos. | QNEsc | Nº 28 | 2008 |
| Catalisando a hidrólise da ureia em urina. | QNEsc | Nº 28 | 2008 |
| Visualização prática da química envolvida nas cores e sua relação com a estrutura de corantes. | QNEsc | Nº 29 | 2008 |
| Entalpia de decomposição do peróxido de hidrogênio: uma experiência simples de calorimetria com material de baixo custo e fácil aquisição. | QNEsc | Nº 29 | 2008 |
| Varição de ph em água mineral gaseificada. | QNEsc | Nº 30 | 2008 |
| Biodiesel: uma alternativa de combustível limpo. | QNEsc | Nº 1 | 2009 |
| O tênis nosso de cada dia. | QNEsc | Nº 2 | 2009 |
| Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. | QNEsc | Nº 3 | 2009 |
| Ph do solo: determinação com indicadores ácido-base no ensino médio. | QNEsc | Nº 4 | 2009 |
| Atividades experimentais simples envolvendo adsorção sobre carvão. | QNEsc | Nº 1 | 2010 |
| A estratégia "laboratório aberto" para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas. | QNEsc | Nº 3 | 2010 |
| Contextualização do ensino de química em uma escola militar. | QNEsc | Nº 3 | 2010 |
| Sistemas experimentais para o Estudo da corrosão em metais. | QNEsc | Nº 1 | 2011 |
| Constante de planck: uma nova visão para o ensino médio. | QNEsc | Nº 4 | 2011 |
| Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais. | QNEsc | Nº 4 | 2011 |
| Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. | QNEsc | Nº 1 | 2012 |
| Efeito crioscópico: experimentos simples e aspectos atômico-moleculares. | QNEsc | Nº 1 | 2013 |
| Construção de uma célula eletrolítica para o ensino de eletrólise a partir de materiais de baixo custo. | QNEsc | Nº 2 | 2013 |
| Refrigerante e bala de menta: explorando possibilidades. | QNEsc | Nº 3 | 2013 |
| Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de química por estudantes de ensino médio. | QNEsc | Nº 3 | 2013 |
| A gota salina de evans: um experimento investigativo, construtivo e interdisciplinar. | QNEsc | Nº 4 | 2013 |
| Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. | QNEsc | Nº 4 | 2014 |
| Kit experimental para análise de CO ₂ visando à inclusão de deficientes visuais. | QNEsc | Nº 1 | 2015 |
| Uma atividade experimental para o entendimento do conceito de viscosidade. | QNEsc | Nº 3 | 2015 |
| Tabela periódica interativa. | QNEsc | Nº 3 | 2015 |
| Estudo da solubilidade dos gases: um experimento de múltiplas facetas. | QNEsc | Nº 4 | 2015 |



| | | | |
|--|-------|-----------|------|
| Estudo de ácidos e bases e o desenvolvimento de um experimento sobre a "força" dos ácidos. | QNEsc | Nº 4 | 2015 |
| Elaboração em grupo de roteiros de simulações de química: uma aproximação à aprendizagem significativa colaborativa. | EENCI | V.2 (3) | 2007 |
| Desenvolvendo habilidades visuoespaciais: uso de software de construção de modelos moleculares no ensino de isomeria geométrica em química. | EENCI | V.4 (1) | 2009 |
| Utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre ciência/tecnologia/sociedade no ensino de química. | EENCI | V.5 (2) | 2010 |
| Na trilha da ciência: uma atividade lúdica ao ar livre envolvendo o ensino de química. | EENCI | V.6 (3) | 2011 |
| Açúcares redutores no ensino superior: atividades baseadas na resolução de problemas. | EENCI | V.7 (3) | 2012 |
| Indicador natural como material instrucional para o ensino de química. | EENCI | V.7 (3) | 2012 |
| Princípios de mecânica quântica em la resolución de problemas de estructuras atómicas en estudiantes de química. | EENCI | V.8 (1) | 2013 |
| Formação inicial de professores de química: discutindo finalidades e possibilidades sobre o papel da experimentação no ensino de química. | EENCI | V.10 (2) | 2015 |
| A aprendizagem em ambientes construtivistas: uma pesquisa relacionada com o tema ácido – base. | IENCI | V.9 (2) | 2004 |
| Ensino de reações químicas em laboratório: articulando teoria e prática na formação e ação docente. | IENCI | V.17 (3) | 2012 |
| Las evaluaciones en física y en química: ¿qué aprendizaje se favorece desde la enseñanza en la educación secundaria? | IENCI | V.18 (1) | 2013 |
| As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. | RBPEC | V.8 (2) | 2008 |
| O ensino de química para adolescentes em conflito com a lei: possibilidades e desafios. | RBPEC | V.8 (3) | 2008 |
| Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. | C&E | V.14 (2) | 2008 |
| Química no ensino de ciências Para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. | C&E | V. 20 (1) | 2014 |

Na revista QNEsc foram localizados 53 artigos até o ano de 2015, o que corresponde a aproximadamente 78% das publicações analisadas. Este elevado índice deve-se às seções específicas da revista, em especial a *Experimentação no Ensino de Química e Relatos de Sala de Aula*. Nos demais periódicos foram encontrados 15 artigos (22%) que abordam a temática de investigação deste trabalho. É importante ressaltar que estas revistas publicam artigos voltados para o ensino de ciências, o que restringiu o número de publicações específicas para o ensino de química, que é o foco deste trabalho.

No decorrer da leitura dos artigos, procurou-se contemplar alguns aspectos relevantes referentes à experimentação no ensino de química. No Quadro 2, é apresentado o roteiro de análise, que contém as questões que nortearam a avaliação de cada publicação, bem como os aspectos contemplados.

Quadro 2– Roteiro para análise: questões norteadoras e aspectos analisados.

| Questões norteadoras | Aspectos analisados |
|---|---|
| A) Para qual nível de ensino a atividade experimental é direcionada? Quais conteúdos são contemplados? De que maneira está apresentada nos artigos? | Identificar se a atividade experimental é uma proposta ou já foi desenvolvida. Caracterizá-la em relação ao nível de ensino e ao conteúdo que aborda. |
| B) Os materiais sugeridos para a construção das atividades experimentais são passíveis de serem utilizados nas escolas? | As atividades são exequíveis ou necessitam de reagentes e materiais específicos. |
| C) Como pode ser classificada, quanto ao tipo de abordagem, a atividade experimental descrita no artigo? | Verificar o caráter da atividade experimental, ou seja, se é de verificação, demonstração ou investigativa. |

A análise do material contido nas publicações das revistas se deu por meio de categorias que surgiram a partir das respostas às questões descritas.

Resultados e Discussões

Em relação aos níveis de ensino contemplados nas atividades experimentais, a Figura 1 apresenta o percentual de artigos classificados em cada categoria.

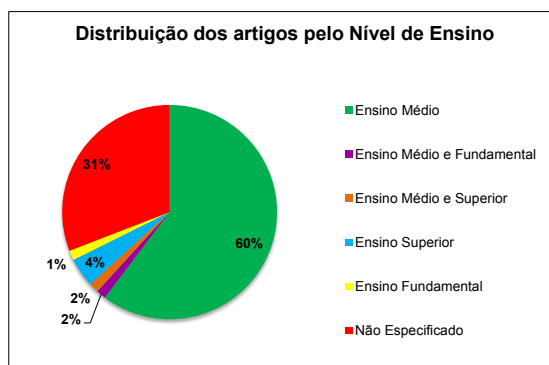


Figura 1 – Porcentagem dos artigos distribuídos por Nível de Ensino

Todos os níveis de ensino foram contemplados pelos artigos analisados. Destaca-se que a maior parte das atividades experimentais é destinada ao Ensino Médio, fato que pode ser consequência do enfoque dado à Química neste nível, visto que geralmente é estudada nas três séries. No Ensino Fundamental, comumente a disciplina de Química é desenvolvida em paralelo com a de Física em apenas um ano, que habitualmente corresponde ao último deste nível. Isso pode explicar as poucas sugestões encontradas para o Ensino Fundamental, já que na maior parte do tempo são desenvolvidos conteúdos associados à disciplina Biologia.

No caso da experimentação no Ensino Superior, o percentual de artigos correspondeu a 6%, o que é um indicativo de que as atividades experimentais, apesar de timidamente, estão sendo utilizadas nos cursos de licenciatura na tentativa de contribuir com o processo de formação de professores. A intenção destes artigos é fornecer subsídios para a proposição de atividades que incentivem a percepção e curiosidade dos estudantes da educação básica, desta forma fomentando os cursos de formação inicial de professores.

Uma significativa parcela dos artigos (31%) não especificou o nível de ensino no qual a atividade experimental é proposta. Acredita-se que a experimentação encontrada pode ser aplicada em qualquer nível de ensino e que os autores a propõem com a finalidade de fornecer mais uma alternativa para o professor, deixando ao seu critério o aprofundamento da abordagem conceitual.

Quanto aos conteúdos científicos contemplados nas atividades experimentais, os artigos foram agrupados em categorias, que correspondem a áreas da química ou temas. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Relação dos conteúdos contemplados

| ÁREA DA QUÍMICA | CONTEÚDO |
|---|--|
| Química Inorgânica (19) | Estrutura Atômica (4); Tabela Periódica (1); Raio Atômico (1); Ligações Químicas (1); Reação Química (1); Ácido e Base (5); Hidrólise de Sais (1); pH (2); Massa Atômica (1); Produtos Químicos (1); Transformações Físicas e Químicas (1). |
| Química Orgânica (11) | Álcool (1); Estequiometria (1); Esterificação (1); Hidrólise de Ureia (1); Isomeria (1); Petróleo (1); Polímeros (2); Funções orgânicas (3). |
| Físico-Química e Química Analítica (26) | Análise de CO ₂ (1); Calorimetria (1); Cinética Química (1); Coagulante (1); Constante de Planck (1); Cromatografia (1); Corrente Elétrica (1); Corrosão (1); Densidade (1); Equilíbrio Químico (5); Eletroquímica (2); Óxido redução (2); Pilhas (1); Reações de Combustão (2); Reação Redox (1); Solubilidade de Gases (2); Viscosidade (1); Termodinâmica do Efeito crioscópico (1). |
| Bioquímica (4) | Bioquímica (1); Oxidação Enzimática (1); Proteínas (2). |
| Temas (5) | Solos (2); Estrutura de Corantes (1); Alimentos (1); Biodiesel (1). |
| Outros (3) | |



Os artigos que abordaram conteúdos referentes às áreas de Química analítica e físico-química foram agrupados em uma única categoria, pois estes dois campos do conhecimento apresentam tópicos em comum, geralmente desenvolvidos na 2ª série do ensino médio. Com base na análise da Tabela 1, percebe-se que o maior índice de artigos foi destinado a esta categoria, representando 38% do total. As categorias "Química orgânica", "Química inorgânica" e "Bioquímica" contabilizaram, respectivamente, 16,2%, 27,9% e 5,8%.

Além disso, correspondente a 7,3%, os artigos da categoria "Temas" não apresentaram um conteúdo específico de química. Os autores propuseram o desenvolvimento de atividades experimentais, por meio da abordagem de temas, tais como solo, alimentos, corantes e biodiesel. Além disso, se fundamentam nos documentos oficiais (BRASIL, 2006), que propõem a utilização de temas estruturadores, bem como em outros referenciais da área. Na categoria "Outros" foram contemplados três artigos, que contemplam vários conteúdos de química.

Em relação aos conteúdos abordados pelos artigos, destacaram-se "Estrutura atômica", "Ácido e base" e "Equilíbrio químico". Estes são considerados tópicos chave da química, além disso, envolvem conceitos complexos que exigem alto nível de abstração durante seu estudo. Desta forma, é justificável o interesse dos pesquisadores da área em proporem e estudarem a implicação de atividades experimentais no ensino destes tópicos.

Em relação à situação das atividades experimentais, detectou-se que 60% delas tratam de propostas para ensino de química. Os artigos com este viés propõem como devem ser desenvolvidas as atividades em sala de aula, além de apresentarem uma lista com materiais e reagentes.

As atividades desenvolvidas, ou seja, implementadas em sala de aula, corresponderam a 40% dos artigos. De maneira geral, essas publicações apresentam as contribuições da aplicação das atividades experimentais na aprendizagem de conceitos científicos ou no desenvolvimento de habilidades e competências, tais como: associação dos conteúdos programáticos com o cotidiano do aluno (COSTA et al., 2004), interesse e boa receptividade pelo experimento (CARVALHO; LUPETTI; FATIBELLO, 2005), facilidade de aplicação podendo ser realizada pelos alunos (ANTUNES et al., 2009) e a formação cidadã dos alunos que contribui para o desenvolvimento do pensamento e da criticidade dos indivíduos (PAZINATO et al., 2012; PIRES; MACHADO, 2012). Além disso, como nos artigos que apresentam propostas, geralmente sugerem os materiais e reagentes que podem ser utilizados nas aulas de química pelos professores.

A Figura 2 apresenta a análise referente aos materiais necessários para a execução da atividade experimental. Essa análise permite detectar se o experimento relatado no artigo pode ser desenvolvido em escolas que não possuem laboratório e com materiais de baixo custo.

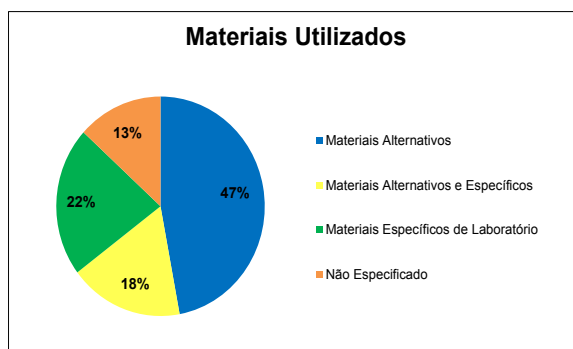


Figura 2 - Porcentagem dos artigos em relação aos materiais utilizados nos experimentos

Identificou-se que aproximadamente metade dos artigos apresenta experimentos que podem ser desenvolvidos com materiais alternativos, que não necessitam de laboratório para sua execução. Outros (18%) apresentam atividades experimentais que utilizam concomitantemente materiais alternativos e específicos, o que muitas vezes pode dificultar a execução do experimento nas escolas. Alguns artigos (22%) relatam experimentos que exigem materiais específicos de laboratório para sua execução, ou seja, a atividade experimental só poderá ser desenvolvida se o professor dispuser deste tipo de material.

Além disso, foram encontrados alguns artigos (13%) que não elencaram os materiais utilizados na realização da atividade experimental. Isso dificulta a reprodução do experimento, sendo necessário um cuidado dos autores para que as informações essenciais para a replicação dos experimentos estejam contempladas no artigo.

Na Figura 3 é apresentada a caracterização das atividades experimentais quanto à sua natureza.



Figura 3 - Porcentagem de artigos em relação à natureza da atividade experimental

Percebe-se que 31% das atividades experimentais descritas nos artigos apresentam uma abordagem meramente demonstrativa. Oliveira (2010) refere-se a experimentos deste tipo como uma atividade de posse exclusiva do professor, na qual a simples observação pode ser um fator de desmotivação que dificulte manter a atenção dos alunos em sala de aula.

As atividades de verificação e investigação contabilizaram 26% dos artigos cada. No primeiro tipo, os alunos têm a oportunidade de participar da execução do experimento, embora possa não favorecer a interação entre os estudantes e entres esses e o professor. Já as atividades de investigação, além de constituírem uma estratégia que permite uma participação mais ativa dos alunos, desde a



interpretação do problema a proposição de uma possível solução para ele, também propiciam maior interação, contribuindo para a troca de conhecimento entre os sujeitos (OLIVEIRA, 2010).

Em alguns artigos, que totalizam 17% do total, foram encontrados mais de um tipo de abordagem, que correspondem às categorias Dois Tipos (14%) e três tipos (3%). Durante a leitura dos trabalhos percebeu-se que alguns artigos colocam a disposição do professor o mesmo experimento, sugerindo a sua utilização como uma atividade de demonstração e verificação (5%), demonstração e investigação (3%) ou investigação e verificação (6%). Por fim, encontrou-se um artigo que sugere uma atividade experimental com os três tipos de abordagem (3%), oportunizando ao professor a opção pela que mais se adéqua ao seu objetivo de aula.

Conclusão

A maior parte das publicações referentes à experimentação é voltada para o Ensino Médio. Tal fato pode ser decorrente do maior enfoque dado ao ensino de química neste nível. Detectou-se também que 60% dos artigos apresentam as atividades experimentais como uma proposta, ou seja, os experimentos ainda não foram desenvolvidos no ambiente escolar.

Praticamente metade das atividades experimentais descritas pelos artigos pode ser desenvolvida com materiais de fácil acesso. Este tipo de experimento está de acordo com as condições das escolas, favorecendo sua reprodução pelo professor. Além disso, 31% das atividades experimentais são demonstrativas. Neste tipo de experimento não há interação entre os sujeitos, pois é executada pelo professor e cabe aos alunos apenas a tarefa de observar. As atividades investigativas e de verificação representaram 52% do total de artigos. Nessas, os estudantes têm a oportunidade de realizar o experimento em grupo, o que proporciona momentos de interação, os quais podem favorecer a aprendizagem, ainda mais quando partem de questões problematizadoras.

Referências bibliográficas

- ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. R.; GIOVANOLA, M. pH do solo: Determinação com Indicadores Ácido-base no Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, n. 4, p. 283-287, Caxias do Sul, 2009.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 2006.
- CARVALHO, L. C.; LUPETTI, K. O.; FATIBELLO FILHO, O. Um estudo sobre a oxidação enzimática e a prevenção do escurecimento de frutas no ensino médio. **Revista Química Nova na Escola**, n. 22, p. 48-50, São Carlos, 2005.
- COSTA, T. S.; ORNELAS, D. L.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Confirmando a esterificação de Fischer por meio de aromas. **Revista Química Nova na Escola**, n. 19, p. 36-38, 2004.
- GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p. 249-263, 2001.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, v. 10, 1999.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: Reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p.139-153, 2010.
- PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA, G. S. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. **Química Nova na Escola**, n. 1, p. 21-25, 2012.



CARBONO NA SACAROSE EM ESTUDO PRÁTICO NO ENSINO DA QUÍMICA

Andressa de Brum Morais (IC)*¹, Tamara Mayer Leite (IC)², Elvenha Kazienko (FM)³, Rosângela Inês Matos Uhmman (PQ)⁴

1- Licencianda do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Linha do Rio, Guarani das Missões, Brasil. Email: andressabm@hotmail.com

2- Licencianda do curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo.

3- Professora da Escola Estadual de Ensino Médio Joao Przyczynski de Guarani das Missões.

4- Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS e Coordenadora PIBID Química.

Palavras-chave: Experimentação, Ensino de Química, PIBID Química.

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente é referente a uma aula prática realizada em uma Escola Estadual de Ensino Médio da cidade de Guarani das Missões-RS junto aos alunos do 3º ano do Ensino Médio (EM) sobre: presença de carbono na sacarose. A atividade prática foi possível devido o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto de Química, este que tem possibilitando aos licenciandos/bolsistas vivenciar o contexto escolar das aulas junto aos professores supervisores e alunos do EM. Com a prática foi possível problematizar o conteúdo dos hidrocarbonetos, momento em que os alunos observavam fazendo anotações, bem como na discussão de um artigo da Química Nova na Escola (QNE) com a mesma temática. Enfim, reafirmamos com a atividade prática fundamentada na teoria, indícios de entendimento conceitual de química, assim como a necessária redução do consumo de açúcar, visto que o diálogo foi precursor na mediação das dificuldades apresentadas pelos alunos.

Introdução

A realização de atividades práticas traz um diferencial na maneira de apresentar os conceitos químicos, para observação e discussão de fenômenos que acontecem para além das fórmulas. Os experimentos são realizados com base nos conteúdos em estudo, mediado pela professora em sala, visto que a falta de tempo tem sido precursor para a efetivação de mais aulas práticas. Dessa forma, planejar experimentos para auxiliar o aluno na compreensão do conteúdo, necessita do intuito investigativo para que haja significação na aprendizagem.

O presente trabalho de atividade prática foi realizado em uma Escola Estadual de Ensino Médio da cidade de Guarani das Missões-RS, junto aos alunos do 3º ano do Ensino Médio (EM), com o objetivo de "observar a presença de carbono na sacarose". Tal prática foi realizada devido à inserção de bolsistas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto PIBID Química vinculado a escola de EM. Este que tem por objetivo inserir o licenciando no contexto da prática docente, possibilitando o primeiro contato dos professores em formação inicial com o meio escolar. O PIBID proporciona uma ligação com a futura profissão, nos preparando para a formação do profissional em educação química, mostrando como é a vivência escolar, o convívio com os alunos, a sala de aula e, assim realizar na prática, o que aprendemos na universidade, possibilitando a investigação e o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem. É na troca de conhecimentos, práticas e concepções que se fortalece a relação

professor/escola/aluno. Junto a esse aspecto, Zanon e Uhmman (2012, p.3) destacam:

As atividades experimentais em aulas de CNT (Ciências da Natureza e suas Tecnologias) sempre requerem um professor questionador que sempre estuda e que pesquise sobre os assuntos, junto com os estudantes; que planeje o ensino com clareza sobre o papel da experimentação na sala.

Assim, toda prática precisa ser planejada pelo professor, com tempo e ideias que possam instigar o aluno ao conhecimento, havendo assim um aprendizado significativo. A própria essência da química revela a importância de introduzir este tipo de atividade ao aluno, esta ciência se relaciona com a natureza, sendo assim os experimentos propiciam ao estudante uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem (AMARAL, 1996).

Detalhamento das Atividades

O experimento realizado com os alunos foi no laboratório da escola em um espaço pequeno. Em tal espaço a professora supervisora da turma ao trabalhar os hidrocarbonetos em sala de aula também sentiu a necessidade de fazer uma atividade prática, o que veio ao encontro do trabalho planejado pelos bolsistas/pibidianos de Química.

Para tanto, iniciamos a aula, com perguntas investigativas, questionando o que os alunos lembravam sobre: os principais hidrocarbonetos; o que são hidrocarbonetos; qual a principal fonte; os respectivos grupos funcionais; o que são hidrocarbonetos cíclicos e acíclicos e suas funções. Alguns lembravam, outros não. Retomamos o conteúdo com a explicação e apresentação em *slides* dando início ao experimento que foi realizado de forma demonstrativa, não possibilitando o manuseio dos materiais pelos alunos devido ao fato de não haver equipamento de segurança para todos, visto que um dos materiais utilizados foi/é o ácido sulfúrico concentrado. Os demais materiais: copo de béquer e açúcar.

Enquanto ocorria a reação e os questionamentos, os alunos observavam atentamente a reação em que pudessem sentir na mão o calor, pegando o béquer. Após a observação foi distribuído para cada aluno um questionário individual para o registro sobre o experimento que foi respondido pelos alunos.



Figura 1: Alunos observando a reação



Figura 2: Materiais utilizados



Figura 3: produto da reação

Após a entrega do questionário pelos alunos, realizamos a leitura e discussão do artigo da Química Nova na Escola (QNE), intitulada: "A química e o refrigerante", um texto que aborda a composição da Coca-Cola, sendo o seu principal ingrediente o açúcar, perdendo apenas em quantidade para a água, em que os alunos ficaram espantados com a quantidade de açúcar presente no refrigerante.

O Açúcar é o segundo ingrediente em quantidade (cerca de 11% m/m). Ele confere o sabor adocicado, "encorpa" o produto, juntamente com o acidulante, fixa e realça o paladar e fornece energia. A sacarose (dissacarídeo de fórmula $C_{12}H_{22}O_{11}$ - glicose + é o açúcar comumente usado (açúcar cristal) (LIMA; AFONSO, 2008, p.210).

Ao analisarmos e lermos com os alunos o texto, retratamos a eles um pouco dos malefícios que o consumo do açúcar em grande quantidade traz a nossa saúde, bem como o procedimento de industrialização, e também os diferentes experimentos de fácil acesso utilizando o exemplo do refrigerante, visto que observamos vários conceitos que podem ser trabalhos na prática como do artigo da QNE sobre a química e o refrigerante como a temperatura, pressão, acidez, entre outros.

Resultado e Discussões

A realização de um experimento com questionamentos prévios e questionário de sistematização das ideias é de suma importância para estabelecer uma ponte entre o conhecimento prévio do aluno com o conhecimento científico,



possibilitando a construção do conhecimento escolar. O que favorece maior interação com os colegas e com o professor de modo que compartilham o conhecimento profissional. Conforme Giordan (1999, p.44): "A experimentação ocupou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se pautava pela racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamento características, como a indução e a dedução".

Para tanto, o objetivo da realização de um experimento é fazer com que a teoria seja problematizada, possibilitando ao aluno o entendimento dos conteúdos trabalhados, ou seja, utilizar a experimentação na resolução de problemas torna a ação do educando mais ativa.

No entanto, para isso, é necessário desafiá-los com problemas reais; motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem (GUIMARÃES, 1999, p.199).

Em meio à realização do experimento foi sendo explicado aos alunos o que estava ocorrendo, de modo que os alunos observavam a liberação de calor e o cheiro característico de açúcar caramelizado ao se observar o béquer com curiosidade pelos alunos. Nas ideias de Fagundes (2007, p.325):

A ciência existe por ação da curiosidade humana, agindo com maior intensidade por alguns e menor por outros, e vem a ser uma prova de que o sujeito não nasce pronto. É ela que fez, e faz e continuará fazendo que procuremos respostas as diversas dúvidas e intenções de reconhecimento. Para tanto, é preciso aprender e aprender a ensinar, oferecendo estratégias para que esta intenção seja alcançada.

No desenvolvimento da atividade prática explicamos aos alunos que a estrutura molecular da sacarose, a qual foi escrita no quadro, foi possível a visualização da inexistência de moléculas de H_2O , no entanto existem grupos de hidroxilas e hidrogênios ligados a átomos de carbono, em que a hidroxila faz com que seja solúvel em água, visto que o ácido reagiu com o açúcar retirando as hidroxilas e os hidrogênios, realizando a retirada de H_2O ocorrendo uma reação exotérmica, de liberação de calor. Sendo que o produto de cor preta formada no béquer foi o carbono. Deste modo, fomos explicando aos alunos o que estava acontecendo na reação química.

Dentre a explicação e a realização do questionário os alunos foram tirando suas dúvidas, de forma que ao analisarmos as respostas percebemos que a realização do experimento auxiliou os alunos na compreensão do conteúdo em questão. Seis (6) foram às perguntas de cunho investigativo abordado. Destas apresentamos algumas das respostas dadas pelos alunos, como: o fenômeno de desidratação da sacarose é um fenômeno químico ou físico? Um dos alunos respondeu: "*Químico, pois ocorre uma reação do ácido que desidrata a sacarose*". Assim como este a maioria dos alunos partiu desse pressuposto. Quanto à questão: se o processo é exotérmico ou endotérmico? Foi descrito: "*A reação trata de um processo exotérmico, pois foi possível observar e sentir a liberação de calor, quando toquei o béquer*". E: o que aconteceu com o açúcar que caramelizou? A resposta foi: "*o açúcar se desidrata e libera calor*". Esta pergunta foi a que deu mais trabalho para os alunos no que diz respeito à observação sobre a equação que ocorreu.



Seguinte pergunta: O ácido sulfúrico concentrado é capaz de desidratar o açúcar, isso é, ele consegue retirar água da molécula de açúcar (sacarose) sobrando carvão (carbono) de acordo com a equação: $C_{12}H_{22}O_{11(s)} + H_2SO_4 \rightarrow 12C_{(s)} + 11 H_2O_{(g)} + H_2SO_4$ e muito calor. Se esta equação estava balanceada? E justifique. foi perguntado aos alunos, de modo que um aluno respondeu o seguinte: *"Sim a equação está balanceada, pois os elementos dos reagentes são iguais aos elementos produtos"*.

Tal afirmação nos remete a dizer que começaram a surgir indícios de entendimento, o que requer avançar na mediação dos conceitos químicos envolvidos por meio do diálogo, algo ainda incipiente nos espaços escolares. Silva e Zanon (2000, p.123), contribuem: "[...] o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão" para contribuir no desenvolvimento de aulas sem a separação entre teoria e prática.

Conclusão

Entendemos que a experimentação no ensino de química ainda é um desafio para os professores e alunos, seja pela falta de infraestrutura, de tempo, formação adequada. No entanto, em alguns momentos por meio da inserção no PIBID está sendo possível a realização de alguns experimentos que possibilitam o aprendizado do aluno, e ainda nos auxilia no aperfeiçoamento das atividades práticas no aperfeiçoamento da vida profissional de professor.

A prática com movimento investigativo é eficaz na construção do conhecimento, pois possibilita ao aluno elaborar possíveis métodos, hipóteses e conclusões a respeito de um fenômeno, por intermédio de um problema levantado em aula e/ou laboratório, com sistematização em questionário, por exemplo. A atividade prática possibilitou a percepção de um aluno questionador, participativo na aula, influenciando diretamente no seu aprendizado, e assim possibilitando mostrar o seu conhecimento prévio, bem como o que assimilou do conteúdo, se tornado assim ativo e não passivo, o que se torna de grande valia para o ensino de química.

Sendo assim ao analisarmos o questionário percebemos também as dificuldades em relação a distinguir o fenômeno químico ocorrido inicialmente, mas com o diálogo novamente em aula, foram participativos, pois questionavam. Neste aspecto, fomos lembrando os alunos do fato ocorrido durante o procedimento, assim foram recordando as perguntas, sendo que um pouco das dificuldades girou em torno da interpretação das mesmas.

Portanto, a experimentação se mostrou positiva para melhorar a compreensão dos alunos sobre os fenômenos, aqui em especial sobre a desidratação do açúcar, o que muitas vezes, se explicado em aula convencional teórica, não teria o mesmo efeito na aprendizagem. Enfim, as aulas experimentais ajudam a instigar os alunos serem curiosos, a aprenderem a linguagem química falando mais os conceitos a respeito da relação teoria e prática, proporcionando um aprendizado significativo.

Referências Bibliográficas

AMARAL, L. do. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo: Nobel, 1996.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Porta de Pesquisa nas Salas de Aula**. Ijuí: Unijuí, 2007. p.317-336.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 10, p.43-49, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 28/06/2017.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 3, n. 31, p.198-202 Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/s bq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 28/07/2017.

LIMA, A. C. da S.; AFONSO, J. C. A Química do Refrigerante. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p.210-215, 28 jul. 2017. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_3/10-PEQ-0608.pdf>. Acesso em: 28/06/2017

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, p.120-153, 2000.

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. O desafio de inserir a experimentação no ensino de ciências e entender a sua função pedagógica. Anais do **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**, Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de jul. de 2012. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/8011>. Acesso em: 16/06/2017.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.9 Sala 09



RODAS DE CONVERSA E QUALIFICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Everton Bedin^{1,2*} (PQ)(FM), José Claudio Del Pino¹ (PQ). bedin.everton@gmail.com

¹ PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, Porto Alegre – RS, CEP: 90035-003.

² Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-chave: Rodas de Conversa, Formação Docente, Metodologias de Ensino.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: Este artigo apresenta fragmentos de um curso de extensão filantrópico que ocorre em uma universidade privada da região metropolitana de Porto Alegre, com o intuito de fortalecer a formação inicial dos professores de química. Em especial, este artigo objetiva-se apresentar uma ramificação deste curso, considerando as Rodas de Conversa como mecanismos “*impactadores*” para a emergência das vozes e ações destes sujeitos à luz da formação continuada de professores de ciências, caracterizando o uso da Situação de Estudo como estrutura expressiva deste contexto. No término é possível averiguar mudanças significativas nas concepções dos professores sobre as Rodas de Conversa e a Situação de Estudo para proliferar ideias e constituir saberes na Educação Básica. Destarte, a ação deste estudo indica a iniciativa e o incentivo para que as universidades busquem desenvolver cursos de qualificação na formação inicial dos professores, para além das disciplinas de Estágio, integrando o saber científico ao contexto educacional.

Introdução e aportes teóricos

A ação docente, retratada como desenvolvimento profissional, envolve uma concepção de formação continuada dos professores em efetivo exercício e, também, a formação daqueles que, ainda no berço das universidades, se encontram em efetiva aprendizagem sobre o ser professor e que, talvez, por partir de uma perspectiva institucional e, ao mesmo tempo, pessoal-profissional, apresentam maior vínculo socioeducacional com a ação docente.

Neste sentido, a perspectiva institucional, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores, envolve um conjunto de ações “sistemáticas que visam alterar a prática, as crenças e os conhecimentos profissionais dos professores, portanto vai além do aspecto informativo” (SOARES; CUNHA, 2010). Em especial, acredita-se que os professores em formação inicial, apesar de não estarem efetivamente realizando a prática pedagógica, durante os cursos de formação são convidados a participar de projetos de qualificação à docência, por exemplo, o Pibid – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência –, projetos institucionais filantrópicos, cursos de extensão, monitoria e, dentre outros, as disciplinas de Estágios Supervisionados, que proporcionam a efetiva prática da docência.

A perspectiva pessoal-profissional se desenvolve na medida em que o professor percebe a realidade da qual faz/fará parte, projetando uma disposição interna e uma postura de busca permanente de crescimento pessoal e profissional, refletindo e socializando suas concepções de forma coletiva; atualizando e aperfeiçoando suas práticas, crenças e saberes. Em resumo, de acordo com



Rudduck (1987) *apud* Marcelo García (1999, p. 137), a ação docente é “a capacidade de um professor para manter a curiosidade acerca da classe; identificar interesses significativos no processo de ensino e aprendizagem; valorizar e procurar o diálogo com colegas especialistas como apoio na análise de dados”.

Nesta esfera, e considerando os aportes teóricos de pesquisas que se encontram sobre a formação inicial dos professores que estão nas universidades, considerados como aqueles cujo tempo de experiência varia de quatro a sete anos, este artigo tem o intuito de apresentar, por meio de Rodas de Conversa – um curso de extensão –, como as vozes e as experiências daqueles em formação inicial tem apresentado impactos significativos na formação continuada de professores de ciências, caracterizando o uso da Situação de Estudo como mecanismo significativo deste contexto.

A importância do trabalho se encontra no viés da relação estabelecida entre os professores em formação inicial e continuada, em especial sobre os impactos na qualificação da formação continuada por meio das interferências da formação inicial, o desenvolvimento de práticas pedagógicas e o aperfeiçoamento didático a estas formações à luz das Rodas de Conversa, sancionadas através de um curso de extensão com o intuito de qualificar e maximizar a formação docente nas perspectivas institucional e pessoal-profissional.

Assim, entende-se que a formação inicial de professores de química deve ser caracterizada como mecanismo significativo em cursos de formação docente, afinal os sujeitos constituem uma representação acerca da docência durante os anos em que foram estudantes universitários, com base na observação sobre a forma em que seus professores lhes ensinaram e envolveram, ou não, no processo de aprendizagem, na participação em projetos de pesquisa, na experiência como representante estudantil nas atividades do departamento, dentre outros (SOARES; CUNHA, 2010).

Neste desenho, tem-se que o professor em formação inicial, diante do cenário docente que encontra na universidade, a partir de suas vivências, assumindo como espelho de profissão os próprios professores, acaba por reproduzir estilos de ser professor a partir de seus mestres; logo, durante o curso de formação, é necessária uma formação docente pautada na reflexão sobre e na ação pedagógica, pois, neste arcabouço de ações, aprende-se o que reproduzir e o que não reproduzir, em razão dos efeitos negativos e positivos da sua experiência acadêmica.

Este ponto preocupante na formação inicial dos professores em relação ao ensino é muito importante e compreendido na Espanha. O Ministério da Educação Espanhola (MARCELO GARCIA, 1999) recomenda em seus departamentos que seja atribuída aos cursos de formação uma menor carga docente e que, em contrapartida, os futuros professores sejam integrados em alguma linha de pesquisa, assegurando-lhes fins para assistir a congressos, e que sejam incorporados a grupos de discussão, estudos e constante formação.

Portanto, no processo de formação inicial do professor em química é necessário que o professor-formador que se liga diretamente ao grupo, aquele responsável pelas disciplinas de práticas pedagógicas e Estágios Supervisionados, apresente disposição em socializar e compartilhar seus conhecimentos profissionais e experienciais, favorecendo a troca de tirocínios e momentos em que os sujeitos em formação constituem, além da própria identidade profissional, competências e habilidades para trabalhar na profissão.

Rodas de Conversa na Universidade e a qualificação docente na formação inicial

Considerando o supracitado, ressalva-se que o texto aqui presente refere-se a um curso de extensão que ocorre mensalmente em uma universidade privada da região metropolitana de Porto Alegre/RS, com professores em formação inicial do curso de Licenciatura em Química. As atividades que estão sendo desenvolvidas nas Rodas de Conversa caracterizam esta pesquisa de natureza etnográfica (ANDRE, 1995) no viés de um Estudo de Caso de grupo focal. Assim, como princípio qualitativo, esta pesquisa apresenta a construção e a reconstrução de concepções e perspectivas de professores em formação inicial sobre metodologias diferenciadas para ensinar e aprender à luz da ciência na Educação Básica.

Hoje, as Rodas de Conversa contam com a participação de 10 professores em formação inicial em química (PFI), sujeitos desta pesquisa, os quais advêm de diferentes momentos do curso, enriquecendo e qualificando as discussões que se estabelecem, já que cada integrante socializa e apresenta suas atividades frente a própria realidade. Em especial, tem-se uma parceria com uma escola municipal da região de Canoas, onde os PFIs desenvolvem as atividades que são construídas e refletidas nas Rodas de Conversa. Para enriquecer as atividades e as discussões no grupo, no primeiro trimestre do atual ano, foram realizadas atividades referentes a metodologia de Situação de Estudo.

Basicamente, o projeto encontra-se da seguinte forma:

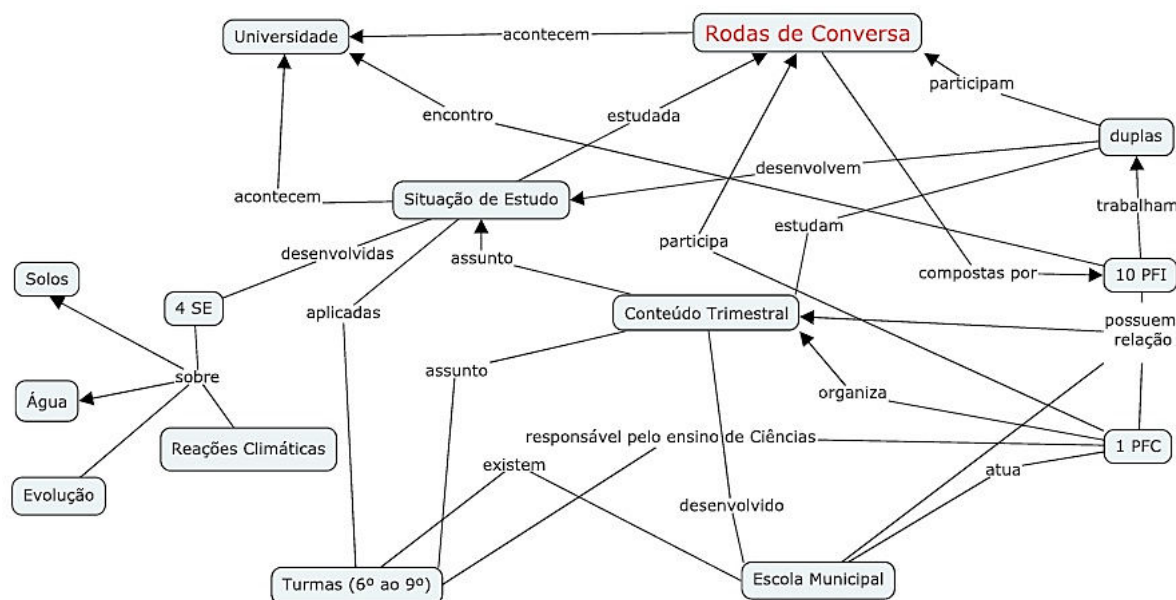


Figura 1: Mapa conceitual das atividades realizadas nas Rodas de Conversa para a qualificação docente na formação inicial de professores de química

Estes espaços destinados a formação de professores na universidade são ricos e importantes na medida em que proporcionam aos PFIs um momento de qualificação em meio ao diálogo e a interação, ampliando suas percepções sobre si e sobre o outro. A Roda de Conversa se intensifica na universidade como curso de extensão por apresentar, como principal característica, a permissão aos sujeitos para que expressem suas impressões, conceitos, opiniões e concepções sobre o



tema proposto e a relação deste com sua vivência (história de vida), permitindo reflexões às manifestações apresentadas pelo grupo.

Neste viés, de acordo com Mélo et al. (2007), estes espaços de formação docente priorizam discussões em torno de uma temática, a qual vincula-se com os objetivos e realidades em que os sujeitos se situam e, na ação dialógica, socializam suas concepções e, mesmo contraditórias umas às outras, constituem-se enquanto sujeitos do meio; logo, em meio aos espaços de conversação, existem os processos de partilha e socialização que aprimoram a participação dos sujeitos e fazem com que estes se constituem a partir do outro.

Considerando as colocações de Afonso e Abade (2008), quando destacam que estes espaços determinados de Rodas de Conversa partem da articulação de autores da psicologia social, da psicanálise, da educação e seu fundamento metodológico se alicerça nas oficinas de intervenção psicossocial, entende-se o quanto são valiosos para a formação inicial de professores, pois a partir deles pode-se conhecer outras realidades, histórias e sujeitos que apresentam um objetivo comum. Em especial, nas Rodas de Conversa que aqui se apresentam tem-se o objetivo de constituir um espaço onde os PFI possam refletir sobre o cotidiano da escola pública e relacioná-lo as teorias educacionais, com o mundo, com o futuro trabalho e com seu projeto de vida, expressando suas certezas e incertezas para superar os medos e obstáculos que imaginam ter na docência.

Neste desenho, para auxiliá-los no processo de quebra de paradigmas da escola pública (existências de incertezas, tabus, inverdades, entraves) o professor que os acompanha, pesquisador da universidade, desenvolve algumas técnicas para facilitar a comunicação, a interação e o trabalho na escola municipal. Estas técnicas são desenvolvidas por meio da dinamização do grupo, sendo utilizados recursos lúdicos e metodologias diferenciadas, a fim de que os PFI possam construir e mapear momentos didáticos para sua formação experiencial. Em especial, utilizou-se a metodologia de Situação de Estudo, pensada, analisada e investigada pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (GIPEC-UNIJUÍ).

Assim, nas Rodas de Conversa que são desenvolvidas para qualificar a formação do graduando e, ao mesmo tempo, enriquecer os processos de ensino e aprendizagem por meio da inserção destes na escola municipal, a fim de instigar a formação da professora titular e aprimorar suas práticas pedagógicas em um viés diferenciado daquele presente na maioria das escolas públicas, ainda hoje na utilização do quadro e giz, são traçados alguns objetivos para que, por meio do desenvolvimento das práticas, o estudante consiga: - ser responsável e autônomo por suas próprias aprendizagens; - transcender as aprendizagens e saberes para solucionar problemas; - trabalhar em equipe, aceitando e respeitando a opinião do outro; - ser criativo; - saber interpretar as informações e os conhecimentos do contexto; e, dentre outros, - resolver problemas diversos com êxito, mobilizando os conteúdos, conceitos e procedimentos aprendidos.

Para alcançar estes objetivos foi preciso desenvolver a Situação de Estudo a partir da realidade dos alunos e do contexto da escola, aprimorando ideias e reflexões às teorias interpretadas e discutidas na universidade com os PFI. Desta forma, para as atividades desenvolvidas no primeiro trimestre do vigente ano, foi apresentada, interpretada e, sobre a imagem abaixo, desenvolvida as Situações de Estudo.



Figura 2: Imagem trabalhada com os PFI sobre o planejamento de uma SE.

Fonte: Os autores (2017).

A imagem retrata uma adaptação das ideias de como desenvolver uma SE. Inicialmente define-se a série/ano em que se deseja trabalhar a SE. Seguidamente o tema norteador e os conceitos básicos que, com o desenvolvimento da SE, serão transformados em conhecimentos por meio da problematização. Agrupam-se as propostas de atividades que darão sentido e “vida” a SE. Com as ideias em mãos, o professor, ao dar início a SE, deve sondar as concepções prévias dos estudantes para, a partir de então, instigar e problematizar a realidade de cada um. Após desenvolver as atividades o professor deve ressignificar os saberes dos estudantes, contextualizando os saberes da vivência com os científicos. Por fim, como chave da SE, é necessária que seja feita uma socialização das atividades desenvolvidas pelos estudantes para que estes percebam a aprendizagem e a relação entre os saberes.

As certezas em trabalhar com Rodas de Conversa na formação inicial de professores: um caso específico no ensino de química

Diante do exposto e, em especial, sobre as atividades desenvolvidas ao longo do primeiro trimestre deste ano tanto com a formação inicial de professores quanto com a professora em formação continuada (PFC) na escola, a qual abriu espaço para a aplicação e desenvolvimento das atividades sobre a metodologia de Situação de Estudo pelos sujeitos, pode-se ajuizar que as Rodas de Conversa são, de acordo com Bedin e Del Pino (2016, p. 1414), “estratégias política-libertadoras, que favorecem a emancipação humana, política e social de coletivos historicamente excluídos”. Em outras palavras, estes momentos de troca de saberes e experiências contribuem com a fundamentação epistemológica, teórica e metodológica da formação docente em diversas vertentes, possibilitando sua significativa instrumentalização.



Assim, o desenvolvimento da formação docente inicial por meio das Rodas de Conversa tem apresentado aos sujeitos, tanto quanto ao professor pesquisador, as certezas e a necessidade de sua existência para o caminho correto na formação inicial de professores seja por representar uma significativa melhora na qualidade do ensino na Educação Básica, na medida em que o ato educativo contextualizado, durante a aplicação da SE, demarcava a imersão de sujeitos engajados no ato de conhecer e transformar a própria realidade, ou pela interconexão entre os sujeitos envolvidos ao aperfeiçoamento das práticas de forma coletiva e dialógica.

Nesta perspectiva, entende-se que o trabalho desenvolvido com os professores vem proporcionando a estes encontros para a criação e ressignificação de saberes; logo, estas Rodas de Conversa são:

[...]mais do que disposição física e uma relação custo-benefício para o trabalho em/com grupos; são uma postura ético-política em relação à produção de metodologias/conhecimento e à transformação social, efetivando-se a partir das negociações/socializações entre sujeitos. Assim, nestes espaços, além de se intencionar a construção de novas possibilidades que se abrem ao pensar, num movimento contínuo de perceber, refletir e modificar em que os participantes podem se reconhecer como condutores de sua ação e da sua própria possibilidade de "ser mais", instiga-se os sujeitos ao conhecimento e a construção de metodologias de forma interdisciplinar-tecnológica que qualificam os processos de ensino e aprendizagem. (BEDIN; DEL PINO, 2016, p. 1415)

Deste modo, tem-se que estas atividades são necessárias nas variadas universidades do país, pois, por meio das Rodas de Conversa sobre a formação inicial do docente em química, como meio didático de apoio para o desenvolvimento das práticas pedagógicas e do aperfeiçoamento dos saberes durante a graduação, são relevantes e pertinentes por cogitar a interação e troca de experiências entre os sujeitos envolvidos de forma interdisciplinar. Além do mais, durante o desenvolvimento das SE se discute e reflete os impactos essenciais desta metodologia na formação do aluno; ao ser abordada a SE em sala de aula por meio de situações já conhecidas dos alunos, estes interagem intensamente com o objeto de estudo e com o professor, favorecendo a aprendizagem (MALDANER, 2007b).

Portanto, percebe-se que a metodologia das Rodas de Conversa em relação a utilização das Situações de Estudo desenvolvidas pelos PFI é um mecanismo de qualificação para fazer com que o futuro professor se envolva de forma ativa e hábil no processo de construir seus saberes e, principalmente, sua identidade profissional. Compreende-se, assim, que estes momentos de construir saberes e se constituir enquanto professor na relação com o outro estão associados a questão da qualificação e enriquecimento dos processos de ensino e aprendizagem como prática que prevê a própria transformação explorada em sala de aula. Este fato é decorrente da concepção de Maldaner (2007a), quando reflete que a aplicação da Situação de Estudo "permite que sejam significados os saberes científicos contemporâneos, uma decorrência natural quando se estuda uma situação concreta e as soluções tecnológicas atuais" (p. 249-250); fato que segue apresentado na figura 3.

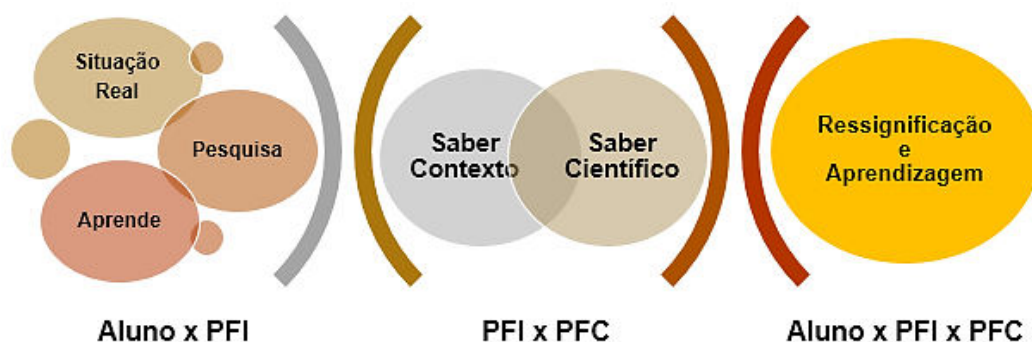


Figura 3: Situação real de aplicação da SE
Fonte: Os autores (2017)

Considerações finais

Considerando as reflexões apresentadas ao longo deste texto e, em especial, aquelas desenvolvidas no cerne da universidade, como artefatos de qualificação docente na formação inicial dos professores em química, pode-se perceber que, por meio de metodologias diversificadas, como a Situação de Estudo, tem se buscado uma formação inicial pautada não apenas na qualificação do ensino, mas na forma de refletir e constituir a própria ação docente.

Em outras palavras, os espaços fornecidos na universidade para o desenvolvimento das Rodas de Conversa tem proporcionado aos futuros professores refletirem sobre sua essência, pensar em metodologias docentes, desenvolver SE e, a partir de sua aplicabilidade na Educação Básica, ressignificar seus saberes por meio dos conceitos cotidianos e da realidade da escola; o professor é responsável por mediar os processos de ensino e aprendizagem de forma a transacionar significados necessários e em nível de entendimento compatível com os estudantes.

Assim, acredita-se ser necessária a inserção de Rodas de Conversa, as quais qualifiquem a participação de professores em formação inicial quanto continuada, nas universidades para aproximar os sujeitos, aperfeiçoar suas práticas e, acima de tudo, desenvolver atividades que possam, na realidade da escola pública, interferir de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que os estudantes, principais sujeitos desta ação, possam aprender a partir de sua realidade e vivência, despertando o interesse e a curiosidade pelo ensino de ciências.

Referências bibliográficas

AFONSO, M. L.; ABADE, F. L. Para reinventar as rodas: rodas de conversa em direitos humanos. Belo Horizonte: **RECIMAM**, 2008.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Rodas de Conversas na Universidade - Formação Docente Tecnológica em Ciências: metodologias de cunho interdisciplinar, 2016. In: **VII Congresso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias**, Colômbia, Bogotá.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEC - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MALDANER, O. A. Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica. In: **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007a.

_____. Ar Atmosférico: uma porção do mundo material sobre a qual se deve pensar. In: FRISON, M. D. (org.). **Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio: curso de capacitação de professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. 1ª ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, p. 18-46, 2007b.

MARCELO GARCIA, C. **Formação de Professores**: para uma mudança educativa. Portugal: Porto, 1999.

MÉLLO, R. P. et al. Construcionismo, práticas discursivas e possibilidades de pesquisa. **Psicologia e Sociedade**, v.19, n.3, p. 26-32, 2007.

SOARES, S. R.; CUNHA, M. I. **Formação do professor**: a docência universitária em busca de legitimidade [online]. Salvador: EDUFBA, 2010. 134 p.



O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO MODO DE ENSINO NAS AULAS DE QUÍMICA

Thiago dos Anjos Ribeiro¹ (IC) Thiagodoss_Anjos@live.com, Judite Scherer Wenzel² (PQ)

1 - Thiagodoss_anjos@live.com

2 - Juditescherer@uffs.edu.br

Palavras-chave: Linguagem Química, Leitura, Ensino.

Área temática: Formação de Professores

RESUMO: A temática central do presente trabalho é a leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) nas aulas de química. Parte-se do entendimento que os TDC's auxiliam no processo da apropriação da linguagem química qualificando com isso o aprendizado. Com o objetivo de compreender como tal metodologia têm sido abordada nos últimos anos realizou-se uma revisão bibliográfica na revista Química Nova na Escola contemplando os últimos 11 anos. Os artigos foram selecionados de acordo com a presença dos descritores: leitura; escrita; divulgação científica no título e/ou nas palavras-chave. De um total de 391 artigos publicados nesse período, inicialmente foram selecionados 09 e desses, 03 contemplaram especificamente um diálogo sobre TDC's. Os resultados apontam que o uso de TDC's em sala de aula motiva os alunos à leitura e contribui para a apropriação e a compreensão dos conteúdos químicos num movimento de leitura sempre conduzido pelo professor em sala de aula.

INTRODUÇÃO

No presente artigo focou-se atentamente para o uso da prática da leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) em sala de aula. A escolha por tal temática do uso da leitura em sala de aula se justifica pela constatação de alguns dados estatísticos apresentados no jornal Estadão (2016, p. 01) de que 44% da população brasileira não apresenta o hábito da leitura e, somado a isso, 30% nunca comprou um livro. Tal perspectiva indica que a falta de leitura e o não posicionamento frente ao texto é ainda um desafio em âmbito nacional. Com tal déficit e, considerando as especificidades da área das Ciências da Natureza/Química em que saber ler e/ou se posicionar frente a uma notícia, ou demais publicações é ainda mais difícil devido à linguagem peculiar, acreditou-se na importância de buscar investigar espaços de leitura em aulas de Química.

E a escolha em olhar para o Texto de Divulgação Científica (TDC) decorre do fato da sua linguagem apresentar como características a laicidade que, segundo Wenzel (2013), consiste em indícios do discurso cotidiano devido à presença de diferentes formas de contextualização, num diálogo que torna o texto mais acessível ao público em geral. Ou seja, o TDC, se caracteriza pelo uso de uma linguagem mais direcionada para um público não especializado, com isso a sua linguagem apresenta mais detalhes, mais explicitações. O TDC contempla textos de revistas, bancas de jornais, internet, programas televisivos e até mesmo livros cujo foco é a divulgação da Ciência. Porém, apesar da sua linguagem ser mais acessível, em função da falta da prática de leitura por parte dos estudantes, o seu uso em sala de aula precisa ser mediado, dialogado pelo professor. O estudante precisa aprender a realizar uma prática de leitura que é muito mais do que decodificar o que está



escrito, mas é saber dialogar com e sobre o texto, em um movimento interativo que requer posicionamentos.

Existem revistas especializadas em TDC's, como é o caso da revista *Ciência Hoje* que aborda o conteúdo científico com uma linguagem mais simplificada e bem detalhada. Para exemplificar, segue um recorte do artigo sobre "A vida no limite" publicado em setembro de 2016 pelos autores, Galante e Rodrigues (2016), onde o texto explica o processo de convecção de calor da atmosfera:

a atmosfera, em comparação com a espessura crosta terrestre, é uma camada finíssima de gás. Sem ela, a superfície seria completamente seca, variando entre muito quente e fria (abaixo de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) e incapaz de reter calor (como durante a noite) ou água líquida. Além da sua composição, sua dinâmica interna também é importante. Próximo ao solo, o ar é aquecido pela superfície exposta ao Sol, ficando menos denso e ascendendo na atmosfera. Com a altitude, a pressão cai, o que leva à expansão desse ar. Essa expansão consome o calor do ar, que resfria e fica relativamente mais denso, tendendo a voltar ao solo. (GALANTE, RODRIGUES, 2016, p 01)

Esse recorte se fosse direcionado para um grupo de cientistas indicaria apenas a frase: "o processo de convecção de calor da atmosfera" onde os indivíduos que fossem ler já teriam um entendimento prévio do assunto já que os mesmos são do grupo específico. E retrataria apenas uma linguagem técnica que, conforme Halliday (1993), *apud* Mortimer (2011), se caracteriza por nomes próprios. Esse discurso mais científico, segundo Wenzel (2013), é direcionado para um público com um domínio do conhecimento científico e, assim, apresenta particularidades bastante específicas que são facilmente entendidas para quem está inserido na área. Desse modo o uso de TDC em sala de aula segundo Ferreira, Queiroz (2012) facilita tanto a incorporação do saber científico como contribui para a formação de hábitos e de atitudes nos estudantes que vão conhecendo diferentes sítios de leituras, de artigos que podem ser acessados como, por exemplo, as revistas online, *Ciência Hoje*. Daí se julgou importante visualizar de que forma tal perspectiva de leitura vem sendo utilizada nas aulas de química. E para isso, realizamos uma revisão bibliográfica na revista *Química Nova na Escola*, seguem os resultados construídos.

OS TDCs E OS DIÁLOGOS APONTADOS NA REVISTA QNEsc

Realizamos uma revisão bibliográfica na *Revista Química Nova na Escola (QNEsc)* no período de janeiro de 2006 a janeiro de 2017 com o foco em uma pergunta: "O que a QNEsc vem publicando sobre os TDC's?". De um total de 391 artigos publicados na QNEsc neste período, foram selecionados 9 artigos que através de uma busca no corpo do artigo contemplaram os descritores: leitura; escrita; texto de divulgação científica; história em quadrinho e/ou poesia no título, resumo ou palavras-chave dos artigos. Desses 9 artigos depois de realizada a leitura selecionamos 3 artigos que abordaram especificamente a temática TDC, conforme indicado na figura 1:

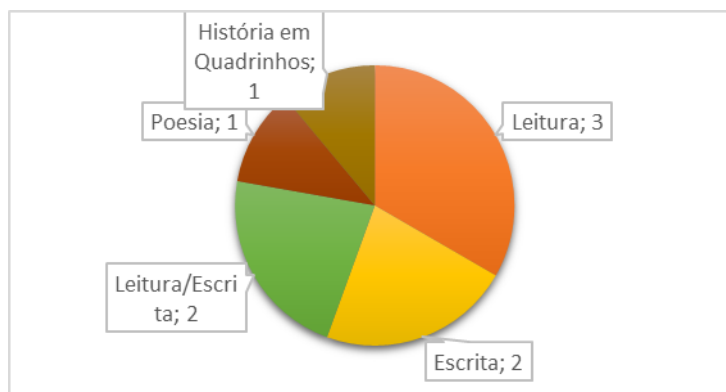


Figura 1 – Palavras-chave e artigos selecionados na Revista QNEsc no período de janeiro de 2006 a janeiro de 2017. Fonte: Própria.

Como o foco do trabalho consistia em visualizar o uso do TDC em sala de aula, selecionou-se os artigos que contemplaram tal temática. Segue o quadro (1) que retrata alguns aspectos dos artigos selecionados:

Quadro 1 - Artigos Relacionados ao TDC's

| Título do Trabalho | Autores | Ano | Identificação |
|--|---|------|---------------|
| Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações? | JUNIOR, F. E. W | 2010 | A1 |
| Leitura em Sala de Aula: Um Caso Envolvendo o Funcionamento da Ciência | FRANCISCO JUNIOR, W. E.; GÁRCIA JÚNIOR, O. | 2010 | A2 |
| A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química | GUAITA, I. R.; GONÇALVES, P. F. | 2015 | A3 |

Fonte: Própria.

Desses artigos, A1 e A2 abordaram o uso de TDC's nas aulas do ensino médio enquanto que A3 focou na graduação. De um modo geral ambos indicaram a importância de práticas de leituras de TDC apresentando em suas abordagens a prática da escrita como aliada ao processo tanto para ensino médio quanto para o Ensino Superior. Tal prerrogativa vai ao encontro da defesa de Marques (2001) de que a leitura é inerente ao processo de escrita, diz o autor que quem escreve também deve se posicionar como um leitor frente à sua escrita, e do mesmo modo



compreendemos que a leitura deva oportunizar aos estudantes a escreverem com mais autonomia e responsabilidade sobre o assunto em questão.

Em A1 estão apresentados argumentos acerca da função da leitura para o ensino de ciências e química. Estão retratados os resultados de uma revisão bibliográfica de publicações de periódicos brasileiros da área, do ano de 1997 a 2009. Com especial destaque para o: "Uso de artigos científicos em uma disciplina de Físico-Química" da Revista Química Nova em 2006; "Leitura e interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química" da Revista Ciência & Educação em 2007; "Artigos científicos como recurso didático no ensino superior de química" da Revista Química nova na escola em 2009.

Um dos artigos trazidos na revisão bibliográfica apresentada em A1 (2006, p. 03), contemplou o uso da leitura de artigos científicos visando a escrita de resumos dos artigos, tal prática remete ao uso da linguagem científica, a apropriação de um gênero de discurso mais científico, como o resumo. Tal prática foi realizada no ensino superior em um CCR de Físico Química. Numa outra prática de leitura relatada, segundo Junior (2010) ocorreu a distribuição de artigos (em língua portuguesa) para grupos de alunos os quais realizaram a leitura em sala de aula e por fim, cada grupo organizou uma apresentação oral ou em painel sobre os aspectos mais relevantes destacados nos artigos.

Segundo Junior (2010), houve o emprego de artigos científicos como recurso didático no ensino superior de Química. (p.3), após foi realizado três práticas aplicadas: uma em escola pública e as outras duas na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Segue algumas considerações sobre as práticas, a primeira, cujo público foram os alunos do Ensino Médio ocorreu com um texto adaptado do livro de Chassot (2003) do capítulo "Procurar fazer imagens de um mundo quase imaginário", após foram solicitadas algumas atividades por escrito, uma dessas atividades de escrita solicitava a elaboração de uma pergunta sobre o texto, acompanhada de resposta. Junior (2010 p. 04) aponta que "de um modo geral, os estudantes encontraram bastante dificuldade nessa atividade, elaborando questões simples cujas respostas foram integralmente compiladas do texto". Segundo Mazzitelli; Maturano e Macías (2009, p. 02) "a formulação de perguntas é um processo cognitivo fundamental. Um sujeito idealmente inquisitivo é uma pessoa ativa, auto-motivada, criativa, indagadora, que faz perguntas profundas e busca dar respostas para as mesmas" (tradução própria).¹

A outra prática, focou na solicitação de questões sobre os textos: "Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica" de MORTIMER (2000); "Porque não estudar entalpia no ensino médio" de SILVA (2005) e "Porque todos os nitratos são solúveis" de SILVA (2004). Foi proposta a leitura com posterior elaborações de questões, onde se é possível compreender a dificuldade onde o aluno se situa. E, a última prática de leitura, apresentada em A1 foi realizada com alunos matriculados numa disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química. O

¹ La formulación de preguntas es un proceso cognitivo fundamental. Un sujeto ideal inquisitivo es una persona activa, automotivada, creativa, indagadora, que hace preguntas profundas y busca dar respuesta a las mismas.



foco consistiu numa avaliação do entendimento do texto e apontamentos do que os alunos acharam interessante. Os textos utilizados foram: "O papel da experimentação no ensino de Ciências" de GIORDAN (1999); "Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aulas de Ciências" de FRANCISCO JUNIOR (2008) e "Uma sugestão de atividade experimental: a velha vela em questão" de GALIAZZI (2005). Junior (2010) destacou que, apesar de muitos estudantes terem argumentado sobre a importância de alguns excertos dos textos, não conseguiram ampliar as argumentações por escrito. Pode-se observar que a última prática como se tratava de entendimento do texto com um viés mais reflexivo muitos dos alunos não obtiveram sucesso no êxito da prática. Tal vivência retratou uma das dificuldades no ato da leitura e da produção escrita que é a falta de domínio para assumir/dialogar com os conceitos do texto. Sem de a apropriar da temática de um texto, de suas palavras é muito difícil construir argumentos sobre a sua temática.

No mesmo ano (2010) localizamos mais um artigo de autoria de Junior, W. E. F. e Junior, O. G., denominado de A2 o foco é a avaliação de uma prática realizada com estudantes do ensino médio de um curso pré-vestibular da cidade de Araraquara/SP. Para a leitura em sala de aula fez-se uso de recortes do texto tendo em vista a viabilização do mesmo em sala de aula. Os autores (2010, p. 03) justificam dizendo que, tratando-se de um texto cujo público-alvo é basicamente professores de Ciências e sendo os participantes da pesquisa estudantes de nível médio, optou-se por uma adaptação do texto no sentido de viabilizar sua utilização em sala de aula.

A leitura, descrita, foi realizada em 25 minutos e individualmente, após foi desenvolvido um momento de elaboração de perguntas e respostas, sendo a primeira metade perguntas com respostas fechadas e a segunda metade de perguntas que os alunos pudessem desenvolver a sua escrita a partir do texto lido. Sobre este método de elaboração com perguntas os autores Francisco Junior e Junior (2010, p. 03) afirmam que "as questões fechadas tiveram por objetivo um levantamento quantitativo da opinião dos leitores em relação ao texto. Já as questões abertas visaram a uma análise qualitativa da interação leitor-texto e dos principais aspectos captados". Pela prática realizada os autores apontam que o TDC pode,

fomentar não somente a apropriação de conhecimentos sobre Ciência, como também o refinamento de estratégias metacognitivas de leitura, imprescindíveis a leitores de qualquer tipo de texto, assim como a qualquer cidadão, uma vez que a maior parte do conhecimento humano é veiculada por textos. (Junior e Junior, 2010. p. 08).

Ou seja, os autores (2010) retratam a importância de ensinar em sala de aula o posicionamento do leitor frente ao texto, e para isso fizeram uso de estratégias, como a escrita e a elaboração de questionamentos.

Já o último artigo, de autoria de Guaita, I. R. e Gonçalves, P. F. (2015), denominado de A3, trata de avaliar estratégia de leituras voltadas para aulas do



ensino médio. Os autores (2015) realizaram aulas de química para 25 estudantes do 2º ano do Ensino Médio, totalizou-se 16 aulas de 40 minutos (2 aulas semanais), e os textos utilizados foram: Energia e ambiente, adaptado da seção Tema em foco, do 2º volume do livro Química cidadã (Santos e Mól, 2011); e textos oriundos de adaptações de artigos do periódico Química Nova na Escola: De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria (Chassot; Venquiaruto e Dallago, 2005) e Diet ou light: qual a diferença? (Silva e Furtado, 2005). A estratégia utilizada na prática teve três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. E nas palavras de Guaita, I. R. e Gonçalves, P. F, com base em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002):

a problematização inicial – o primeiro momento pedagógico –, em síntese, busca apresentar situações reais aos educandos e que estão relacionadas ao tema estudado. Com base nisso, apreendem-se os conhecimentos discentes, ao mesmo tempo em que se fomenta a necessidade de apropriação de um conhecimento inédito para os estudantes. Na organização do conhecimento – o segundo momento pedagógico –, desenvolve-se a conceituação para a compreensão das situações problematizadoras. É nesse momento, originalmente, que o docente faz uso de atividades diversas (experimentos, atividades de resolução de problemas, leitura de textos etc.) para favorecer a aprendizagem dos conhecimentos sistematizados. (GUAITA E GONÇALVES, 2015. p. 03)

Assim, primeiramente os estudantes foram motivados através de problematizações iniciais a escrever sobre seus conhecimentos dos diferentes assuntos dos temas dos TDC's. Após realizou-se leituras individuais sobre os TDC's que em seguida, formaram-se grupos de 4 a 5 integrantes para a realização da discussão do texto lido. Essa discussão segundo Guaita e Gonçalves (2015) foi conduzida por questionamentos em que os alunos deveriam responder por escrito por meio de uma negociação coletiva de opiniões acerca do que foi lido. No terceiro momento os integrantes realizaram através de escrita uma atividade que visava a leitura a partir de análise de tabela, informações nutricionais, entre outros. Com a vivência da prática os autores Guaita e Gonçalves (2015, p. 08) concluíram que, "a estratégia de leitura contribuiu para identificar os conhecimentos discentes sobre os assuntos estudados e para favorecer sua evolução" e reiteraram que "há indicativos de que a aprendizagem da leitura foi, em certa medida, crescente no decorrer das atividades". Esse crescimento retrata a necessidade da ampliação de espaços para a leitura em sala de aula, o estudante precisa aprender a realizar a leitura, a se posicionar frente ao seu texto.

Retomando cada um dos artigos entre outras peculiaridades, importante destacar que no artigo A1, o autor baseia-se em Silva (1998) sobre a responsabilidade que os professores de ciências têm a respeito do ensinar em forma de leitura e Ricon e Almeida (1991) sobre a ideia de concatenar a ciência com a vivência do aluno através dessa problematização que o autor inicia da sua metodologia. Já no artigo A2, os autores têm como embasamento além do apontados em A1 os teóricos Rivard e Straw (2001) sobre a importância da junção de discussões e escrita em uma estratégia pedagógica, Junior e Junior (2010) neste artigo tem como objetivo assumir uma perspectiva crítica em relação à leitura e à escrita. No entendimento dos autores, ambas podem ser empregadas como veículo



de aprendizagem e, sobretudo, como forma de auxiliar os estudantes a pensar criticamente sobre qualquer tema. Por fim, no último artigo, os autores usam como referencial Freire (2005) sobre a organização de um ensino adequado, onde Guaita e Gonçalves (2014) citam os 3 momentos pedagógicos com a palavra “codificação-problematização-descodificação” como foi falado anteriormente e a preocupação central é fazer com que o estudante consiga se posicionar frente à leitura.

CONCLUSÃO

Partindo da análise realizada importante destacar as diferentes metodologias utilizadas para as práticas de leituras, nessa perspectiva, Flor (2015) destaca alguns modos de leitura como,

a leitura em busca de informações no texto, muitas vezes é privilegiada a repetição empírica. [...] No máximo é realizada a repetição formal, por meio da qual muitos estudantes trocam alguns termos para dar a impressão de que “escreveram com as próprias palavras” [...] A leitura em busca de informações, no entanto, é realizada constantemente pelos sujeitos fora do ambiente escolar. (Flor, 2015. p. 95).

Assim, com base na argumentação apresentada por Flor (2015) é possível identificar os artigos A1 e A2 tanto como um caráter de repetição empírica, quando há a busca de trechos do texto para responder as perguntas encaminhadas, quanto um caráter de repetição formal, onde dos trechos retirados do texto foram trocados alguns termos, Segundo Junior (2010, p. 04) uma dessas atividades de escrita solicitava a elaboração de uma pergunta sobre o texto, acompanhada de resposta. De um modo geral, os estudantes encontraram bastante dificuldade nessa atividade, elaborando questões simples cujas respostas foram integralmente compiladas do texto. Junior e Júnior (2010, p. 07) os estudantes escolheram um trecho do texto e elaboraram uma questão cujo trecho já é a resposta, transcrevendo-a na íntegra e de forma mecânica. Já no caso do A3 pode-se identificar uma prática de leitura como de uma “busca de informações” que, segundo Flor (2015, p. 95) “ao ler um texto sobre baterias, por exemplo, depara-se com baterias de lítio e já vai buscar textos a respeito do lítio, produção, propriedades e toxicidade”. Assim, em A3, foi disponibilizado aos alunos diferentes textos relacionados com a química com essa busca de leituras relacionadas é possível um melhor desenvolvimento na aprendizagem do aluno.

Cabe aqui salientar, ainda, que foram poucos os artigos publicados na revista Química Nova na Escola que contemplaram, em um intervalo de 11 anos, a temática de leitura como um todo e de TDC de modo especial, o que retrata que é necessário um olhar mais focado para os modos de leitura em sala de aula. E, por fim, ressaltamos que todos os artigos reforçam a importância da leitura sem ala de aula e as especificidades das metodologias a serem aplicadas com o uso de TDC's em sala de aula. Podendo essas ser utilizadas tanto no Ensino Básico, como na Graduação e na Pós-Graduação, sempre com atenção para os planejamentos necessários do professor, para a condução do diálogo em sala de aula, para a inserção da escrita como aliada à prática da leitura, tornando assim, o aluno um sujeito leitor que se posicione, se aproprie do texto, num movimento que qualifique a prática da leitura em sala de aula.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORAES, R. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** Ciência & Educação, v. 9, p. 191-210, 2003.

FLÔR, C.C. Na busca de ler para ser em aulas de Química. Ijuí: Editora Unijuí, 2015, 208 p.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. **Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações?** Química Nova da Escola, nov. 2010.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; GARCIA JÚNIOR, Oswaldo. **Leitura em Sala de Aula: Um Caso Envolvendo o Funcionamento da Ciência.** Química Nova da Escola, ago. 2010.

GUAITA, Renata Isabelle; GONÇALVES, Fábio Peres. **A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química.** Química Nova da Escola, fev. 2015.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Ensino médio no Brasil**, 2014, Editora do TCU, p. 23. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A155187AF601552B5CC6CD6534/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

RODRIGUES, Maria Fernanda. **44% da população brasileira não lê e 30% nunca comprou um livro, aponta pesquisa Retratos da Leitura.** 2016. Disponível em: <<http://cultura.estadao.com.br/blogs/babel/44-da-populacao-brasileira-nao-le-e-30-nunca-comprou-um-livro-aponta-pesquisa-retratos-da-leitura/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salette Linhares. **Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 5, n. 1, p.03-31, maio 2012.

WENZEL, Judite Scherer. **A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a ressignificação da prática pedagógica.** 2013. 230 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013. Cap. 07.

MAZZITELLI, Claudia; MATURANO, Carla; MACÍAS, Ascensión. **Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de Ciencias.** Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, v. 08, n. 01, p.45-57, jan. 2009.

MORTIMER, E. F.. **As Chamas e os Cristais Revisitados:** estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de Química em Foco. 2. ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2011. Cap. 07. p. 187-187.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE PROBLEMAS INTERDISCIPLINARES

Denise Rosa Medeiros^{1*}(PG), Édila Rosane Alves da Silva²(IC), Marcos Vinicius da Silva Ferreira³(IC), Marcelo Fonseca Vivian⁴(IC), Carlos Alberto Pereira Pedrosa⁵(IC), Rosimere Machado Dos Santos⁶(IC), Laura Chaves de Jesus⁷(IC), Mara Elisângela Jappe Goi⁸(PQ), Ricardo Machado Ellensohn⁹(PQ).

roza.de@hotmail.com

Unipampa - Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Interdisciplinaridade, Ensino de Ciências.

Área temática: Formação de professores

Resumo: Este trabalho apresenta um conjunto de situações-problema selecionados e analisados por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Química do curso de Ciências Exatas-Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) de Caçapava do Sul/RS. O mesmo foi realizado através de pesquisa em fontes diversas, entre elas artigos produzidos a partir de cursos de formação de professores publicados em eventos na área de Ensino, livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e livros cujos referenciais teóricos tratam da metodologia de Resolução de Problemas. Foram encontrados um total de 96 problemas e, destes selecionou-se nove problemas por serem interdisciplinares e por estarem relacionados com o contexto vivenciado no município. A partir desta amostra os problemas foram analisados conforme as dicotomias relatadas na literatura. Destaca-se que a maioria dos problemas encontrados são disciplinares, sendo poucos aqueles que são elaborados visando a interdisciplinaridade.

Introdução

No Ensino das Ciências da Natureza as atividades didáticas de Resolução de Problemas são consideradas fundamentais para a promoção da aprendizagem dos alunos. Este fato leva alguns pesquisadores a atribuírem à Resolução de Problemas uma função relevante para o aluno desenvolver-se cognitivamente (VASCONCELOS et al, 2007). Caballer Senabre (1994), considera que a Resolução de Problemas possui um aspecto fundamental na atividade científica e, para a aprendizagem das Ciências, se torna um processo intelectual decisivo. Com isso, as pesquisas sobre a temática de Resolução de Problemas no Ensino de Ciências devem ser constantes e justificáveis pela importância atribuída a essas atividades didáticas no processo de escolarização.

Dada a complexidade que a sociedade chegou, a problematização é uma tarefa de todos, ela permite desenvolver a capacidade do indivíduo de situar-se no mundo e de mobilizar o próprio conhecimento (LOPES, 1994, p.40). Assim, segundo Pozo :

A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa e um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes. (POZO, 1998, p. 9).



Nessa perspectiva, o Ensino de Ciências na Educação Básica pode priorizar abordagens que proporcionem situações que permitam a compreensão de aspectos relacionados a conceitos, teorias, modelos, fenômenos ou processos físicos neles envolvidos, minimizando, desta forma, o distanciamento entre os conteúdos trabalhados e a realidade vivenciada.

Ensinar, utilizando o contexto em que o aluno está inserido, significa possibilitar melhores condições para que ele possa apropriar-se de um dado conhecimento e de uma informação (MACHADO, 2005). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Segundo Brasil (1999), a contextualização é apresentada como um recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, retirando o aluno da condição de espectador passivo e possibilitando a construção de uma aprendizagem mais significativa.

Reconhecendo a importância em trabalhar a metodologia de Resolução de Problemas no Ensino de Ciências, o objetivo deste trabalho é analisar problemas interdisciplinares produzidos em cursos de formação continuada de professores.

Metodologia

Esta pesquisa é de cunho qualitativa que para Minayo (1994) responde a questões particulares, enfoca um nível de realidade que não pode ser quantificado e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Realizou-se um trabalho constituído por etapas, começando por pesquisa de artigos científicos sobre Resolução de problemas (RP), leitura de livros com autores que estudam esta metodologia, análise em livros didáticos aprovados pelo Programa do PNLD e, seleção de problemas publicados em eventos, que foram produzidos em cursos de formação inicial e continuada de professores, objetivando categorizá-los e analisar a importância desse material para o ensino. Esses problemas estão enumerados de 1 a 9 e apresentados no Quadro 1.

Para análise serão consideradas os tipos de problemas apresentados na literatura, que são: aberto-fechado, formal-informal, curricular- não curricular, livre-orientado, dado-apropriado, reais-artificiais, teóricos-experimentais e teóricos *versus* experimentais.

Quadro 1: Problemas Interdisciplinares

| | |
|---|---|
| P1- O ingrediente responsável por deixar o pão macio e fofinho é o fermento, você já ouviu isso? O fermento usado no pão é chamado de fermento biológico. Pesquise de que o fermento é constituído? Qual a sua função? Existe diferença entre fermento químico e biológico? | Atas do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química-EDEQ (2015) |
| P2- Moramos em Caçapava do Sul, cidade localizada na região central do estado, a 480 metros acima do nível do mar, famosa por suas belezas naturais e pela extração de cerca de 85% do calcário produzido no estado do Rio Grande do Sul. O mineral calcário é extraído de jazidas presentes no entorno da cidade a partir da britagem e moagem de rochas, esse processo que em um primeiro momento parece simples, resulta na emissão de resíduos poluentes para a | Atas do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química-EDEQ (2015) |



| | |
|--|--|
| <p>atmosfera e causa uma imensa cortina de fumaça visível a olho nu. Pesquise como se dá a extração de calcário, defina a espécie de fenômeno que ocorre para a obtenção do calcário e descreva o tipo de sistema (substância, mistura) que está sendo emitido para a atmosfera.</p> | |
| <p>P3- Em Caçapava do Sul, local de intensa extração de calcário e formação de poluentes atmosféricos, observa-se um elevado índice de doenças respiratórias e alérgicas. Teriam estes fatos relação entre si? Como funciona nosso organismo nessas situações? Que doenças a exposição às partículas produzidas na extração de calcário podem acarretar e de que forma os medicamentos podem intervir?</p> | <p>Atas do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química-EDEQ (2015)</p> |
| <p>P4- Sabemos que os alimentos que ingerimos devem ser bem mastigados para que ocorra uma boa digestão. Chegando ao estômago, as glândulas estomacais liberam o suco gástrico (contendo HCl, enzima pepsina dentre outras substâncias), que age na digestão. Porém alguns alimentos, o consumo de bebidas alcoólicas e a ingestão de alguns medicamentos podem tornar o pH do estômago mais baixo que a faixa considerada adequada, provocando sintomas como a azia. Pesquise quais medicamentos podem ser utilizados para amenizar os sintomas de azia. Alguns desses medicamentos são efervescentes. Defina qual o gás liberado quando este tipo de medicamento é dissolvido em água, e explique o porquê da sua eficácia. Podemos fazer algo semelhante a tal medicamento em casa? Justifique.</p> | <p>Atas do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química-EDEQ (2015)</p> |
| <p>P5-Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) publicou no Diário Oficial do ano de 2011 uma resolução que aumenta de 0,4% para 1% a quantidade de água permitida no álcool anidro combustível, que é misturado à gasolina vendida nos postos. O objetivo da mudança é garantir o abastecimento do mercado nacional durante o período de entressafra da cana-de-açúcar. Qual é a concentração máxima de água que pode conter o álcool adicionado à gasolina sem que haja turbidez?</p> | <p>Atas do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química-EDEQ (2015)</p> |
| <p>P6- A poluição do ar provocada pelas combustões diárias, como exemplo aquelas provocadas pelos veículos automotores leves e pesados, é um grave problema nos grandes centros brasileiros e do mundo todo. Um dos maiores problemas é a emissão de gases poluentes. Faça um levantamento sobre os gases que poluem o ambiente, como poluem e organize estratégias laboratoriais para comprovar as emissões de partículas poluidoras.</p> | <p>Atas do XVII Seminário Internacional de Educação no Mercosul (2015)</p> |
| <p>P7- A partir da expansão industrial cresceu consideravelmente a utilização de reações com combustíveis fósseis gerando assim grande quantidade de gás carbônico livre na natureza. Uma das consequências da emissão desse gás em grande escala é o aumento do efeito estufa. Faça um levantamento teórico do que é o efeito estufa e demonstre experimentalmente o que é esse efeito, como ele ocorre e qual a natureza desse fenômeno</p> | <p>Atas do XVII Seminário Internacional de Educação no Mercosul, (2015)</p> |



| | |
|---|---|
| | |
| <p>P8- O Alzheimer é uma doença que traz, entre outras alterações comportamentais, a perda cognitiva. A sinapse, responsável pela transmissão de informação no cérebro, ocorre através da troca de íons sódio e potássio na membrana celular. Alterações na sinapse provocam a perda da memória. Além disso, o Alzheimer tem como característica a redução do tamanho do cérebro devido a morte celular, causada entre outros, por radicais acumulados no interior das células. Como os radicais atuam quimicamente na redução do tamanho do cérebro?</p> | <p>Problemas produzidos no minicurso do 30º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química-EDEQ (2010)</p> |
| <p>P9- A crosta terrestre constitui importante fonte de matérias-primas utilizadas na fabricação de diferentes tipos de materiais. Dela extraímos o ferro, o cobre, o alumínio, o magnésio, o petróleo, dentre outros. Essa atividade humana proporciona mais conforto para a humanidade, mas causa um grande problema para o meio ambiente. Através de uma pesquisa teórica, descreva como os elementos são obtidos, suas principais aplicações, relatando sua utilidade em nosso cotidiano.</p> | <p>Problemas produzidos no minicurso do 30º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química-EDEQ (2010)</p> |

Análise das situações-problema

As situações-problema tratadas foram analisadas conforme a literatura as tem conceituado. Pozo e Crespo (1998) sinalizam que os problemas podem ser classificados em escolares, científicos e do cotidiano. Os problemas escolares podem ter caráter de uma investigação fechada em que os procedimentos e os recursos são dados pelo professor, cabendo ao aluno a tarefa de tirar suas conclusões. Problemas do Cotidiano são circunstâncias que aparecem no dia a dia e necessitam de uma solução prática, quando o sucesso da ação é mais valorizado do que sua elucidação. Problemas Científicos são aqueles que possuem metodologias intrínsecas à sua resolução e são reduzidos às fases de observação, formulação de hipóteses, planejamento, execução das experiências e confronto das hipóteses a partir dos dados obtidos.

Watts (1991) apresenta uma série de dicotomias relacionadas aos problemas, que podem ser: i- aberto ou fechado: um problema aberto permite ao resolvidor chegar a várias soluções, um problema fechado só permite uma solução; ii-formal ou informal: um problema formal foi previamente pensado e, normalmente, é apresentado com uma formulação desejada, enquanto que um problema informal não tem uma formulação escrita, é pouco claro e surge a partir de contextos de discussões; iii-curricular ou não curricular: os problemas curriculares são aqueles oriundos dos conteúdos da escola ou presentes em tarefas escolares, geralmente são encontrados no currículo escolar. Os não curriculares são aqueles que não necessitam de conteúdos estabelecidos pela escola para que sejam solucionados; iv- livre ou orientado: um problema livre é aquele que, durante a resolução, não ocorre nenhum tipo de ajuda nem orientação por parte do professor. Um problema orientado é aquele que inclui assessoria, diálogo, reflexões durante a sua resolução; v- dado ou apropriado: um problema dado é aquele no qual o estudante não participa da escolha, da formulação e nem com as suas concepções frente ao problema, o problema apropriado é aquele no qual o estudante participa ativamente da sua gênese. Um problema dado pode se transformar em um apropriado, desde



que haja discussão, negociação de forma que vá ao encontro das necessidades internas dos estudantes. vi- reais ou artificiais: os problemas reais são aqueles relacionados com as necessidades da sociedade. Os problemas apresentados como artificiais não estão relacionados diretamente às necessidades da sociedade, mas são usados ou servem para responder a interesses acadêmicos, escolares, científicos ou à curiosidade especulativa.

Ainda, nessa perspectiva, Silva e Núñez (2002) apresentam os problemas semiabertos que, para eles, há um número de resoluções limitadas. Alguns autores como Echeverría e Pozo (1998, p. 20), organizam os problemas em função da área à qual pertencem, do conteúdo desenvolvido, da natureza do problema que pode ser teórico, experimental ou teórico *versus* experimental. Além dessas classificações apresentadas pela literatura, os problemas foram analisados se foram formulados a partir de temas transversais, se têm natureza interdisciplinar, ou seja, para solucioná-los o resolvidor terá que usar mais de uma área do conhecimento.

Os problemas analisados indicam que das nove situações-problema selecionadas, duas são curriculares (P4 e P8) envolvendo os seguintes conteúdos: digestão celular, estudo do pH, transporte de substâncias através da membrana, sistema nervoso. Os problemas (P1, P2, P3, P5, P7 e P9) não são curriculares por se tratarem de situações que surgem da experiência de vida dos indivíduos. Essas seis situações envolvem temáticas do cotidiano como, utilização de fungos na alimentação (P1), poluição atmosférica (P2 e P6), extração de calcário e substâncias químicas (P2 e P3), doenças respiratórias (P3), problemas digestivos como azia e pH (P4), combustíveis fósseis (P5 e P7), adulteração de combustíveis (P5), efeito estufa (P7), *Alzheimer*, sinapses cerebrais e elementos químicos (P8).

Alguns problemas foram produzidos usando o tema transversal saúde (P3, P8) que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais (BRASIL, 1997).

A totalidade dos problemas analisados têm características interdisciplinares, pois para que sua resolução seja realizada necessitam da utilização de mais de uma disciplina do conhecimento, como por exemplo: Os problemas P1, P4, P5, P6, P7 e P8, tratam de conteúdos de Biologia e Química, Os problemas P2 e P3 usam a área de Geografia e de Ciências da Natureza (Química e Biologia) e o problema P9 oportuniza situações que devem ser articulados os conteúdos de Geografia e Química.

Algumas das situações são problemas fechados (P4, P8 e P9), possibilitando ao resolvidor chegar apenas a uma resposta. Os problemas (P1, P2, P3, P5, P6 e P7), são classificados como semiabertos, pois possibilitam ao resolvidor obter mais do que uma resposta. Observa-se que nenhum dos problemas produzidos são classificados como abertos, pois não oportunizam várias respostas para uma mesma situação-problema.

As nove situações-problemas são classificadas como dadas e não apropriadas. Dadas por serem construídas pelo professor e não ter surgido de contextos de conversas em situações escolares. Um problema apropriado é aquele em que o estudante participa da formulação do problema (gênese do problema) e, nesse caso, não houve a contribuição dos estudantes, todas as situações escolhidas foram criadas no contexto acadêmico, segundo os artigos lidos.



Percebe-se que os problemas P1, P2, P3, P4, P5 e P6 são reais, revelando a importância de trabalhar com questões do cotidiano do indivíduo (DEWEY, 2010). Os demais são classificados como artificiais, por não fazerem parte do cotidiano dos alunos. Para Dewey (1959) o currículo deve ser concebido levando em consideração a vida real dos alunos, já que "a vida é um processo que se renova a si mesmo, por intermédio da ação sobre o meio ambiente" (DEWEY, 1959, p.1).

Quanto à natureza dos problemas, pode-se destacar que seis são de natureza teórica (P1, P2, P3, P4, P8, P9) e três são de natureza teórica e experimental (P5, P6 e P7) que possibilitam ao aluno, além da busca teórica, utilizar-se de práticas de laboratório para solucioná-los. Nenhuma das situações-problema tem natureza puramente experimental. Desta maneira pode-se constatar a resistência que os professores têm em usar o laboratório didático para desenvolver suas aulas ou outros espaços que promovam uma aula experimental. O professor, na maioria das vezes usa somente a aula teórica, não percebendo a importância de trabalhar a experimentação investigativa que, segundo Bassoli (2014), exige participação efetiva dos alunos, intercâmbio de ideias, elaboração de hipóteses explicativas, estimulando a interatividade intelectual, física e social, possibilitando um ensino e aprendizagem mais efetivo e se aproximando do contexto da metodologia de Resolução de Problemas.

Considerações finais

Das situações-problema encontradas, a partir dessa pesquisa, observa-se que ainda há um predomínio de atividades disciplinares, pois das 96 situações-problema, apenas 9 são caracterizadas como interdisciplinares. Segundo Lück (1994) a interdisciplinaridade é um processo que envolve a integração e engajamento de educadores, proporcionando um trabalho conjunto de interação das disciplinas com a realidade, objetivando a formação integral do educando.

Apesar da interdisciplinaridade ser relevante no ensino, observa-se que há poucos problemas produzidos com esse objetivo, mesmo que muitos autores reconheçam o potencial desse tipo de trabalho. Para Fazenda (2008), o trabalho interdisciplinar garante maior interação entre os alunos, e destes com os professores, sem falar na experiência e no convívio no grupo. Partindo deste princípio, é importante, repensar essa estratégia como uma forma de promover a união escolar em torno do objetivo comum de formação de indivíduos sociais. Neste aspecto a função da interdisciplinaridade é apresentar aos alunos possibilidades diferentes de olhar um mesmo fato. A interdisciplinaridade é um fator de transformação pessoal e não apenas a integração de teorias, conteúdos, métodos ou outros aspectos do conhecimento.

A Resolução de Problemas pode ser uma estratégia eficaz para ser trabalhada no sistema educacional, por isso, como apontam Echeverría e Pozo (1998), deveria constituir um conteúdo necessário às diversas áreas do conhecimento, estando esta relacionada à aquisição de procedimentos eficazes para a aprendizagem. Estruturar um ensino por Resolução de Problemas significa planejar situações para que os alunos consigam buscar estratégias adequadas para a sua resolução. Um trabalho baseado em Resolução de Problemas só terá sucesso se o professor utiliza essa metodologia rotineiramente em suas aulas pois, nada adianta propor um problema e esperar a sua resolução com sucesso se o estudante não desenvolveu esse hábito na rotina escolar.



Referências

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética/** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997, p.146.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

CABALLER SENABRE, M. J. (1994). Resolución de Problemas y Aprendizaje de la Geología. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, (22 y 2.3), 393-397.

DEWEY, John. **Arte como Experiência**; org. Jo Ann Boydston; tradução Vera Ribeiro. – São Paulo: Martins Fontes, 2010. – (Coleção Todas as Artes)

DEWEY, John. **Democracia e Educação**. 3 ed. S. Paulo: Nacional, 1959.

ECHEVERRÍA, Maria Del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio (org.). **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. In: Pozo, J.I. (Ed.). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender (pp. 13-42). Porto Alegre: Artmed, 1998.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

LOPES, Antonio José et al. Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos. A educação matemática em revista. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)** Ano II – n.º 3 e 2 semestre 94 p. 33-40.

LUCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

MINAYO, M. C. de S. (Org.) **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e contextualização. In: **Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília: MEC; INEP, 2005. p. 41-53.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. C.. A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza. . In: POZO, J. I.(org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artemed, 1998.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

POZO, J. I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, S.F.; NÚÑEZ, I.B. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes - reflexões teórico-metodológicas. **Química Nova**, Vol. 25, No. 6B, 1197-1203, 2002.

WATTS, M. (1991). **The Science of Problem-Solving- A Practical Guide for Science Teachers**. London: Cassell.

VASCONCELOS, C.; Lopes, B.; Marques, L.; Costa, N.; Chaves, R.; Silva, D. y Cunha, A. (2004). A. Resolución de Problemas en Educación en Ciencias: Indicadores sobre el estado del arte. **En**: Actas del XIII Simposio sobre Enseñanza de la Geología Alicante, (pp. 307-313). Alicant: Universidade de Alicant



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A IMPORTÂNCIA DO PIBID PARA A FORMAÇÃO DOCENTE: UMA PRÁTICA SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Thaygra Severo Bernardes¹ (IC)*, Bruno Güntzel Tomaz¹ (IC), Everton Bedin¹ (PQ)(FM)
thaygrabernardes@gmail.com

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-chave: ciências, origem da vida, PIBID.

Área temática: Formação Docente

Resumo: O ensino de Ciências nas escolas pode contribuir para a formação do educando como cidadão, pois promove a conscientização do impacto de suas atitudes no meio em que vive. Assim, para trabalhar o conteúdo de Ciências é fundamental utilizar métodos diferenciados de ensino a fim de manter o interesse e a motivação dos estudantes. Nesta teia, a participação dos graduandos do PIBID nas escolas vem ao encontro desta concepção, pois são desenvolvidas diversas atividades que melhoram a forma de compreensão do aluno em sala de aula, ensinando-o na prática as consequências de suas ações cotidianas. Deste modo, o objetivo deste trabalho é apresentar de forma crítica-reflexiva uma atividade desenvolvida em uma aula de Ciências, em especial sobre o tema "Origem da Vida", a fim de fortalecer o elo entre os sujeitos deste contexto, os saberes docentes em formação inicial e, principalmente, a maximização dos processos de ensino e aprendizagem.

Introdução

Considerando os objetivos mais amplos da educação, principalmente aqueles referidos a ideia de proporcionar condições para o exercício pleno da cidadania, um mínimo de formação básica em Ciências deve ser desenvolvido, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos, aos diferentes sujeitos que contemplam a escola. Nas escolas, o estudo de Ciências é sempre fundamental para a formação do indivíduo, tornando-o consciente de suas atitudes, as quais farão/fazem a diferença na sociedade e no ambiente. O aprendizado deve ser uma aventura estimulante que leve o aluno a compreender que a investigação científica não é uma mera coleção de fatos desconexos, mas uma produção de esquemas conceituais amplos, os quais se encontram conectados diariamente.

Para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, podem ser adotados "métodos" didáticos diferenciados, uma vez que manter o interesse dos alunos tem se tornado um grande desafio neste século. Segundo Almeida e colaboradores (2005), para que a visão de ciência dos alunos evolua e acompanhe o avanço tecnológico das últimas décadas, já que a ciência não é estática, é necessário que todos os professores estejam aptos a abordar temas científicos, mesmo que essa não seja sua área específica de formação, pois o questionamento dos alunos surge desde a educação infantil.

Com o ingresso dos bolsistas do Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) às escolas, podem ser desenvolvidas diversas atividades que otimizem a compreensão do aluno em sala de aula sobre os conteúdos trabalhados, ensinando-o na prática as consequências de suas ações cotidianas e, dessa

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



maneira, mostrar-lhe como pode ser a sua vida sob o ponto de vista coletivo e científico.

O Programa vem se consolidando como uma importante ação do país com a formação inicial de professores e pode ser identificado como “uma nova proposta de incentivo e valorização do magistério e possibilitando aos acadêmicos dos cursos de licenciatura a atuação em experiências metodológicas inovadoras ao longo de sua graduação” (BRAIBANTE; WOLLMANN, 2012) para minimizar os desafios do ser professor na contemporaneidade. Para os Pibidianos, é nítido que as atividades auxiliam na desenvoltura como futuros professores, agregando bagagem de sala de aula e proporcionando a chance de serem excelentes profissionais na área.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar de forma crítica-reflexiva uma atividade desenvolvida numa turma de 7º ano de uma escola municipal sobre o ensino de Ciências, em especial sobre o tema “Origem da Vida”, a fim de fortalecer o elo entre os sujeitos deste contexto, os saberes docentes e, principalmente, a maximização da formação inicial docente e os processos de ensino e aprendizagem.

Referencial Teórico

A formação de cidadãos é muito conexa ao conhecimento da ciência e da tecnologia na sociedade, sendo a alfabetização científica um processo de educação permanente e para além do espaço escolar. O ensino de Ciências, inclusive nos anos iniciais do ensino fundamental, é um instrumento necessário para introduzir esta alfabetização, como afirmam Krasilchik e Marandino (2007):

A escola possui papel fundamental para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos. No entanto, nem ela nem nenhuma instituição tem condições de proporcionar e acompanhar a evolução de todas as informações científicas necessárias para a compreensão do mundo. A ação conjunta de diferentes atores sociais e instituições promove a alfabetização científica na sociedade, reforçando-a e colaborando com a escola (p. 31).

Por isto, o professor de Ciências possui um papel fundamental, onde faz-se necessário entender o ensino do ponto de vista conceitual e procedimental, desenvolvendo habilidades que formem indivíduos autônomos e seletivos na aquisição do conhecimento; ele precisa trabalhar uma variedade de conhecimentos pedagógicos que transformem o conteúdo científico em conhecimento ensinável aos estudantes na escola (SHULMAN, 2014).

Conforme as orientações propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998; 2000; 2002; 2006), deve-se abordar temas transversais no ensino fundamental e temas estruturadores no ensino médio, promovendo um ensino mais expressivo, contextualizado e interdisciplinar. É neste sentido que os estudantes do curso de Química Licenciatura da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) vêm desenvolvendo atividades diferenciadas no ensino fundamental da rede pública de ensino por meio do Programa Pibid à luz da metodologia de Situação de Estudo.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é de responsabilidade da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Esse



programa, de acordo com a Portaria Normativa nº 16, de 23 de dezembro de 2009, tem por finalidade:

O fomento à iniciação à docência de estudantes das instituições federais de educação superior, aprimorando-lhes a qualidade da formação docente em curso presencial de licenciatura de graduação plena e contribuindo para a elevação do padrão de qualidade da educação básica (BRASIL, 2009, p. 91).

A Ulbra, enquanto instituição de ensino que promove a qualificação da formação docente, inseriu o Pibid em várias áreas de conhecimento, em especial o subprojeto Química, o qual vem desenvolvendo atividades formativas junto a uma escola municipal na cidade de Canoas/RS. Tais atividades contribuem para a formação cidadã dos estudantes como também para a formação inicial dos licenciandos, bolsistas do programa. Estes futuros professores têm a oportunidade de já exercer a docência durante a graduação, podendo aproximar os saberes científicos aos saberes locais do espaço escolar.

A formação docente significativa encontra-se relacionada à formação inicial, com o desenvolvimento pessoal e profissional, bem como com os conhecimentos e saberes dos professores, pois a escola é um espaço de construção e formação de professores para a melhoria da prática pedagógica (NÓVOA, 1997). Para que a formação docente aconteça, convém ao professor refletir e investigar continuamente sobre seu próprio trabalho, procurando inovar a sua ação educativa, pois são eles os responsáveis pelo seu percurso profissional bem como outros aspectos voltados ao sistema educacional (GARCIA, 1989).

A etapa inicial de formação docente é um período delicado, segundo Nóvoa (2009). Este autor considera que é a partir dela que ocorre a integração do sujeito na escola e, nessa transição entre ser aluno e ser professor, as bases precisam estar fundamentadas em referenciais lógicos de acompanhamento, de análise da prática e de integração na cultura profissional docente. É por meio de troca de experiências com outros profissionais e grupos de discussões que a formação irá se fortalecer e amparar trabalho docente. Assim, os professores identificam elementos que indiquem necessidades de alterações estruturais no trabalho pedagógico, apontados a partir das necessidades dos alunos, para que possam produzir novos saberes.

Metodologia da Pesquisa

A atividade proposta pelos Pibidianos foi desenvolvida com 32 alunos de 7º ano do ensino fundamental, em uma escola municipal na cidade de Canoas/RS. O trabalho foi desenvolvido nos períodos de Ciências da turma, onde foi introduzido o conteúdo "Origem da Vida" através de questionamentos e sondagem, desenhos à mão livre e trabalho em grupo com textos e painéis temáticos.

Desta forma, a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, empregou-se uma sondagem inicial por meio dos questionamentos: "O que vocês já ouviram falar sobre a Origem da Vida?", "Como vocês acreditam que a vida tenha surgido em nosso planeta?", "Como será que os indígenas explicam esse fenômeno?". Para esta ação, solicitou-se que os alunos apontassem apenas palavras que para eles representassem suas respostas, sendo estas anotadas no quadro.

Após a sondagem, cada aluno recebeu uma folha em branco para fazer uma tela, por meio de um desenho feito à mão livre, que representasse, em sua concepção, a "Origem da Vida". Na conclusão dos desenhos feitos pelos estudantes, os Pibidianos mostraram os mesmos para a turma, escolhendo aleatoriamente um aluno para descrever um desenho. Em seguida, solicitou-se ao autor do desenho mostrado que comentasse sobre o mesmo, realizando-se uma discussão sobre as diferentes interpretações.

Finalizado o debate em torno dos desenhos, a turma foi dividida em seis grupos, sendo dois grupos para cada um dos três textos a serem trabalhados. Os três textos relatavam a "Origem da Vida" em diferentes perspectivas: "A origem dos Kaingang e a criação dos animais", "A Origem da Vida segundo o livro do Gênesis" e "Como surgiu a vida na Terra?"; os textos apresentavam uma tríade filosófica, religiosa e científica. Num primeiro momento os grupos tiveram contato apenas com o seu próprio texto, pois iriam conhecer os outros textos através de seus colegas. Após lerem e discutirem o texto no próprio grupo, foi proposto a construção de painéis em cartolina acerca da temática recebida a partir de recortes em revista/jornal e de desenhos confeccionados pelos próprios alunos. Com os painéis temáticos prontos, fez-se uma socialização, seguida de uma discussão no grande grupo, para que todos conhecessem e refletissem as diversas formas de abordar o tema "Origem da Vida".

Resultados e Discussões

Na sondagem inicial verificou-se que a formato aplicado, onde os alunos precisavam indicar apenas palavras mediante os questionamentos, facilitou a interação e motivou a participação de toda a turma, pois se fossem solicitadas explicações sobre a "Origem da Vida" poucos teriam a iniciativa de participar. Como supracitado, as palavras apontadas pelos alunos foram descritas no quadro da sala de aula, como segue a figura 1, podendo-se perceber a diversidade de opiniões sobre o tema.

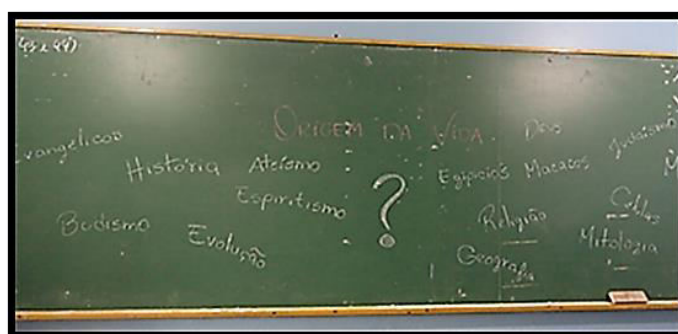


Figura 1: Registro da sondagem inicial sobre a "Origem da Vida"

Comentou-se a importância de conhecer, compreender, valorizar e respeitar a diversidade de explicações dadas por diferentes grupos de pessoas para um mesmo fenômeno. Segundo Chiappini (2007):

A formação de qualquer estudante deve considerar o grupo social envolvido, suas experiências e concepções, necessidades e anseios. Para isso, o educador não deve prescindir de um planejamento adequado aos seus objetivos específicos e ao grupo com o qual se relacionará. Dessa

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

forma, a autonomia do professor, no sentido da seleção, preparação, organização e execução das atividades pedagógicas é um passo a ser dado na construção de seu trabalho (p. 118).

A citação acima representa a preocupação dos Pibidianos em desenvolver práticas que contextualizassem o assunto de forma interessante e que instigasse o respeito a individualidade dos alunos. Desta forma, na confecção dos desenhos sobre as perspectivas pessoais sobre a "Origem da Vida", percebeu-se, inicialmente, que os alunos estavam receosos, pois a ideia de "fazer um desenho" indicava algo complexo. Ao perceber isto, os Pibidianos orientaram sobre a não necessidade de fazer um desenho completo (com paisagens, por exemplo), mas desenhar algo que representasse a "Origem da Vida" para eles, podendo ser um símbolo, figura, forma. Esta atitude pibidiana estimulou a participação da turma, logrando-se desenhos conforme se percebe na figura 2.



Figura 2: Representações da "Origem da Vida" pelos alunos

Pode-se notar uma variedade de interpretações sobre o contexto da "Origem da Vida", tendo-se como os principais embasamentos a religião e a ciência. A discussão sobre a atividade ocorreu através de uma dinâmica, onde os desenhos eram mostrados um a um (figuras 3) e os alunos eram escolhidos aleatoriamente para descrever o desenho apresentado, a fim de que este pudesse compreender as ideias de seu colega e, a partir disto, aprender com o outro.



Figura 3: Dinâmica envolvendo os desenhos produzidos pelos educandos

Após o aluno escolhido aleatoriamente comentar o desenho mostrado, foi solicitado que o autor do desenho se manifestasse e também comentasse a respeito do seu trabalho. Assim, foi possível averiguar que um mesmo desenho gerava diferentes explicações, proporcionando aos alunos uma experiência de troca de opiniões, ideias e respeito mútuo.

Concluída a atividade dos desenhos, a turma foi dividida em seis grupos, sendo dois grupos para cada um dos três textos a serem trabalhados. Os três textos relatavam a "Origem da Vida" em diferentes perspectivas: "A origem dos Kaingang e a criação dos animais" (visão indígena), "A Origem da Vida segundo o livro do Gênesis" (visão cristã) e "Como surgiu a vida na Terra?" (visão científica). Nesta ocasião, a intenção era que os grupos apenas lessem os textos recebidos.

Após lerem e discutirem o texto recebido no próprio grupo, foi iniciada a confecção de painéis em cartolina, onde os grupos tinham a necessidade de vincular o tema do texto recebido com imagens, símbolos ou figuras encontradas em revistas e jornais. Os educandos foram auxiliados pelos Pibidianos sempre de maneira instigadora, promovendo a autocrítica e o trabalho em equipe, conforme imagem 4 abaixo:



Figura 4: Construção dos painéis temáticos

Tendo-se todos os grupos inteirados com o seu próprio tema, fez-se uma discussão em grande grupo para que, além de haver uma socialização dos trabalhos realizados, todos pudessem compreender a diversidade das abordagens, empregando-se os painéis como centro do debate. Alguns dos painéis produzidos podem ser conferidos na figura 5.



Figura 5: Painéis nas perspectivas científica, cristã e indígena sobre a “Origem da Vida”

Diante das exposições realizadas pelos estudantes, foi ressaltado por parte dos Pibidianos a importância de conhecer mais sobre a cultura dos povos indígenas, bem como a relevância de discutir explicações religiosas e científicas, a fim de que eles comparassem diferentes pontos de vista presentes na sociedade. Desta forma, obteve-se um momento significativo de aprendizagem, oferecendo aos alunos uma participação efetiva, pois “as experimentações quando planejadas, [...]constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem” (DELIZOICOV; ANGOTTI,1994, p. 22).

Considerações Finais

Ao final da aplicação, pode-se considerar que o objetivo do trabalho foi alcançado, pois houve participação assídua dos alunos durante a realização das atividades, a professora titular da disciplina de Ciências aprendeu novas metodologias de ensino e os pibidianos se constituíram enquanto professores reflexivos. Percebeu-se, também, que as atividades propostas tornaram menos massivo o aprendizado da turma, facilitando a interação do aluno com o conteúdo e tornando-o mais ativo em sala de aula. Em todas as atividades houve uma preocupação por parte dos Pibidianos sobre a participação dos alunos, onde se fez questão de desenvolver práticas que contextualizassem o assunto de forma interessante e respeitassem a individualidade e a singularidade dos mesmos.

A vivência de uma sala de aula real através do Pibid tem proporcionado um suporte significativo para a formação dos graduandos e enriquecido a formação de novas práticas e metodologias didáticas para superar os desafios do ser professor na contemporaneidade. As aplicações realizadas auxiliaram os bolsistas na desenvoltura como futuros professores, agregando saberes e bagagens de sala de aula, além de proporcionarem a chance de serem profissionais motivados na área da Licenciatura.

Ainda, ressalva-se que com o desenvolvimento destas atividades os pibidianos puderam vivenciar uma sala de aula real, adquirindo experiência docente e qualificando o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que se pode despertar de forma satisfatória nos alunos o interesse pela ciência. Portanto, entende-se que a



presença do Pibid na escola instiga os professores de Ciências em relação à formação continuada, pois eles acabam percebendo a necessidade de aperfeiçoar-se periodicamente, além de buscarem constantemente o conhecimento científico, fazendo-se necessário o envolvimento destes professores em atividades que articulam a teoria à prática, para formar educadores mais qualificados, dedicados e valorizados. Essa formação "deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto formação participada" (NÓVOA, 1997, p. 25).

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.C.; COSTA, I.; FERNANDES, H.S.; FARIA, F.F.; **Alfabetização científica nos espaços de educação formal**. In: VIII Congresso Ibero-Americano de Extensão Universitária, 2005. Rio de Janeiro.

BRAIBANTE, M.E.F.; WOLMANN, E.M.A. **Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM**. Química Nova na Escola. Vol. 34, N° 4, p. 167-172, 2012.

BRASIL. **Portaria normativa nº 16, de 23 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre o PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 24 de dezembro de 2009. Seção 1, p. 92.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Bases Legais - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

_____. Ministério da Educação. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

CAPES. **Portaria nº 260, de 30 de dezembro de 2010**. Brasília-DF, 2010.

CHIAPPINI, L. **Aprender e ensinar com textos**. 5ª Edição. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia no ensino de ciências**. 2ª Edição. São Paulo: Cortez, 1994.

GARCIA, C.M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1989.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2ª Edição. São Paulo: Moderna, 2007.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. 3ª Edição. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

_____. **Professores imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

SHULMAN, L.S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma.**
Cadernos Cenpec, São Paulo, Vol. 4, nº 2, p.196-229. Dezembro, 2014.



A RELEVÂNCIA DA LINGUAGEM NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Simone Mertins^{1*} (PG), Carla Melo da Silva² (PG), Maurivan Güntzel Ramos³ (PQ).
(simonemertins@hotmail.com)

^{1,2,3} PUCRS, Faculdade de Química, LAPEQ – Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Faculdade de Física).

Palavras-Chave: professores de Ciências, linguagem no ensino de ciências, análise narrativa.

Área temática: Formação de Professores

RESUMO: Este estudo teve por finalidade compreender como professores de Ciências da Natureza da Educação Básica percebem a função da linguagem para o ensino e a aprendizagem de Ciências. Para isso, foi realizada a análise de narrativas, por meio de mônadas, de professores de Ciências, ingressantes num curso de pós-graduação *stricto sensu*, de uma universidade privada do sul do Brasil. A partir da análise, identificou-se que os professores concebem a linguagem como forma de aprender. Portanto, é necessário conhecer a realidade que o estudante está inserido, além da utilização de metáforas e analogias para a compreensão de termos científicos. As narrativas evidenciam o quão relevante os professores consideram a linguagem para o ensino e aprendizagem de Ciências e apontam preocupações e sugestões de melhorias em relação à linguagem nas aulas de Ciências.

Introdução

Este artigo apresenta a análise de narrativas de professores das Ciências da Natureza da Educação Básica, ingressantes de um curso de Pós-Graduação *stricto sensu*. O problema que norteou essa investigação foi: *Qual a função da linguagem no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza na Educação Básica?*

A fim de construir respostas para essa questão, elaborou-se um quadro teórico, sobre a relevância da linguagem na aprendizagem, amparados em Bargalló (2005); Galiazzi (2003); Koch (2006); Maturana (2009); Vygotsky (2008); Charaudeau (2008) e Moraes(2010).

As narrativas dos sujeitos de pesquisa deram origem a mônadas, que conforme Petrucci-Rosa, “são pequenos fragmentos de uma história, que contam um todo” (2011, p.203). Para elaborar as mônadas, por proposição de Silva (2017), empregamos o que propõe Labov (1972) para a produção de narrativas, que objetiva diminuir a variabilidade das mesmas. As mônadas foram analisadas tendo por referencial o que os teóricos dizem sobre o significado da linguagem na aprendizagem, de modo especial, na aprendizagem em Ciências. Produziram-se, assim, relações entre o que os professores percebem sobre a função da linguagem na aprendizagem e as mônadas.

As narrativas foram elaboradas pelos participantes da pesquisa a partir das seguintes perguntas: a) Que função tem a linguagem na sala de aula de Ciências e Matemática para a aprendizagem? b) Que preocupações o professor deve ter em relação à linguagem? Como você vivencia isso na sua sala de aula? c) Quais os principais dificuldades em relação à linguagem nas suas aulas? Que soluções você propõe para essas dificuldades? d) Como exemplo, narre alguma situação da sua



experiência como professor (a) ou como aluno (a) que mostre a relação da linguagem com a prática de professores em Ciências?

A Linguagem no ensino de ciências

Na sala de aula das disciplinas de Ciências da Natureza, o papel da linguagem muitas vezes é deixado em segundo plano, desconsiderando-se que ela acompanha todo o processo de ensino e aprendizagem e interfere em ambos os processos. Segundo Bargalló (2005), os professores de Ciências se queixam que seus alunos não sabem ler e expressar suas ideias por escrito e oralmente, delegando a responsabilidade para os professores da área de linguagens, pois acreditam que o problema não está no modo como ensinam Ciências. Entretanto, os professores de ciências necessitam fazer com que os alunos compreendam a linguagem própria da ciência, sendo necessário para isso operar com a própria língua materna. Por isso, os professores de Ciências são também professores de linguagens.

A linguagem é produto de ação humana, construída ao longo da história dos povos a partir de suas necessidades, trocas e interações. Por meio da linguagem descrevemos o mundo em que vivemos e interagimos socialmente. Galiazzi (2003, p. 96) afirma que "a realidade é construída pela linguagem que utilizamos para descrevê-la; nós mesmos somos produtos da linguagem que aprendemos".

Koch (2006) afirma que a linguagem humana tem sido concebida ao longo da história, por três concepções: a primeira refere-se à linguagem como uma representação do mundo e do pensamento, sendo função da linguagem refletir a visão do mundo e o pensamento humano; a segunda concebe a função da língua como transmissora de informação, por meio de um emissor que comunica uma determinada mensagem a um receptor; a terceira considera a linguagem como atividade, ação de interação que permite aos seres humanos praticar diversos atos que podem levá-los a determinados comportamentos, os quais podem resultar no estabelecimento de relações.

Maturana (2009) considera a linguagem como um fenômeno biológico, que foi desenvolvido ao longo da história humana devido às relações interpessoais que foram sendo estabelecidas em decorrência do seu modo de vida, como a coleta e partilha de alimentos e o envolvimento na criação dos filhos. A linguagem está relacionada com a comunicação consensual, ou seja, a comunicação decorrente de coordenações consensuais de conduta. Assim, revela o que as pessoas estão pensando assim como também regulam as ações que estão sendo ou que serão praticadas.

Vygotsky (2008) afirma que o desenvolvimento da linguagem ocorre por meio da interação com o outro. Desse modo, o ser humano se constitui como sujeito e desenvolve funções mentais, tais como o pensamento. Os indivíduos pensam por meio da linguagem. Devido a isso, pensamento e fala não são processos independentes. A relação entre o pensamento e a palavra constitui um processo que passa por diversas transformações, um movimento contínuo que vai do pensamento à fala e vice-versa, até a interiorização do mundo exterior. O pensamento passa a existir por meio da linguagem. Nesse sentido, Charaudeau (2008, p. 7), afirma: "É a linguagem que permite pensar e agir, pois não há ação sem pensamento, nem pensamento sem linguagem".



Bargalló (2005, p. 27) salienta como o pensamento auxilia na construção de modelos científicos: "A relação tão intensa entre pensamento e linguagem faz com que sejam mutuamente dependentes: a linguagem ajuda a construir modelos científicos mais elaborados e estes ajudam a configurar uma linguagem mais precisa".

Para Vygostky (2008), a linguagem é social e destaca o papel da interação da criança com os que a cercam para o desenvolvimento da linguagem. "A função primordial da fala é a comunicação, o intercâmbio social" (ibid, p. 6). Segundo o autor a fala organiza o pensamento, e a estrutura da fala não é igual a do pensamento, pois o pensamento passa por muitas transformações até chegar na fala. Relativo ao significado, a primeira palavra de uma criança é uma frase completa, pois ela expressa todo o seu pensamento em uma única palavra, partindo do todo até compreender o significado das palavras em separado, nesse sentido são caminhos contrários. Pensamento e fala se unem em pensamento verbal por meio do significado da palavra. Assim, para que uma palavra nova possa ser aprendida ela precisa ter significado para o sujeito.

Moraes (2010) salienta que a função de linguagem vai além da comunicação com o objetivo de transmitir informações e conhecimentos prontos. Ressalta a importância da linguagem para a aprendizagem, na sua função epistêmica. Aprende-se interagindo com a linguagem, seja falando, ouvindo, lendo ou escrevendo. A linguagem possibilita que as vivências e experiências do sujeito se transformem em conhecimento, na medida em que o desconhecido estabelece pontes com o conhecido, tornando mais complexos os significados. Essas experiências auxiliam o sujeito a ampliar e sua realidade e visão do mundo.

Análise narrativa em mônadas

Esta investigação por meio de narrativas, tem por inspiração o que propõe Walter Benjamin¹(1987, p. 205), ao afirmar que "se imprime na narrativa a marca do narrador". Segundo o referido autor, a narrativa é uma arte, é um aconselhar que "não consiste em intervir na vida de outrem [...], mas a garantia da existência de uma experiência coletiva, ligada a um trabalho e tempo partilhado em um mesmo universo de práticas e linguagens" (ibid, p. 200).

Os professores são sujeitos que têm o que contar, pois suas narrativas têm saberes que podem ser utilizados como forma de potencializar e difundir esses conhecimentos, portanto, um objeto de estudos significativo em educação. Nesse sentido, nos apoiamos em Clandinnin e Connelly (2015, p. 48), quando tratam a narrativa como: "o melhor modo de representar e entender a experiência".

Ao compreender que as narrativas de professores das Ciências da Natureza, constituem parte de suas experiências, e que essas são relevantes para percebermos a função da linguagem no processo de ensino e aprendizagem de ciências, para fins de análise, utilizamos o que Benjamin chama de mônadas.

A ideia é mônada – isto significa, em suma, que cada ideia contém a imagem do mundo. A representação da ideia impõe como tarefa, portanto, nada menos que a descrição dessa imagem abreviada do mundo (BENJAMIN, 1984, p. 70).

¹ Walter Benjamin (1892-1940), nasceu na Alemanha e foi um crítico literário, filósofo, sociólogo. Associado a Escola de Frankfurt, foi inspirado por autores marxistas e pelo misticismo judaico.



As mônadas podem ser compreendidas como pequenos textos, fragmentos de histórias que revelam uma experiência, um saber, implícito em cada uma o olhar subjetivo do pesquisador. Ao elaborar as mônadas a partir das narrativas dos professores, temos por propósito extrair dos relatos significados, que traduzam as suas compreensões em relação à função da linguagem no ensino e aprendizagem de Ciências. Nesta pesquisa, com base na proposição de Silva (2017), utilizamos o que propõe William Labov², que apresenta as narrativas com propriedades formais e que cada uma dessas tem sua função. Segundo Labov (1972, p. 363), para que a narrativa seja completa deve incluir seis elementos: Resumo (substância da narrativa), orientação (tempo, lugar, situação), complicação da ação (sequencia dos acontecimentos), avaliação (sentido da ação), resolução (como foi resolvida a complicação) e coda (fim da narrativa). Assim, construímos as mônadas, apresentadas a seguir, usando a lógica de Labov, as quais foram posteriormente analisadas.

As mônadas

As mônadas deste estudo foram elaboradas por meio de narrativas de professores da Educação Básica da área de Ciências da Natureza. Apresentamos três monadas, que foram produzidas pelas narrativas de professores com formação em Química e Física, Biologia e Física, respectivamente. Com o intuito de manter o anonimato dos sujeitos de pesquisa, seus nomes foram substituídos por nomes fictícios. Para os títulos de cada mônada, recorreremos ao significado dos relatos apresentados.

Mônada 1 - A linguagem é uma forma de aprender

Todo o ser humano aprende a utilizar uma linguagem. Sabendo que o estilo de linguagem se modifica muito ao longo do tempo, em minhas aulas, sempre procuro saber quais são as "realidades" dos estudantes – que músicas estão ouvindo, que vídeos estão assistindo, que livros estão lendo. Isso permite uma maior aproximação do professor ao estilo de linguagem em que os estudantes estão inseridos. Claro que, ao mesmo tempo, os estudantes precisam também se inserir à realidade do professor, saber o que ele lê, assiste ou escuta. Ou seja, essa troca é importante para a manutenção da comunicação em sala de aula. Existem vários tipos de linguagem – escrita, falada, ilustrada... A linguagem também tem diversas funções, mas nenhuma delas se compara a que ela possui dentro de sala de aula. A linguagem na prática docente tem papel inigualável, pois é a partir da linguagem que aprendemos e o professor precisa se preocupar em utilizá-la de maneira adequada para que a informação que deseja comunicar seja bem interpretada pelo receptor. Como docentes, precisamos pensar qual palavra dizer ou escrever, que gesto utilizar, que figura que melhor cabe para ilustrar o meu pensamento. Qualquer confusão na recepção da mensagem comunicada pode prejudicar o real significado daquilo que foi dito ou escrito. Quantas vezes já nos deparamos com frases escritas com palavras inadequadas ou com pontuação faltante, que acaba nos comunicando algo diferente daquilo que realmente o estudante queria dizer (ou escrever)? Saber a correta pontuação e o correto significado das palavras, bem como saber escolhê-las corretamente é algo imprescindível no processo de ensino e de aprendizagem. A principal dificuldade em relação à linguagem está relacionada à má interpretação feita por algo

² Sociolinguista, professor da Universidade da Pensilvânia – EUA.



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

escrito ou até mesmo falado pela incorreta escolha de palavras ou pontuação. Qualquer confusão na recepção da mensagem comunicada pode prejudicar o real significado daquilo que foi dito ou escrito. Quando ouvimos ou lemos algo, automaticamente estamos pensando sobre aquilo, fazendo operações mentais para interpretar a informação. Todo aquele que domina uma linguagem tem capacidade de aprender e ensinar. E todo aquele que aprendeu, que sabe, pode organizar o conhecimento por meio de palavras, escritas ou faladas. É por este motivo que sempre solicito aos alunos a escrita de relatórios. Nesse tipo de texto, a linguagem científica é necessária e consigo também perceber como está a organização mental do estudante com relação aos conteúdos trabalhados. É possível perceber erros de concepção a fim de trabalhá-los, bem como vícios de escrita e usos de palavras inadequadas, itens esses que vão sendo corrigidos ao longo das novas escritas. (JOÃO).

Mônada 2 - As metáforas na compreensão dos conceitos científicos

A linguagem tem um papel importantíssimo na comunicação entre professor e aluno, para que as barreiras entre o conhecimento científico de um e o conhecimento informal de outro sejam suprimidas. Uma vez, estava ensinando sobre ácidos nucleicos em uma turma e explicava sobre transcrição do DNA em RNA e tradução do RNA em uma proteína. Porém, vi que havia certa dificuldade com as nomenclaturas e relações entre os termos. Por isso, fiz uma analogia com os alunos, dizendo que, quando eles têm uma dúvida do livro (DNA), mas eles não querem leva-lo para a escola, porque é muito pesado, eles podem transcrever a informação em um papel (RNA) para levar até a sala de aula e perguntar para a professora. Assim, a professora (ribossomo) pode traduzir essa informação que foi copiada do livro de uma maneira que o aluno compreenda. Na hora, achei essa explicação muito simplificada e pensei que talvez não fosse suficiente para sanar as dúvidas que os alunos estavam. Porém, na outra aula, vi que os alunos conseguiam lembrar da analogia que havia sido feita, pois estava dentro da linguagem deles e, portanto, eles foram capazes de construir a relação. A principal preocupação do professor deve ser com relação à realidade dos alunos para os quais o conteúdo está sendo ensinado. Desse modo, não é efetivo utilizar termos técnicos ou científicos com alunos que possuem uma realidade que não se enquadra nesse aspecto. Vejo que, na área da Biologia, dificuldades com a linguagem são muito comuns, uma vez que é uma área com muitos termos e conceitos científicos. A principal preocupação do professor deve ser com relação à realidade dos alunos para os quais o conteúdo está sendo ensinado. Desse modo, não é efetivo utilizar termos técnicos ou científicos com alunos que possuem uma realidade que não se enquadra nesse aspecto. Para tanto, é necessário iniciar a explicação utilizando metáforas ou conceitos que fazem parte da realidade dos alunos, para depois sim introduzir termos mais científicos. Penso que, dessa forma, fica mais acessível à compreensão dos alunos, de forma que primeiro eles aprendem significados, para depois associar aos conceitos. A principal dificuldade é que o professor, na maioria das vezes, vem de um meio universitário, que utiliza a linguagem científica. É necessário que o professor tenha domínio suficiente do conhecimento para ser capaz de simplificar a linguagem sem tornar os conceitos e os significados errôneos. Acredito que uma boa maneira de ensinar conteúdos de uma forma acessível é através de metáforas, utilizando a linguagem e o conhecimento prévio dos alunos sobre as temáticas para desenvolver conceitos científicos mais complexos (ANNA).

Mônada 3 - Da linguagem científica para a realidade do estudante

A linguagem é importante na comunicação com as teorias aprendidas pelos professores e em sua mediação para com os estudantes. Vivencio e já



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

vivenciei, em diversas experiências, como em simpósios de ensino, onde palestras de alguns especialistas tornaram-se difíceis de entender, devido à linguagem utilizada. O professor conhecerá termos técnicos que quando apresentado aos estudantes, eles irão desconhecer. Não que estes não possam ser utilizados, desde que eles possuam conhecimento sobre ou o professor torne-os claro. Às vezes, uma mísera palavra dita, fora de um contexto, pode tornar o restante da frase incompreensível. Possuo intensas dificuldades em como tratar certas teorias com meus alunos, sem que eles pensem ser algo surreal ou incompreensível. Na faculdade demorei muito para entender o conceito de Entropia, pois já tinha ouvido falar e pesquisado, sobre o tema a partir de diversas fontes. E nenhuma delas condizia com que eu aprendi na disciplina, então foi um choque grande. As soluções seriam tornar próximo da realidade das pessoas tais ideias, e trazer em conjunto as experiências prévias relacionadas a esta ideia. Preocupar-se com o nível de realidade em que seus alunos estão inseridos, para que ele possa adequar sua linguagem. Caso contrário, o processo de aprendizagem se tornará difícil. Quando eu dava aulas de determinados conteúdos, lia em livros especializados para aquele determinado tema. Livros bem teóricos, para aprender melhor. Contudo, na hora de planejar a aula eu tinha de transpor aqueles conhecimentos de uma maneira mais adequada aos estudantes, portanto enquadrava aqueles conhecimentos em conjunto com as práticas que seriam utilizadas em aula. Não iria simplesmente, transpor para eles da maneira como vi no livro, mas sim adequar àquelas informações de acordo com a realidade destes estudantes (LAURA).

Ideias a título de conclusão

A linguagem tem papel significativo na aprendizagem em qualquer área do conhecimento. No que tange o ensino e a aprendizagem de Ciências, podemos considerar um fator determinante. Por meio da linguagem, estabelecemos relações e na sala de aula essas relações deliberam se a aprendizagem irá ou não acontecer. Isso é apontado na narrativa de João, quando afirma: *“A linguagem na prática docente tem papel inigualável, pois é a partir da linguagem que aprendemos e o professor precisa se preocupar em utilizá-la de maneira adequada para que a informação que deseja comunicar seja bem interpretada pelo receptor”*. E, ainda: *“Na escrita de relatórios a linguagem científica é necessária e consigo também perceber como está a organização mental do estudante com relação aos conteúdos trabalhados. É possível perceber erros de concepção a fim de trabalhá-los, bem como vícios de escrita e usos de palavras”*. De acordo com Bargalló (2005), os estudantes aprendem Ciências quando aprendem a descrever, justificar, argumentar, definir, escrever informações referentes a uma atividade de laboratório, pois o texto científico só tem sentido para o estudante quando ele adquire significado. Nessa mesma perspectiva, Moraes (2009, p. 69), afirma:

Na medida em que se introduzem a leitura e a escrita na sala de aula, criam-se novas possibilidades de aprender que podem qualificar os trabalhos de sala de aula. É pela leitura e pela escrita que se podem atingir conhecimentos mais complexos, com aproximação dos conhecimentos dos alunos do conhecimento da ciência. Aprende-se pela confrontação com conhecimentos diferentes de outros sujeitos, processo em que reconstruímos o que já conhecemos, integrando em nossos conhecimentos os conhecimentos dos outros.



A narrativa de Anna, na mônada 2, ressalta a necessidade de o professor utilizar metáforas para que os estudantes compreendam conceitos científicos e preocupar-se com a realidade na qual o estudante está inserido, pois professor e aluno não estão num mesmo patamar de conhecimento lingüístico, portanto, os termos devem ser compreensíveis aos estudantes. Essa sua compreensão em relação à relevância da função da linguagem é descrita nos enunciados de Anna:

Na comunicação entre professor e aluno, para que as barreiras entre o conhecimento científico de um e o conhecimento informal de outro sejam suprimidas.

A principal preocupação do professor deve ser com relação à realidade dos alunos para os quais o conteúdo está sendo ensinado. Desse modo, não é efetivo utilizar termos técnicos ou científicos com alunos que possuem uma realidade que não se enquadra nesse aspecto.

Os professores reconhecem a relevância da linguagem no processo de ensino aprendizagem. Contudo, revelam inseguranças com o uso da mesma, que perpassam a formação docente inicial e que a formação continuada nem sempre contempla essa necessidade. Laura demonstra isso, quando afirma: *"Possuo intensas dificuldades em como tratar certas teorias com meus alunos, sem que eles pensem ser algo surreal ou incompreensível"*.

Outra situação evidenciada na narrativa de Laura é a inquietação de como explicar conceitos científicos de forma clara e concisa, que possa ser realmente compreendida pelos estudantes. Conforme descreve Laura, *"[...] transpor aqueles conhecimentos de uma maneira mais adequada [...]. Não simplesmente, transpor da maneira como vi no livro, mas sim adequar àquelas informações de acordo com a realidade destes estudantes."* Para tanto, é necessário que o professor pense formas de adequar-se à realidade desses estudantes, tendo como foco a aprendizagem desses sujeitos. Nessa perspectiva, Bargalló (2005) afirma que os estudantes necessitam aprender a linguagem científica, porém devem fazer isso falando dos fenômenos estudados com suas próprias palavras. Assim, as palavras vão se modificando na medida em que novos conceitos vão sendo construídos.

O que a autora nos traz, aponta para algo que pouco se faz nas salas de aulas de Ciências, que é falar, ler e escrever sobre as compreensões em relação ao que estudamos. Assim como acontece no processo de aprender um novo idioma, aprender Ciências também requer a aprendizagem de novas palavras que constituem uma nova linguagem, a linguagem científica. Para tal, é necessário que o estudante nas aulas de Ciências esteja envolvido em atividades de leitura e escrita, para que possam aprender a compreender e interpretar, descrever fenômenos, problematizar e argumentar.

Nesse estudo constatou-se que os professores concebem linguagem como forma de aprender. Se a linguagem é um instrumento relevante e necessário no processo de ensino e aprendizagem, porque os professores sentem-se inseguros em como utilizá-la? O que os cursos de formação de professores, na área de Ciências, apresentam aos graduandos como possibilidade de desenvolver a competência da linguagem científica?

As narrativas evidenciam o quão relevante é a linguagem para o ensino e para a aprendizagem em Ciências e mostram preocupações em relação ao professor conseguir compreender a realidade do estudante. Apontam como soluções que o professor consiga simplificar a linguagem sem tornar os conceitos e



significados errôneos e tornar próximo da realidade dos estudantes o que está ensinando na sala de aula.

Referências

- BARGALLÓ, C. M. **Aprender ciencias a través del lenguaje**. Educar. n. 33, abr./jun. 2005. p. 27-38.
- BENJAMIN, W. **Obras escolhidas I: magia e técnica, arte e política**. Ensaio sobre Literatura e história da cultura. 3 ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.
- BENJAMIN, W. **Origem do drama barroco alemão**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.
- CHARAUDEAU, P. **Linguagem e discurso: modos de organização**. São Paulo: Contexto, 2008.
- CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. 2. ed. revisada. Uberlândia: EDUFU, 2015.
- GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- KOCH, I. G. V. **A inter-ação pela linguagem**. São Paulo: Contexto, 2006.
- LABOV, W. **Language in the Inner City**. Philadelphia: University of Pennsylvania, 1972.
- MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. 3. Ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2009.
- MORAES, R. **Educar pela pesquisa: possibilidades para uma abordagem transversal no ensino da Química**. Acta Scientiae. v.11, n. 1, p. 62-72. jan./jun. 2009.
- MORAES, R. **O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos**. Conjectura. v. 15, n. 1, jan./abr. 2010.
- PETRUCCI-ROSA, M. I. et al. **Narrativas e mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo**. Currículo sem fronteiras, v. 11, n. 1, p.198-217, jan./jun, 2011.
- SILVA, C. M. **Percepções de professores de ciências da natureza da educação básica sobre a pesquisa em sala de aula presentes em narrativas**. 2017. 77 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre, 2017.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4.ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2008.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Conexões da formação com o trabalho no magistério estadual do Rio Grande do Sul: o passado e o presente de professores de Ciências da Natureza.

Fabiane de Andrade Ramos¹(PG)*; Carlos Ventura Fonseca²(PQ).

* fabianeandraderamos@gmail.com

1. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
2. Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Palavras-chave: formação docente, trabalho docente, licenciatura.

Área temática: Formação de Professores.

Resumo: O presente trabalho busca descrever uma investigação qualitativa, caracterizada como estudo de casos múltiplos, que envolveu três professores da área de Ciências da Natureza que atuam em uma escola pública estadual do Rio Grande do Sul. Objetivou-se que esses movimentos de pesquisa fornecessem elementos considerados indicadores específicos para a construção de ações futuras de formação continuada. Tendo-se como referência a produção acadêmica contemporânea da área educacional e as diretrizes nacionais para as licenciaturas, foi construído e aplicado um questionário com questões abertas e fechadas, utilizando-se análise de conteúdo como técnica interpretativa das respostas descritivas. Os extratos analíticos revelaram convergências e divergências das visões dos sujeitos sobre as virtudes e fraquezas oriundas de seus cursos de formação inicial, bem como especificidades das condições de trabalho e do perfil profissional de cada docente que apresentam potencial para nortear, ainda que de modo parcial, o planejamento desejado.

Introdução

No contexto brasileiro, um grande número de cursos de licenciatura da área de Ciências da Natureza apresentam problemas relacionados à lógica fragmentadora de suas estruturas curriculares, que separam os estudos envolvendo aspectos pedagógicos dos saberes relativos à especialidade (GAUCHE et al., 2008). Tendo como referência as ideias de Tavares e Alarcão (2001), podemos afirmar que o paradigma tradicional desses cursos de licenciatura adota a epistemologia da transmissão de saberes, constituindo-se um cenário no qual a avaliação é baseada na reprodução do que foi transmitido, enquanto que atividades investigativas ficam restritas a momentos isolados.

À medida que professores de Ciências da Natureza da Educação Básica são formados nessa lógica, suas ações futuras tendem a ser influenciadas pela mesma postura pedagógica vivenciada durante o curso de licenciatura, que deixa de promover aspectos como: a relevância de arquitetar movimentos críticos e problematizadores com os aprendizes, trazendo as vivências dos mesmos para a sala de aula; a inserção de aspectos sociais e culturais para o contexto da relação de ensino-aprendizagem; o entendimento de que a pesquisa é fundamental para a atividade docente (GALIAZZI; MORAES, 2002; KRAHE, 2008; MALDANER, 1999, 2013).

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Indicações nesse sentido também estão presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica (BRASIL, 2015). O documento citado não apenas menciona a necessidade de conhecimentos específicos e interdisciplinares, mas destaca também a importância da formação humanística, que construa um perfil profissional crítico/alicerçado em componentes éticos, políticos, sociais e tecnológicos, que seja adequado ao ambiente pedagógico.

Neste trabalho¹, buscamos desenvolver uma investigação que envolve três professores da área de Ciências da Natureza que atuam em uma escola pública estadual do Rio Grande do Sul (RS), sendo, no âmbito desta pesquisa, denominada Escola X. Partimos de três problemas norteadores da pesquisa: quais são as visões que os professores da área de Ciências da Natureza da Escola X possuem a respeito do seu curso de formação inicial (licenciatura)? Considerando os diferentes perfis, as condições de trabalho e os históricos dos profissionais, quais são as convergências e divergências que podem ser constatadas? De que modo essas informações podem ajudar em ações futuras de formação continuada que envolvam esses sujeitos? Objetivamos que esses movimentos de pesquisa forneçam elementos que possam ser usados como indicadores específicos para a construção de propostas situadas (no tempo e no espaço) de ações futuras de formação continuada, que possivelmente interpelem os professores investigados e, até mesmo, outros sujeitos que possam compor o quadro de docentes da escola em questão.

Formação docente na contemporaneidade

Diniz-Pereira (2002) é outro autor que traz apontamentos relevantes para este estudo, já que caracteriza as três grandes tendências de formação de professores na contemporaneidade: modelo da racionalidade técnica, modelo da racionalidade prática e modelo da racionalidade crítica. Ainda que tais modelos coexistam e interajam de forma heterogênea no âmbito das instituições formadoras (KRAHE, 2011), concordamos que seja válida a análise de cada um, a fim de delimitar seus traços mais importantes.

Por exemplo, os modelos técnicos de formação docente, também conhecidos como representantes da “epistemologia positivista da prática”, concebem que a atividade profissional do professor pode ser realizada mediante uma abordagem instrumental, baseada na aplicação rigorosa de uma teoria científica ou uma técnica. Segundo Diniz-Pereira (2002), essa visão entende que os atores educacionais seriam supostamente livres de valores, agentes neutros do processo, enquanto o foco dos processos tende a estar sobre o treinamento de habilidades e a transmissão do conhecimento.

Por outro lado, os modelos práticos de formação originam-se no início do século XX, com os trabalhos de Dewey, sendo restaurados nos anos 1960. Porém, foi nos anos 1980 que Schön (1983) trouxe uma revalorização dos aspectos práticos das profissões, principalmente aquelas que trazem um panorama de incertezas, instabilidades e conflitos em seu fazer cotidiano, ou seja, o conhecimento na ação e

¹ Versão adaptada do trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis, 2017.



sobre a ação. Esses modelos concebem o trabalho docente como um processo complexo, guiado pelas decisões que ocorrem na prática dos profissionais e não controlado por uma simples sistematização técnica (DINIZ-PEREIRA, 2002).

Nos modelos críticos de formação docente, são privilegiadas as facetas políticas da Educação, sendo esta historicamente localizada e causadora inexorável de consequências para a vida dos sujeitos envolvidos no processo. Na perspectiva da formação crítica, o professor é o ator que levanta problemas com base no diálogo, dá voz ao anseio dos estudantes e questiona os conhecimentos existentes, as questões de poder e as condições de vida dos sujeitos, estando estes inseridos em uma determinada conjuntura social e institucional (DINIZ-PEREIRA, 2002).

No cerne da questão que envolve os modelos de formação docente, entendemos que está diretamente conectado o entendimento sobre o que é o currículo dos cursos. Através do currículo, as instituições de ensino são dotadas de conteúdos próprios, assumindo-se como entidades de fins sociais e culturais que estejam em consonância com determinados condicionantes históricos do contexto (SACRISTÁN, 2000, p. 15).

Metodologia

Pensamos o presente trabalho como uma pesquisa qualitativa definida como estudo de casos múltiplos, partindo da perspectiva de que esse tipo de estudo permite a análise da realidade social, sendo de grande importância no campo das Ciências Sociais e Humanas, havendo aplicação proeminente em investigações socioeducativas (ESTEBAN, 2010). Esse tipo de estudo pode proporcionar a construção de relações analíticas de aproximação e/ou contraste envolvendo os resultados da pesquisa (YIN, 2005). Alicerçamos nosso planejamento nas fases da pesquisa qualitativa propostas por Latorre et al. (1996): procedimentos exploratórios; planejamento geral; entrada no cenário da investigação, coleta e análise de dados.

A amostragem dos docentes foi definida em função de que estes, atuantes na área de Ciências da Natureza (Ciências – Ensino Fundamental; Química, Física ou Biologia – Ensino Médio), teriam um perfil mais adequado para contribuir com as questões pertinentes aos nossos objetivos de pesquisa, já explicitados. A Escola X, que é localizada em um bairro periférico da cidade de Gravataí (região metropolitana de Porto Alegre/RS), foi escolhida em função de sua proximidade com os pesquisadores (um deles também já foi docente da instituição) e pela sua abertura à possibilidade de desenvolvimento de projetos futuros de formação continuada. A instituição referida atende a estudantes das séries finais do ensino fundamental (turnos da manhã e da tarde) e também do ensino médio (turnos da manhã e da noite).

Utilizamos um questionário contendo questões abertas e fechadas. Para respostas descritivas, especificamente, foi utilizada a análise de conteúdo como técnica interpretativa (BARDIN, 2010). O instrumento de coleta de dados supracitado, que teve como referência inicial (ainda que tenham ocorrido complementações e modificações) o questionário usado na tese de doutorado de Fonseca (2014), apresentou duas partes básicas: a primeira explorou o perfil sociocultural, a formação e as condições de trabalho dos profissionais; a segunda focou sobre características dos cursos de licenciatura frequentados pelos docentes



(segundo suas perspectivas pessoais).

Resultados e Discussões

Os perfis dos professores interpelados são bastante diversos (mostrados no Quadro 1), tanto no que tange à vida escolar/acadêmica, quanto no que se refere à renda familiar e acesso a bens culturais. Há maiores aproximações entre os professores A e C em termos de idade, experiência e forma de vínculo com a rede estadual de educação do Rio Grande do Sul (ambos possuem menos de dez anos de magistério e possuem contratos temporários), enquanto a professora B é a mais experiente entre os sujeitos (possui mais que o dobro do tempo de trabalho no magistério em comparação aos outros dois), bem como é a única concursada e funcionária pública efetiva.

Todos os sujeitos apresentam uma licenciatura como formação mínima (em áreas distintas, diga-se de passagem), sendo que apenas o professor C não possui algum tipo de pós-graduação na área educacional. Um fato negativo a ser destacado é o desvio de função apresentado pelas professoras A e B, já que ambas também atuam como docentes em disciplinas que não correspondem exatamente à área de sua formação inicial. De certo modo, essa anormalidade/improviso suscita uma visão simplista da atuação docente (baseada na crença de que ensinar uma disciplina específica para a educação básica não requisita uma formação específica e um repertório particular de conhecimentos), gerando um conjunto de práticas que não ajudam a construir representações apropriadas sobre a carreira e a profissão docente (LÜDKE; BOING, 2004).

Todos os sujeitos interrogados pela pesquisa trabalham em, no máximo, duas escolas diferentes e apresentam carga-horária semanal de trabalho completa (40h ou mais), sendo que o professor C excede em 9h a quantidade de horas de trabalho dos outros dois colegas. O número de turmas com as quais os docentes trabalham é relativamente pequeno apenas para a Professora B, já que a maior parte de sua carga-horária está sendo destinada às funções de vice-diretora da escola. Para os docentes A e C esse número é superior a dez turmas, o que, de certo modo, pode indicar uma atividade profissional bastante intensa (DUARTE, 2010), considerando o conjunto grande de atividades de ensino e aprendizagem que são necessárias para suprir a demanda decorrente dessa quantidade de grupos de estudantes.

Com relação às perspectivas de futuro, destacamos o seguinte: apenas a professora B, que está mais próxima da aposentadoria (sua previsão é de que isso ocorra em cinco anos) manifestou pretensão de permanecer no magistério do estado do RS; a professora A não pretende continuar nessa profissão, mas aspira realizar algum curso de pós-graduação que a habilite a ocupar um cargo vinculado à equipe diretiva de alguma escola; o professor C pretende continuar atuando na profissão docente, mas não vinculado a escolas estaduais. De certo modo, esses dados tendem a refletir a fraca atratividade e o quase inexistente poder de retenção da carreira docente estadual do RS, principalmente para o caso de professores mais jovens (FONSECA, 2014).

Quadro 1: Perfil geral dos sujeitos investigados

| Itens do perfil | Professora A | Professora B | Professor C |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Idade | 27 anos | 44 anos | 32 anos |
| Autodeclaração (cor) | Branca | Branca | Branco |
| Renda familiar (mês) | Acima de 4,5 até 6 salários mínimos | Acima de 6 até 10 salários mínimos | Acima de 10 até 30 salários mínimos |
| Acesso a bens culturais | Frequente | Pouco frequente | Frequente |
| Tipo de escola que cursou Ensino Médio | Privada | Pública | Pública |
| Tipo de instituição que cursou Ensino Superior | Privada | Privada | Pública |
| Experiência docente | 5 anos | 16 anos | 7 anos |
| Graduação (licenciatura) | Ciências/Matemática | Química | Física |
| Pós-Graduação | Especialização em Metodologias de Ensino em Matemática e Física | Especialização em Educação Química e Especialização em Psicopedagogia | Não possui. |
| Atuação em disciplinas | Matemática, Física e Química (Ensino Médio) | Matemática (Ensino Fundamental) e Química (Ensino Médio) | Física (Ensino Médio) |
| Horas de trabalho semanais | 40h | 40h | 49h |
| Número de turmas em que atua | 12 turmas | 3 turmas (parte do tempo de trabalho é exercido na função de vice-diretora) | 16 turmas |
| Número de escolas | 1 escola | 2 escolas | 2 escolas |
| Vínculo com a rede estadual do RS | Contrato temporário | Efetivo | Contrato temporário |
| Vínculo com outras redes | Não possui | Rede Municipal | Rede Privada |

Na segunda parte do questionário, para a pergunta 1 (Qual é o seu entendimento sobre o termo formação do professor?), as respostas dos sujeitos fizeram emergir duas categorias: a categoria 1 (formação continuada) engloba as visões da Professora A (*A formação do professor no meu entendimento é continuada. O fato de ser licenciado não basta para uma boa formação*) e da Professora B (*A formação do professor não cessa. É necessária constante atualização*); a categoria 2 (aproximação de contextos) é composta apenas pela resposta do Professor C (*Algo que tente deixar mais próximo a vida acadêmica no curso de licenciatura de uma sala de aula da educação básica. Normalmente existe um abismo entre esses dois mundos*). Em certo sentido, todas as respostas obtidas denotam uma abertura a momentos de formação continuada e aproximam-se mais



de uma racionalidade prática da formação docente (DINIZ-PEREIRA, 2002), pois ressaltam o fato de que os processos formativos devem ocorrer de forma contínua (durante o período da vida em que o professor exerce sua atividade profissional) e próxima do cotidiano da sala de aula (inserida no contexto do trabalhador).

A pergunta 2, que indagou sobre as visões dos profissionais investigados sobre sua profissão, foi: "Quais são as razões que motivaram sua escolha por atuar como professor na área de Ciências da Natureza?". Nesse caso, as duas categorias emergentes da análise de conteúdo das respostas foram as seguintes: categoria 1 (interesse pela área do conhecimento), composta por trechos de resposta do Professor C (*Tentar compreender um pouco melhor os fenômenos da natureza*), da Professora B (*preferência por esta área*) e da Professora A (*A disciplina escolhida foi no decorrer do ensino fundamental e médio devido a facilidade que tinha na matéria*); categoria 2 (identificação pessoal), que engloba trechos da resposta da Professora A (*Desde os 5 anos de idade já tinha ideia que queria ser professora*) e da Professora B (*por gostar da profissão de professor*). As duas categorias sugerem que os docentes foram movidos por fatores intrínsecos à docência e, além disso, fatores de ordem pessoal, que normalmente aparecem como justificativas de escolha para essa classe profissional (TARTUCE; NUNES; ALMEIDA, 2010).

A terceira pergunta do questionário foi subdividida em 12 itens², que investigaram a frequência e os assuntos dos momentos de aprendizagem do curso de licenciatura de cada sujeito, segundo suas próprias perspectivas. No que diz respeito aos aspectos críticos, constatamos algumas convergências: os três sujeitos concordam que o item 3.8 (Participação em eventos, cursos ou atividades de extensão, voltados ao ensino de ciências da natureza ou atividades culturais diversificadas) ocorreu raramente em suas graduações; os professores B e C assinalaram que atividades relacionadas ao item 3.4 (Capacitação para produzir e avaliar diferentes recursos instrucionais e materiais didáticos) raramente aconteceram durante seus cursos de licenciatura; as professoras A e B consideraram rara a frequência com que ocorreram discussões sobre o item 3.12 (Contribuições e possibilidades da alfabetização científica e tecnológica para a formação do educando) durante o período que realizaram seus cursos superiores.

Por outro lado, também há convergências que mostram uma visão positiva sobre os cursos em discussão: os professores B e C afirmaram que, em suas licenciaturas, ocorreram muitas vezes atividades que enfocaram os itens 3.1 (Postura crítica e reflexiva, sobre a função social, política e cultural do professor), 3.2 (Visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção) e 3.5 (Formação sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da ciência). Já as professoras A e B, por seu turno, indicaram igualmente que os itens 3.3 (Conhecimento dos fundamentos da pesquisa educacional e estar preparado para atuar como pesquisador no ensino) e 3.9 (Desenvolvimento da autonomia profissional e intelectual, caracterizada pela curiosidade, criatividade e iniciativa na solução de problemas envolvendo o ensino) representam atividades que ocorreram muitas vezes enquanto frequentaram suas licenciaturas. São elementos que aludem às discussões mais atuais da área da Educação em Ciências (FONSECA, 2014) que

² A íntegra de perguntas e respostas foi omitida em função da limitação de espaços. Esta pode ser obtida junto aos autores.



podem ser postos em discussão e, até mesmo, aprofundados em eventuais atividades formativas desses e outros sujeitos, de modo que os pontos positivos trazidos pela formação inicial de um professor possam, ainda que em tese, contribuir para a melhoria do que aparece como uma lacuna no histórico formativo dos demais.

Considerações Finais

Nos casos específicos dos docentes pesquisados, os extratos da investigação revelaram um perfil variado, que engloba: o tipo de vínculo com a Secretaria de Educação do RS; a renda familiar; as disciplinas em que os sujeitos atuam; as expectativas e pretensões sobre a carreira no magistério; a formação em nível de pós-graduação. Há alguns pontos que parecem tender a convergir no que se refere a suas visões pessoais sobre: a formação docente e a motivação que orientou a escolha pela profissão; as lacunas deixadas pelos cursos de formação inicial (principalmente no que tange à participação em atividades acadêmicas culturalmente diversificadas, na preparação para análise/produção de materiais didáticos e no aprofundamento sobre os conceitos envolvendo alfabetização científica), bem como as qualidades apresentadas por estes (estudos sobre o caráter social/cultural da profissão docente, formação sólida nos conteúdos científicos variados, discussões sobre a associação entre pesquisa/ensino e a compreensão da história da ciência).

O presente trabalho, no âmbito inicial de um projeto que procura desenvolver ações de formação continuada na área de Ciências da Natureza em uma escola pública, atingiu os objetivos presentes em seu escopo: identificar elementos que possam ser usados como indicadores específicos para a construção de propostas situadas (no tempo e no espaço). Não pretendemos que esses indicadores sejam limitadores ou orientadores únicos das propostas/ações, mas que cumpram a função de identificação dos aspectos mais relevantes do perfil pessoal e do saber profissional, das condições de trabalho, dos conhecimentos trabalhados na formação inicial, bem como das lacunas deixadas por tal etapa formativa (virtudes e fraquezas). Além disso, acreditamos que os movimentos de pesquisa ora descritos também se prestaram ao desenvolvimento de um instrumento de coleta de dados que parece ter alcançado um patamar mais amplo que o próprio projeto, pois pode ser utilizado como referência e adaptado para ações de outras áreas de atuação docente, não se limitando ao campo das Ciências da Natureza.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010. 281 p.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução CNE/CP 02/2015, de 1º de julho de 2015.

DINIZ-PEREIRA, J. E. A Pesquisa dos Educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. A (orgs.). **Pesquisa na Formação e no Trabalho Docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 200 p.

DUARTE, A.M.C. Intensificação do trabalho docente. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo



Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. CDROM

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa Qualitativa em Educação: Fundamentos e Tradições**. Porto Alegre: AMGH, 2010. 268 p.

FONSECA, C. V. **A formação de professores de química em instituições de ensino superior do Rio Grande do Sul: saberes, práticas e currículos**. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GALIAZZI, M. do C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.8, n.2, p. 237-252, 2002.

GAUCHE, R. et al. Formação de Professores de Química: Concepções e Proposições. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.27, 2008.

KRAHE, E. D. Mudanças de racionalidade na Pedagogia Universitária: obstáculos em cursos de formação de professores. In: VII Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul – ANPED SUL, 2008, Itajaí, SC. **Anais do VII Seminário ANPED SUL**. Itajaí, SC: Univali - Itajaí: Programas de Pós Graduação em Educação da Região Sul, 2008.

KRAHE, E. D. Reformas na estrutura curricular das licenciaturas. In: LEITE, D.; GENRO, M. E. H.; BRAGA, A. M. e S. **Inovação e Pedagogia Universitária**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. 256 p.

LATORRE, A.; DEL RINCÓN, D.; ARNAL, J. **Bases Metodológicas de la Investigación Educativa**. Barcelona: GR92, 1996.

LÜDKE, M.; BOING, L. A. Caminhos da profissão e da profissionalidade docentes. **Educação & Sociedade**, Campinas, v.25, n.89, p. 1159-1180, 2004.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, São Paulo, v.22, n.2, 1999.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 352 p.

SCHÖN, D. **The Reflective Practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. de. Alunos do ensino médio e atratividade da carreira docente no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v.40, n.140, p. 445-477, 2010.

TAVARES, J.; ALARCÃO, I. Paradigmas de formação e investigação no ensino superior para o terceiro milênio. In: ALARCÃO, I. (org.). **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 44 p.

YIN, R. K. (ed.). **Introducing the world of education. A case study reader**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2005.



A PRÁTICA DA OBSERVAÇÃO COMO PROTÓTIPO PARA A QUALIFICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

Fabiano Zolin Rangel^{1*} (IC), Carolina dos Santos Saucedo¹(IC), Everton Bedin¹ (FM)(PQ) *fabianozolin@gmail.com*

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

Palavras-chave: Ensino de química, Formação Inicial, Incidentes Críticos

Área temática: Formação de Professores

Resumo: O presente artigo traz uma reflexão sobre os incidentes críticos observados durante as aulas de química no ensino médio de uma escola pública. A prática da observação tem por intuito contribuir com a formação inicial de futuros professores, a fim de que estes possam identificar a realidade do ensino público em pleno século XXI. Foram observados os incidentes causados pelos alunos e pelo professor, sendo diferenciados em: por acaso ou ocasional. Estes incidentes foram registrados em um diário de bordo e, posteriormente, interpretados e analisados. Os resultados aqui representados levam em conta todos os acontecimentos ocorridos durante a prática de observação; logo, as reflexões deste estudo beneficiam a educação, o ensino e os futuros professores para que possam criar novos métodos ou aperfeiçoar os antigos afim de que os incidentes não se repitam.

Introdução e Aportes teóricos

Este estudo parte da perspectiva de que a realidade da escola pública exige cada vez mais profissionais qualificados, preparados e que estejam aptos para enfrentar o contexto escolar, e que neste cenário, extremamente impactante e de certa forma desconfortável, os alunos são os atores principais, apesar de estarem sentados em suas cadeiras olhando para o horizonte e, às vezes, não tirarem o material de dentro da mochila, demonstrando claramente desinteresse pelo processo de aprendizagem. Isto decorre, muitas vezes, das metodologias que o professor, em pleno século XXI, ainda utiliza. Conforme Santos (2011), o método tradicional faz com que o professor transmita seus conhecimentos por meio de aulas teóricas, as quais não permitem a participação do aluno; não há troca de saberes e afetividade entre os sujeitos, justificando sua desvalorização e discriminação pela sociedade.

A formação inicial de professores é de vital importância para que se possa mudar esta prática que vem ocorrendo dentro das mais variadas escolas, claro que não é a solução de todos estes problemas ou dos problemas que a educação enfrenta, mas um professor que tem uma formação diferenciada, apresentando-se de forma ativa e reflexiva à luz de novas práticas pedagógicas e aulas diversificadas, pode instigar o aluno ao desejo de aprender. Isto é visível nas palavras de Gauthier (1998, p.17), quando expõe que "os elementos do saber profissional docente são fundamentais e podem permitir que os professores exerçam o seu ofício com muito mais competência". Além do mais, a universidade, seja ela pública ou privada, de acordo com Pimenta e Lima (2004), tem um papel fundamental neste processo, pois precisa promover, em seus cursos de licenciatura, a formação de professores autônomos e críticos.

A situação da educação no Brasil é bastante preocupante, mas no que tange o ensino de química é muito mais. Partindo desta ideia, Trevisan e Martins (2006, p.



2) refletem que “na área de Química, historicamente, muitos alunos demonstram dificuldades em aprender. Na maioria das vezes, não percebem o significado ou a validade do que estudam”.

O modelo educacional atual referente ao ensino de química apresenta uma série de obstáculos. O modelo de ensino mais criticado é o tradicional, aquele em que o professor é ativo e o aluno passivo no processo ensino-aprendizagem. Diante disso, surgem novas propostas didáticas para que se possa mudar o ensino de química, como os temas transversais, por exemplo. Estes são importantes porque na contemporaneidade as escolas públicas continuam dando destaque à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos. De acordo com Miranda e Costa (2007), a utilização destas práticas provoca danos na aprendizagem dos alunos; o aluno não consegue associar o científico com seu contexto sociocultural.

A formação de professores nas licenciaturas ainda retrata velhos problemas, como salienta Pereira (2000). Muitas incertezas acontecem na formação docente em Química, contudo o Ministério da Educação realçou nas Diretrizes Curriculares Nacionais, no que tange a formação de professores para a educação básica e nos próprios referenciais, conceitos que são fundamentais na construção de competências profissionais. Em especial,

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdo dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média. (BRASIL, 2001, p. 4).

Neste desenho de dificuldades e necessidade de organização docente quanto a qualificação do processo de ensino-aprendizagem em química, algumas situações exorbitantes vêm ocorrendo em sala de aula; são situações inesperadas, denominadas de incidentes críticos, os quais exigem uma resposta imediata do professor. Desta forma, Schon (1983) e Alerção (1996) ressaltam a importância de refletir se os futuros professores serão capazes de enfrentar situações novas e diferentes, as quais irão se deparar durante a docência sem conhecimento prévio.

Basicamente, os incidentes críticos são provocados em um momento de indisciplina que, como salienta Aquino (1998), é uma sinalização de que algo não está ocorrendo de acordo com as expectativas dos envolvidos sejam eles professores ou alunos. Quando se refere a indisciplina, Camacho (2001) compreende-a como uma resistência, como forma de ousadia que faz parte do processo de aprendizagem, no qual afloram rebeldias, inquietação e busca de resposta por parte de alunos e professores.

Diante do esboço, este artigo tem o objetivo de apresentar algumas reflexões sobre as observações realizadas em turmas de 1º ano do ensino médio durante aulas de química em uma escola pública, totalizando um total de 15 horas de observação, traçando, como objetivo central, os principais incidentes críticos observados no decorrer desta prática.

Desenho da pesquisa

Este artigo parte da interpretação de observações realizadas em duas turmas do 1º ano do ensino médio nas aulas de química de uma escola pública de



educação básica. A escola fica localizada na cidade de Gravataí-RS, região metropolitana de Porto Alegre/RS. Esta escola tem funcionalidade em três turnos, atende tanto ensino fundamental quanto ensino médio. A escola de modo geral apresenta problemas estruturais, como paredes sem reboco e mal pintadas, classes danificadas, entre outros. A professora, que gentilmente aceitou ser observada, atua a cerca de 8 anos na rede pública e possui graduação em Química Licenciatura.

As observações foram feitas em duas turmas de 1º ano do ensino médio, as quais foram identificadas neste artigo como turma A e turma B. A turma A possui 30 alunos, sendo que destes 19 são meninas e 11 são meninos, com faixa etária de 15 a 16 anos. Já a turma B possui 25 alunos, sendo 10 meninas e 15 meninos, com faixa etária de 15 a 19 anos, nesta turma alguns alunos são repetentes.

Resultados e Discussões

Os resultados que são apresentados neste artigo foram aferidos através do método de observação. Por respeito a todas as partes envolvidas para a elaboração deste estudo, nenhuma delas foi identificada. Os resultados são esboçados através de tabelas para que se possa ter uma melhor compreensão dos resultados.

Contudo, destaca-se que antes de iniciar a observação alguns parâmetros, possíveis incidentes críticos encontrados ou não durante o processo de observação nas turmas de 1º ano do ensino médio, foram elaborados. Esses incidentes, elaborados pelo graduando durante sua formação em uma disciplina de estágio por meio de leituras e reflexões, além de contemplarem os alunos e a professora, foram divididos em incidentes positivos (Professora/Aluno) e incidentes negativos (Professora/Aluno). A tabela abaixo demonstra esses parâmetros de forma didática.

Tabela 1: Parâmetros de Incidentes Críticos elaborados pelo estagiário.

Incidentes Críticos

| Alunos | Professora |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Pontos positivos | Pontos positivos |
| Interagem com a professora | Evidencia domínio do conteúdo |
| Realizam os exercícios propostos | Realizou atividade experimental |
| Pontos negativos | Pontos negativos |
| Não realizam as atividades propostas | Não realiza atividade diferenciada |
| Utilizam celular e fones de ouvido | Não apresenta domínio da turma |

Fonte: dados dos autores, 2017.

Para quantificar os resultados, foram criados alguns critérios que serviram como base para interpretá-los. Os critérios são apresentados na tabela abaixo (tabela 2) com os números sequencias de 1 a 4. Simplificadamente: (1) A situação ocorreu frequentemente; (2) A situação ocorreu algumas vezes; (3) A situação ocorreu poucas vezes; (4) A situação nunca ocorreu. Esses critérios estão englobando os incidentes provocados pela professora como, também, pelos alunos.

Tabela 2: Critérios de avaliação.

| Critério de avaliação | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Alunos interagem com a professora | | | | |
| Alunos realizam os exercícios propostos | | | | |



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Alunos não realizam as atividades propostas | | | | |
| Alunos utilizam celulares e fones de ouvido | | | | |
| Professora evidencia domínio de conteúdo | | | | |
| Professora realiza atividade experimental | | | | |
| Professora não realiza atividades diferenciadas | | | | |
| Professora não tem domínio da turma | | | | |

Fonte: dados dos autores, 2017.

Resultados sobre a turma A

A "turma A" foi a primeira turma observada; nesta turma observou-se 5 ambientes de aprendizagem. Nesta turma, de modo geral, os alunos eram bastante comunicativos e interessados. Além dos parâmetros utilizados neste artigo como critérios para observar os incidentes, foi possível averiguar que a turma apresentou outros incidentes que, de certo modo, atrapalhavam o desenvolvimento do conteúdo, tais como: uso de maquiagem e assistir vídeo no *youtube* via celular.

Dentro dos parâmetros estipulados, chegou-se às conclusões, apresentadas na tabela 3, em relação a turma A.

Tabela 3: Resultados Turma A

| <i>Critério de avaliação</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Alunos interagem com a professora | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Alunos realizam os exercícios propostos | 1 | 2 | 0 | 2 |
| Alunos não realizam as atividades propostas | 1 | 3 | 1 | 0 |
| Alunos utilizam celulares e fones de ouvido | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Professora evidencia domínio de conteúdo | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Professora realiza atividade experimental | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Professora não realiza atividades diferenciadas | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Professora não tem domínio da turma | 5 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: dados dos autores, 2017.

Ao analisar a tabela, percebe-se que alguns resultados são satisfatórios e outros não. O primeiro parâmetro: "Alunos interagem com a professora", dos cinco ambientes observados, esta situação ocorreu pouquíssimas vezes, em apenas dois deles. Isto revela um terror em relação ao processo de aprendizagem, já que se acredita que o conhecimento ocorre a partir da partilha de saberes entre duas ou mais pessoas. Além disto, este critério deveria apresentar um resultado satisfatório, pois em todas as aulas a professora instiga a participação dos alunos.

Quando se trata da relação entre professor e aluno, Carvalho (1996) propõe que o professor é o elemento que mais articula, mas o comportamento do aluno provoca amplamente o comportamento do professor. Silva (2000) reflete que a pedagogia interativa é uma proposta que valoriza o papel do professor como mediador de novas e recorrentes interações da rede de conhecimento que os alunos desenvolvem. Assim, ranha e Laranjeira (1995, p. 9) afirmam que é preciso estabelecer, sob novas bases, "a relação entre o professor e o aluno, de modo que se repense ambos os papéis, refletindo sobre a bi-direcionalidade e a interdependência que configuram as relações pessoais, para que nos fiquem claras as suas consequências".



Outro parâmetro que deve ser evidenciado é o "Alunos utilizam celular e fones de ouvido", pois com certeza este parâmetro causa muito desconforto nos professores. A "turma A" abusava da utilização dos celulares e fone de ouvido; muitos alunos, como demonstrado na tabela 3 acima, entravam em sala de aula com o fone de ouvido pendurado nas orelhas; o fone de ouvido, além de causar problemas na audição, prejudica o aprendizado de todos os sujeitos da sala.

É importante ressaltar que não se discute a relação tecnologia-ensino, mas estas ferramentas tecnológicas devem ser utilizadas de maneira correta no processo de ensino-aprendizagem. Uma hipótese que emerge nesta situação é de que o aluno, cansado da metodologia tradicionalista do professor, acaba utilizando fone de ouvido para, de alguma forma, escapar daquele momento que o aprisiona.

Ainda, é necessário refletir sobre o parâmetro direcionado à professora: "Professora realizou atividade experimental". Este parâmetro é importante porque a química é uma ciência abstrata e quando se realiza atividade prática o aluno consegue compreender melhor os fenômenos químicos; há interpretação científica a partir das leituras que podem ser feitas por meio do experimento "vivo"; aquele que ocorre na frente do aluno e demonstra uma forma de despertar a curiosidade pela ciência e o gosto pela aprendizagem. Afinal, de acordo com Pauletti e Catelli (2013, p. 383), a "química é uma ciência abstrata e para ter acesso aos conceitos químicos é necessária uma gama variada de representações",

Todavia, nas cinco vezes que esta turma foi observada em nenhuma delas a professora realizou atividade experimental, apesar desta ser uma forma diferenciada para que o aluno compreenda melhor os conteúdos de química. A experimentação deve ser desenvolvida com as funções de problematizar e desencadear a aprendizagem, estando inserida no contexto dos alunos, pois "o bom professor não é aquele que soluciona os problemas, mas justamente o que ensina os alunos a problematizarem" (DEMO, 2001, p.51).

Resultados sobre a turma B

A "turma B" foi a segunda turma observada; observou-se 5 aulas. De modo geral, os alunos eram bastante comunicativos. Esta turma possui alguns repetentes, os quais apresentam maioria. Além dos parâmetros supracitados (tabela 1) para a observação, esta turma, assim como a turma A, também apresentou outros incidentes que, de certo modo, atrapalhavam o desenvolvimento da aula. Os mais significativos foram: tiram foto "selfie" e falam palavrões. Os resultados da observação desta turma estão representados na tabela 4 abaixo.

Tabela 4: Resultados Turma B

| Critério de avaliação | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Alunos interagem com a professora | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Alunos realizam os exercícios propostos | 0 | 2 | 0 | 1 |
| Alunos não realizam as atividades propostas | 1 | 0 | 4 | 0 |
| Alunos utilizam celulares e fones de ouvido | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Professora evidencia domínio de conteúdo | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Professora realiza atividade experimental | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Professora não realiza atividades diferenciadas | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Professora não tem domínio da turma | 5 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: dados dos autores, 2017.



Ao observar a tabela, é possível perceber que o parâmetro: "Professora realizou atividade experimental", não foi pontuado. Em nenhum momento da observação a professora apresentou à turma alguma atividade diferenciada; ela não fugiu do tradicional. Neste viés, o parâmetro associado aos alunos: "Não realizam as atividades propostas", apareceu poucas vezes, mas vincula-se à desmotivação, pois a professora "enchia" o quadro de exercícios e sentava em sua cadeira exposta em sua classe; logo, existia tumulto e desordem na sala, pois a professora, apesar de dominar o conteúdo, não conseguia ter domínio sobre a turma.

Esta realidade precisa ser mudada. Zenti (2000) ajuíza que os professores devem evidenciar que estudar é algo prazeroso e divertido. Contudo, atividades que fazem com que os alunos se empenham, como experimentais ou outras que derivam de metodologias diferenciadas, não aconteceram. Assim, a desmotivação dos alunos está associada a atividades monótonas, avaliações que são obrigatórias, propostas pedagógicas que não são desafiadoras.

Portanto, sabe-se que existem inúmeras formas de tornar as aulas de química mais diversificadas, como a utilização de jogos e lúdico os quais motivam e estimulam o processo de construção do conhecimento. Soares (2004) salienta que o lúdico pode ser uma atividade divertida, como também são práticas que desenvolvem a percepção do aluno em cooperação com a sociedade. Corroborando no viés dos jogos, Cunha (2004) expõe que estes são recomendados como um tipo de recurso didático que pode ser usado em momentos distintos ou na apresentação de um conteúdo.

Conclusão

No término das atividades, é necessário afirmar que as observações realizadas nas duas turmas de 1º ano do ensino médio contribuíram de forma positiva para a formação do estagiário, pois este pode perceber a realidade da sala de aula, os pontos negativos e positivos, além da necessidade de desenvolver um ensino de química em um viés experimental e com metodologias diversificadas, a fim de despertar no aluno o interesse pelo conhecimento e pela ciência.

Diante dos resultados apresentados sobre as turmas A e B, percebe-se o quanto os professores tem para fazer em relação a aprendizagem e mudar o cenário do ensino de química nas escolas públicas. Assim, cabe ao futuro professor que está em processo de formação inicial ambientar-se com as diferentes realidades e ao professor que se encontra em efetiva profissão reinventar-se. Não se comparou as duas turmas no artigo, pois cada turma apresenta características diferentes, ambas exibem resultados satisfatórios e insatisfatórios, os quais não qualificam e, também, não desqualificam nenhum dos envolvidos.

É importante, ainda, destacar que em nenhum momento neste artigo tentou-se encontrar um culpado pelos incidentes observados, mas apresentar situações que, possivelmente, são corriqueiras nas diferentes escolas do país e que, de certa forma, passam despercebidas e minimizam de forma significativa os processos de ensino e aprendizagem em química. Assim, este artigo demonstrou o quanto o professor de química precisa refletir sobre o seu ensino, reinventando-se para que possa contribuir com o aprendizado dos alunos.



Por fim, espera-se que, de alguma forma, as reflexões apresentadas por meio das observações neste estudo possam ajudar os diferentes professores, aqueles em formação inicial ou continuada, no sentido de melhorar, aperfeiçoar, inventar e reinventar suas práticas pedagógicas no ensino de química, pois as atitudes docentes, sejam elas de forma verbal ou manual, impactam significativamente na formação cognitiva do estudante.

Referências bibliográficas

- AQUINO, J.G. A indisciplina e a escola atual. In **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, V. 24 n° 2 jul/dez, 1998
- BRASIL, Ministério da Educação – **Parâmetros Curriculares Nacionais PCN+ Ensino Médio**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, 2001.
- CAMACHO, L.M.Y. As sutilezas das faces da violência nas práticas escolares de adolescentes. In **Educação e Pesquisa Revista da Faculdade de Educação da USP** jan/jun. 2001.
- CARVALHO, A.M.P. Estudo descritivo da interação professor-aluno: uma abordagem individualizada. 1986. **Dissertação** (Mestrado em Educação Especial), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos
- CUNHA, M.B. Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. **Eneq**, 2004.
- DEMO, P. É errando que a gente aprende. **Escola: A revista do professor**, São Paulo, 2001. n. 144, p. 49-51.
- GAUTHIER, P. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Rio Grande do Sul: INIJUI, 1998.
- MIRANDA, D.G.P; COSTA, N.S. **Professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas**. 2007.
- PAULETTI, F; CATELLI, F. Tecnologias digitais: possibilidades renovadas de representação da química abstrata. **Acta Scientiae**, v.15, n.2, p.383-396, maio/ago. 2013.
- PEREIRA, J.E.D. **Formação de professores: pesquisa, representações e poder**. Belo Horizonte: Autentica, 2000.
- PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.
- SANTOS, W. S. Organização Curricular Baseada em Competência na Educação Médica. **Rev. Bra. de Edu. Méd.** Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 86-92, jan./mar. 2011.
- SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
- SOARES, M.H.F.B. O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química. Universidade Federal de São Carlos (**tese de doutorado**), 2004.
- TREVISAN, T.S.; MARTINS, P.L.O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNirevista**. Vol. 1, n° 2: abril, 2006.
- ZENTI, L. Aulas que seus alunos vão lembrar por muito tempo: motivação é a chave para ensinar a importância do estudo na vida de cada um de nós. **Nova Escola**, São Paulo: Abril, v. 134, ago. 2000.



A NECESSIDADE DA FORMAÇÃO CONTINUADA À LUZ DAS METODOLOGIAS DE ENSINO: UMA AVALIAÇÃO INICIAL.

Jéssica Santos Bitencourt da Costa¹ (IC), Everton Bedin¹ (FM)(PQ)
jessica15bitencourt@hotmail.com

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-chave: Metodologias de ensino, avaliação, formação continuada.

Área temática: Formação Docente

Resumo: Este artigo tem por objetivo apresentar o relato de um graduando do curso de Licenciatura em Química sobre a ação de um professor durante o processo de observação na disciplina de Estágio Supervisionado I. Esta atividade foi realizada em uma escola municipal de ensino médio da rede pública de ensino, localizada na cidade de Gravataí, região metropolitana de Porto Alegre. A pesquisa foi realizada através da observação de aulas de química no primeiro ano do ensino médio, sendo a coleta de dados através do diário de bordo. No término da observação, percebeu-se que é muito importante que o professor se atualize e busque uma formação continuada, pois é através de cursos de aperfeiçoamento que este mune-se de competências para trabalhar frente às novas metodologias de ensino; a formação do professor não só é importante para o ensino, mas para a aprendizagem dos alunos.

Introdução

É muito importante para os alunos e para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem que o docente esteja em constante aperfeiçoamento, pois seu papel não é simplesmente ensinar, mas mediar as informações que adquiridas e ressignificadas pelo aluno, transformam-se em conhecimentos; o ensino deve ser atraente, estimulante e divertido para lograr satisfação e alcançar seus objetivos.

Dentro deste contexto, de acordo com Freire (1996, p. 85), entende-se que “na educação, ensinar exige alegria e esperança”; para ensinar é importante atrair o interesse dos estudantes. Assim, por meio de metodologias de ensino diferenciadas isso se faz possível. Por exemplo, através de um planejamento com o uso de tecnologias é fácil e rápido para que o professor contenha os alunos às suas aulas e desperte nos mesmo o interesse e o desejo pela ciência.

Neste desenho, sabe-se que cabe ao professor se atualizar e se aperfeiçoar por meio de uma formação continuada para apresentar aos estudantes algo novo, estimulando-os e instigando-os à prática de ensino e pensamento. Assim, o presente artigo traz relatos e discussões sobre a necessidade da formação continuada para professores de química do ensino médio, mostrando a importância de o professor se atualizar frente as novas metodologias para facilitar o aprendizado dos estudantes e qualificar os processos de ensino e aprendizagem.

Aportes teóricos

A disciplina de química, por se tratar de uma ciência abstrata, apresenta conteúdos que, muitas vezes, assustam os estudantes do Ensino Médio, cabendo



ao professor desenvolvê-los por meio de metodologias que facilitam e incitam os alunos ao processo de aprendizagem. Muitos professores usam metodologias conservadoras que minimizam o processo de aquisição de saber; daí decorre a necessidade de instigar o aluno por meio de atividades inovadoras, como, por exemplo, a utilização de jogos didáticos. Afinal, de acordo com Soares (2008, s/p), o jogo é resultado de "[...] interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade".

Corroborando, Heberle (2011) comenta que:

além de motivar, os recursos lúdicos transcendem o papel de proporcionar prazer no envolvimento dos alunos com a aula, a motivação acaba adquirindo um papel de elemento construtor do conhecimento e de apreensão de conhecimentos científicos (p.11).

Neste desenho, entende-se que é muito importante para o aprendizado do aluno que o professor busque contextualizar seus saberes científicos por meio de exemplos do cotidiano do aluno, pois isso facilita o aprendizado do mesmo por meio de conexões realizadas à sua vivência. Em um sentido mais problematizador, destacam-se as propostas de abordagem do cotidiano de Lutfi (1988; 1992), pois nestas é visível uma intenção de compreender um contexto de estudo para além do conceitual, estudando-se possíveis implicações sociais, ambientais e políticas, por exemplo.

Assim, percebe-se que o professor necessita buscar formação continuada para qualificar a aprendizagem do aluno, uma vez que o aperfeiçoamento nas práticas docentes à luz de novas metodologias de ensino, frente à realidade que estamos vivenciando hoje, com a proliferação das tecnologias, está cada vez mais difícil prender a atenção dos alunos durante as aulas, despertar nos mesmos o interesse e a curiosidade pela ciência e qualificar os processos educacionais.

Portanto, a aprendizagem que ocorre por meio da formação continuada, a qual possibilita momentos para discussões sobre as dificuldades relacionadas à docência, como também proporciona espaço para a reflexão sobre possíveis mudanças na prática do professor, pode ocorrer de forma significativa ao aluno. Além disto, a formação continuada do professor possibilita-lhe tomar conhecimento sobre novas metodologias e em conjunto com seus colegas analisar, avaliar e planejar novas mudanças para a prática da sala de aula (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Metodologia

O estagiário observou duas turmas de primeiro ano do ensino médio, sendo que uma das turmas possuía alunos de inclusão. Em cada turma foi possível calcular uma média de quarenta alunos. Realizou-se as observações em oito aulas de química em cada uma das turmas, totalizando-se quinze horas de observação. As observações forem registradas em um diário de bordo, pois este, na visão de Porlán e Martín (1997), pode ser compreendido como um guia de reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução da *práxis* e seus modelos de referência.



Quanto a escola, esta possui refeitório, biblioteca e laboratório de química. O laboratório não estava sendo utilizado durante as observações, pois estava faltando vidrarias e necessitava de reforma, segundo o professor titular. Este, por sua vez, é formado em Química Industrial e atua como professor de química no ensino médio a mais de 25 anos; após ter graduado começou a trabalhar em escolas e, durante esse tempo, não realizou nenhum tipo de atualização pedagógica.

Resultados e Discussões

Como supracitado, a observação foi realizada em duas turmas no ensino médio. No primeiro dia da observação foi possível averiguar que os estudantes estavam vendo os conteúdos de modelos atômicos e distribuição eletrônica. Durante a observação evidenciou-se, também, que a metodologia utilizada pelo professor não era estimuladora para os educandos, pois ele passava o conteúdo no quadro e utilizava um livro didático "antigo" para passar os exercícios.

Nas duas turmas observadas o professor agiu da mesma maneira. Começava a aula sem cumprimentar os alunos, pedia para um dos seus alunos lhe emprestar o caderno para poder ver onde havia parado com o conteúdo na aula anterior e, a partir daí, começava a aula sem retomar o conhecimento. Durante a explicação do conteúdo novo, ou da sequência de conteúdos, o professor não contextualizava e não utilizava exemplo sobre o cotidiano dos alunos.

Nesta perspectiva, acredita-se que essa ação de contextualizar é necessária para o ensino de química, devendo permear a ação docente, pois é através dela que os estudantes desenvolvem senso crítico, autonomia e ampliam significativamente a compreensão que possuem do mundo natural e de sua vivência. Afinal, contextualizar é "um recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente" (BRASIL, 1999, p. 94).

Discutir o ensino de química e falar em "levar" a química para o cotidiano do aluno há um tipo de consenso, principalmente entre professores do ensino médio; o termo é bem conhecido e, aos olhos da maioria, é uma abordagem fácil de ser posta em prática. Contudo, alguns trabalhos de pesquisa apontam que isso não acontece. Por exemplo, Maldaner e Zanon (2010) comentam que:

A compreensão do que seja ciência e como ela é produzida influencia em muito no ensino escolar da ciência. Se, por exemplo, a compreensão é que ciência constitui um conjunto de verdades estabelecidas e que seus enunciados coincidem com a realidade das coisas do mundo natural e dos fatos, o professor tende a ensiná-la assim, e fará todo o esforço para que os seus alunos saibam repetir, exatamente, esses enunciados. Dessa forma, produzem-se apenas argumentos retóricos, isto é, argumentos que buscam convencer os estudantes dessas verdades e que as outras compreensões "não científicas" devem ser negadas ou refutadas. As aulas tendem a dificultar o diálogo e a colaboração na construção e recontextualização dos conhecimentos no âmbito da escola. Esse tipo de aula é o mais praticado nas escolas, limitando o desenvolvimento e a compreensão do mundo natural e tecnocientífico por parte das novas gerações (p. 333).

Trabalhar com a vivência do aluno é necessário na medida em que se busca construir os conhecimentos químicos que permitam este refazer as diversas



leituras de mundo, agora com fundamentação também na ciência. De outra forma, a metodologia de contextualização serve como uma ferramenta facilitadora na construção do aprendizado dos estudantes, pois ajuda na compreensão dos conteúdos e na maximização de seus saberes.

Foi evidenciado durante a observação que o professor não utilizava um método de explicação que estimulasse os estudantes a se questionarem durante o processo; o professor não promovia uma discussão com os alunos para criar um vínculo afetivo e qualificar a relação. Neste desenho, entende-se que durante a explicação este poderia realizar uma roda de conversa, estimular os alunos a fazerem parte da aula e participarem mais de forma satisfatória e significativa; momentos em que estes seriam atores da própria formação. Esta ação é importante porque através de rodas de conversas os alunos passam de telespectadores para atuantes, isto, além de facilitar o aprendizado, prioriza o estudante como formador de opiniões.

Ainda, durante as aulas, notou-se que a metodologia utilizada pelo professor era desanimadora para os estudantes, pois muitos alunos ficavam dispersos, conversavam quando o professor estava explicando, escutavam música nos fones de ouvido, usavam celular e alguns até dormiam. Estas ações discentes derivam da metodologia docente; logo, para mudar este cenário, acredita-se que o professor deva utilizar metodologias que possibilitem a construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades que habitam a sala de aula, pois estas ações oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, e cognitivo quando bem exploradas.

Apesar das dificuldades e não uso do laboratório de química, entende-se que o conteúdo que o professor estava passando aos seus alunos não contemplava a realização de atividades experimentais, mas é muito importante destacar que o professor pode dinamizar a aula com lúdico, como supracitado, e fazer conexões com o mundo do estudante. O importante destas ações é que ele perceba que o livro didático é um apoio à construção de sua aula, não um dogma a ser seguido.

A construção do conhecimento químico é feita por meio de manipulações orientadas e controladas de materiais, iniciando os assuntos a partir de algum acontecimento recente, do próprio cotidiano ou, ainda, adquirido através deste ou de outro componente curricular, propiciando ao aluno acumular, organizar e relacionar as informações necessárias na elaboração dos conceitos fundamentais da disciplina, os quais são trabalhados através de uma linguagem própria dos químicos, como: símbolos, fórmulas, diagramas. Além disso, a cada nova unidade são retomados para que fiquem solidamente incorporados à estrutura cognitiva dos alunos e no sentido de auxiliar a busca de novas explicações (QUEIROZ, 2004).

Após a realização da observação das aulas, foi realizada uma avaliação sobre o professor observado e destacado os principais pontos, na visão de um futuro professor (estagiário), que devem ser mudados para que os processos de ensino e aprendizagem de química, naquela escola, possam aflorar significados satisfatórios a vida dos estudantes. Esta avaliação foi realizada por meio de uma tabela de critérios disponibilizada pelo professor da disciplina de Estágio Supervisionado, o qual se preocupa em saber como o ensino de química está sendo desenvolvido nas escolas regionais. Abaixo segue a tabela que demonstra os critérios solicitados pelo professor e, ao mesmo tempo, as avaliações feitas pelo estagiário.

Tabela 1: Ficha de registro de observação disponibilizada pela instituição.

CRITÉRIOS

- A situação ocorreu frequentemente (1) - A situação ocorreu algumas vezes (2)
 - A situação ocorreu poucas vezes (3) - A situação nunca ocorreu (4)

| Nº DE ORDEM | INDICADORES DE AVALIAÇÃO | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Apresenta aos alunos o seu Planejamento de Ensino. | | | | X |
| 2 | Introduz o assunto de forma clara. | | | X | |
| 3 | Há uma sequência lógica na apresentação dos conteúdos. | X | | | |
| 4 | Evidencia domínio de conteúdo. | | X | | |
| 5 | Usa adequadamente o tempo disponível. | | | X | |
| 6 | Usa recursos de ensino variados. | | | | X |
| 7 | As Técnicas de Ensino utilizadas favorecem à aprendizagem. | | | | X |
| 8 | Fala com correção linguística. | | | X | |
| 9 | Fala com dicção clara. | | | X | |
| 10 | Valoriza as contribuições dos alunos. | | | | X |
| 11 | Informa ao aluno sobre seu próprio desempenho. | | | | X |
| 12 | Oportuniza interação professor/aluno, favorecendo a aprendizagem. | | | | X |
| 13 | Enriquece o assunto com exemplos adequados. | | | | X |
| 14 | Pergunta com ênfase, estimulando a resposta. | | | | X |
| 15 | Revisa sequência de ensino, fazendo análise e propondo síntese. | | | | X |
| 16 | Oportuniza uma avaliação crítica das atividades de ensino realizadas. | | | | X |

Para qualificar o supracitado, ao observar a tabela, pode-se perceber, por meio da avaliação do estagiário, que o professor não se atualiza frente a novas tecnologias e não apresenta nenhum interesse em realizar curso de aperfeiçoamento didático, pois foi citado acima várias metodologias de ensino que facilitariam o aprendizado do estudante, mas o professor não utiliza nenhuma em suas aulas.

Particularmente, referente ao item 1, afirma-se que o professor não apresenta seu planejamento para os alunos; ele trabalha de forma desorganizada. Através deste item pode-se evidenciar que o professor não tem um planejamento adequado em suas aulas, utilizando apenas o livro didático como recurso para os exercícios. A ação de planejar e preparar uma aula é muito importante, pois através destas ações o professor pode estudar enumeras maneiras de aplicar os conteúdos e valorizar a aprendizagem individual de cada aluno.

Analisando-se os itens 6 e 7, ajuíza-se concepções de que o professor não utiliza nenhum tipo de recurso didático diferenciado, pois nas duas turmas observadas o único recurso utilizado foi o livro didático para os exercícios. O uso de recursos didáticos valoriza o aprendizado dos estudantes e serve como um estímulo, despertando o interesse dos alunos durante as aulas.

De acordo com Soares (2012, p. 14), "o interesse é algo, sobretudo, pessoal e não material e um mesmo assunto ou objeto pode suscitar diferentes interesses, o que indica possibilidades práticas limitadas de motivação de uma pessoa". O professor é um facilitador do aprendizado; logo, deve levar aos alunos metodologias que os estimulem e despertem para o ensino de ciências.

Ainda, analisando-se a tabela, em especial os itens 10, 11 e 12, é possível perceber que o professor não interage com seus alunos, não fornece meios para os mesmos discutirem sobre os conteúdos, não oportuniza troca de ideia e não possibilita momentos para tirar dúvidas sobre os conteúdos. Estas ações estão ao



contrário do que indicam Bedin e Del Pino (2016, p. 17), pesquisadores desta área de química, pois para eles estes momentos "devem oferecer aos estudantes e aos professores variadas opções de navegação e facilidades na localização e troca das informações, favorecendo o processo de construção de saberes por meio da interação e da colaboração".

De acordo com o item 13, percebe-se que o professor não contextualiza os conteúdos e não trabalha através de exemplificação do cotidiano dos alunos. O uso da contextualização facilita o processo de aprendizado, pois através desta ação ocorre uma aproximação do aluno com o conteúdo trabalhado; fica mais fácil para o mesmo perceber que a química faz par de sua vida, tornando-se importante compreendê-la.

Com a avaliação presente nos itens 14, 15 e 16 é possível evidenciar que o professor, durante a explicação dos conteúdos, não trazia à tona questionamentos e não estimulava a reflexão dos estudantes; durante toda a observação foi possível perceber que os estudantes estavam apáticos durante a explicação; não havia nenhum tipo de conversação professor-aluno X aluno-professor durante as aulas; havia uma certa rejeição para/com o professor.

Frente a isso, pode-se refletir sobre a importância de o professor estar sempre em constante atualização pedagógica, mantendo-se modernizado em relação a metodologias que facilitem o processo de aprendizagem e que aproximem os alunos do mesmo para promover o entrosamento e a troca de saberes. Neste sentido, entende-se que o pressuposto básico do modelo de formação continuada é a ideia de que o professor não é objeto do planejamento do trabalho, mas agente ativo desse processo.

Por fim, há de se destacar que o professor precisa buscar uma formação continuada à luz de novas metodologias, talvez por não ser licenciado não apresente saberes docentes em relação a didática e a profissão. Contudo, existem pontos significativos deste que devem ser assinalados, tais como: o domínio dos conteúdos e a sequência curricular correta para construir saberes sobre a química.

Conclusão

Diante dos fatos apresentados neste artigo, pode-se concluir que é muito importante para o professor ter uma formação continuada, atualizando-se e aperfeiçoando-se através de cursos que enriqueçam sua formação. Esta ação é importante não apenas para o professor, mas também para os seus alunos que, por meio de um professor com competências e habilidades qualificadas em diversas metodologias de ensino, compreenderão ciências em outros vieses; quando o professor está atualizado, ele utiliza metodologias que favorecem o aprendizado em um todo.

A atividade de observação foi muito importante para o estagiário, pois através desta pode-se concluir o quanto é importante que o professor se mantenha em constante formação. Além do mais, pode-se pensar, refletir e analisar a postura que um professor deve ter em sala de aula, a fim de ser um profissional que preze pela qualidade do ensino e pela excelência da aprendizagem.

Estas ações são necessárias para fazer com que o estagiário perceba como é importante buscar/fazer um ensino diferenciado no viés de metodologias que aproximem o estudante à sua realidade por meio dos saberes curriculares



científicos. Por fim, ainda, é necessário destacar a importância de os cursos de formação das diferentes universidades proporcionarem aos professores formação continuada na linha de metodologias didáticas desde a formação inicial, despertando nestes o interesse e a visão da contemplação do ensino de química na rede pública.

Referências bibliográficas

BEDIN, E.; DEL PINO, J. A importância das redes sociais no ensino médio politécnico: aprendizagem colaborativa. # **Tear: Rer. de Educação Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

HEBERLE, K. A importância das atividades lúdicas na educação de jovens e adultos. **Trabalho de conclusão de curso**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira. 2011.

LUTFI, M. **Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º grau**. Ijuí: Unijuí, 1988.

_____. **Ferrados e cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Ijuí: Unijuí, 1992.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Pesquisa Educacional e Produção de Conhecimento do Professor de Química. In: SANTOS, W. L. P., e MALDANER, O. A. (Org). **Ensino de Química em foco**. Coleção Educação em Química. Editora Unijuí. Ijuí, 2010.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

QUEIROZ, S. L. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, 2004

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SOARES, M. H. F. B. O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. **Tese (Doutorado)** Universidade Federal de São Carlos, p. 14. São Carlos: UFSCar, 2012.

_____. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, 14, 2008. Curitiba: UFPR, 2008



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Experimentos Investigativos no Ensino de Ciências na formação de professores da Educação Básica

*Mara Elisângela Jappe Goi¹(PQ), Ricardo M. Ellensohn² (PQ), Sandra Hunsche³ (PQ).
maragoi28@gmail.com

Unipampa-Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras-chave: Formação de Professores, Ensino de Ciências, Experimentação

Área temática: Formação de professores

Resumo: NO PRESENTE TRABALHO RELATAMOS UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA. O OBJETIVO FOI A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE ASPECTOS CONCEITUAIS E METODOLÓGICOS DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA. A EXPERIÊNCIA REALIZADA E OS DADOS OBTIDOS INDICARAM QUE O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PODE SER REALIZADO EM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, COMO TAMBÉM PERMITIU LEVANTAR UMA SÉRIE DE ARGUMENTOS VERIFICANDO QUE A FORMAÇÃO DE PROFESSOR É UMA TAREFA COMPLEXA PRINCIPALMENTE QUANTO A SUA FORMAÇÃO PRÁTICO-REFLEXIVA E, À AMPLIAÇÃO DE SUAS HABILIDADES E ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS.

Introdução

Neste trabalho discutiremos a implementação e os resultados de um curso de formação inicial e continuada de professores, realizado em uma universidade pública do estado do Rio Grande do Sul, em 2016. O curso baseou-se no aprofundamento da Metodologia de Experimentação com professores em formação inicial e continuada da área de Ciências da Natureza.

A nossa vivência na formação de professores da área de Ciências da Natureza na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), que vem sendo difundida e socializada em eventos nacionais e regionais, revelou que muitos professores possuem lacunas conceituais e metodológicas. Em geral esses profissionais não inovam em suas estratégias de ensino, muitas vezes, devido à falta de preparo na formação inicial e pelas dificuldades em frequentar cursos de formação continuada.

Assim, apresentamos e discutimos os dados extraídos de um curso de formação de professores, no qual se privilegiou a vivência da metodologia, superando a perspectiva de aprendizagem de uma técnica performática. Princípios como interdisciplinaridade, estudo extensivo, aprofundamento teórico, uso cotidiano da metodologia constituem-se como elementos formativos relevantes a serem considerados em modelos de formação de professores.

Experimentação no Ensino de Ciências

A literatura nos tem mostrado que o uso da experimentação no Ensino de Ciências é uma alternativa tratada exaustivamente (ALONSO et al., 1992; GONZALES, 1992; SANCHES et al., 1992; GIL PEREZ, 1993; HODSON, 1994; GARCIA BARROS et al., 1995; BASSOLI, 2014; TRÓPIA, 2009; CACHAPUZ, 2005;). Muitas dessas pesquisas têm revelado que o ensino experimental está

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



sendo mal conduzido tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, por isso, parece-nos necessário não mais protelarmos a proposição de alternativas para as aulas experimentais, como uma forma de efetivar o processo de aprimoramento e aquisição de novos conceitos.

Essa alternativa pode ser um meio de incentivar o estudante à discussão, ao enfrentamento de ideias, ao levantamento de hipóteses e conclusões. Entretanto, como sinalizado, o ensino experimental deve ser melhor estruturado, priorizando estratégias experimentais de cunho investigativo (CACHAPUZ et al., 2005).

Segundo Machado (2002), o ensino experimental deve priorizar situações de investigação aos alunos, deve ser bem planejado, desmistificando a possibilidade do trabalho científico escolar. Esta distinção é relevante na medida que a ciência escolar privilegia o ensinar, o fazer e o pensar, estudar os conhecimentos já estruturados e normativos do currículo de acordo com os valores da escola, em que os estudantes pensarão de forma mais autônoma e crítica sendo a atividade científica escolar o resultado da interação entre o conhecimento, o professor e o aluno, elementos básicos de um sistema didático (IZQUIERDO et al, 1999). Além disso, é necessário usar o laboratório com objetivos mais coerentes e definidos.

Borges (1997) constatou que até mesmo em escolas que têm uma tradição de ensino experimental, os objetivos relacionados ao laboratório didático de Ciências são trabalhados de forma implícita, e o professor trata, quase sempre, com objetivos não muito claros confiando apenas em sua experiência anterior. Esta falta de clareza contribui para que os alunos entrem "cegos" no laboratório, sem saber realmente o que irão fazer e como proceder (MOREIRA, 1980). A explicitação de objetivos torna-se, portanto, elemento fundamental para o bom andamento das aulas experimentais.

Para Lynch (1987 apud INSAUSTI, 1997), são objetivos do ensino experimental: motivar mediante a estimulação, o interesse e a diversão; ensinar as técnicas de laboratório; intensificar a aprendizagem de conhecimentos científicos; proporcionar a construção de uma concepção sobre o método científico e, desenvolver habilidades e atitudes científicas.

Além disso, Borges (1997), ressalta que, muitas vezes, as atividades de laboratório se remontam à verificação e comprovação de leis e teorias científicas, e neste sentido, o professor deve estar atento às diferenças entre experimentos com fins pedagógicos e a investigação empírica dos cientistas, e "encorajar a discussão aberta das limitações e suposições que permeiam cada atividade no laboratório escolar". De acordo com o autor, as atividades experimentais facilitam a aprendizagem e a compreensão de conceitos, além de proporcionarem o desenvolvimento de habilidades práticas e técnicas de laboratório.

Superar as visões simplistas em relação às atividades práticas envolve um trabalho articulado, o que requer do professor atenção ao processo de cognição do estudante. Sabemos que a simples introdução de atividades práticas não resolve as dificuldades de aprendizagem em Ciências. Para que as mesmas permitam a construção do conhecimento científico, elas devem ser cuidadosamente planejadas, levando em conta os objetivos pretendidos, os recursos disponíveis e as ideias prévias dos educandos sobre o tema em questão. Nesse sentido, a experimentação investigativa pode ser uma estratégia metodológica eficaz a ser implementada na Educação Básica.

Campos e Nigro (1999) sinalizam que os experimentos investigativos são aqueles que exigem a participação do estudante perante uma dada atividade. Esse



tipo de trabalho envolve a discussão de ideias, a elaboração de hipóteses e experimentos para testá-la.

Segundo Bassoli (2014), o ensino por investigação tem diferentes denominações, como: *Inquiry*, ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, Resolução de Problemas, dentre outros. Um dos aspectos privilegiados na atividade investigativa está relacionado à presença da problematização enquanto propulsora da investigação, e a perspectiva de aproximar a atividade de cunho científico ao Ensino de Ciências (TRÓPIA, 2011).

Bassoli (2014) sintetiza as ideias de Cachapuz et al. (2005) sobre aspectos que podem ser incluídos no currículo de ciências para favorecer a construção do conhecimento científico. Dentre os aspectos é possível destacar: o trabalho a partir de situações problemáticas abertas; considerar opiniões e interesses dos estudantes nas situações propostas; priorizar análises qualitativas que proporcionem a compreensão das situações propostas; propor a formulação de hipóteses com base nos conhecimentos que os alunos já possuem, e elaborar estratégias para a prática experimental incorporando a tecnologia atual aos desenhos experimentais; conduzir a análise dos resultados e discutir as possíveis discrepâncias entre os dados encontrados pelos grupos de alunos; construção de sínteses a partir dos resultados, dando ênfase nos comentários críticos dos alunos; destaque ao trabalho em equipe.

De acordo com essa perspectiva, analisamos os dados de um curso de formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza em que foram trabalhados aspectos teóricos sobre os experimentos investigativos em seguida, os professores produziram e desenvolveram propostas em seus contextos de sala de aula.

Percurso metodológico

O trabalho, de cunho qualitativo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), apresenta um recorte da pesquisa desenvolvida, discutindo a experiência vivida no grupo de formação a partir dos dados coletados durante a formação realizada nas dependências da universidade. A coleta ocorreu por meio da filmagem de reflexões no grupo de formação, no âmbito da formação inicial e continuada de professores, sob coordenação de três docentes da UNIPAMPA.

A ação de extensão universitária foi realizada nas dependências da universidade, sendo as propostas implementadas pelos professores em escolas da Educação Básica, da rede pública, de Caçapava do Sul, RS. O grupo contou com 27 integrantes, destes, 23 da formação inicial das áreas de Física e Química, e 4 professores atuantes na Educação Básica, nas áreas de Física e Ciências da Natureza do Ensino Fundamental I.

A ação de extensão universitária

O curso de extensão universitária foi realizado em três módulos, com um total de 40 horas de formação. No primeiro módulo aprofundou-se os referenciais teóricos sobre a experimentação investigativa no Ensino de Ciências, em um segundo módulo os professores em formação elaboraram as propostas investigativas, validaram no próprio grupo de formação e implementaram nos contextos das aulas de ciências da Educação Básica. E, em um terceiro módulo os professores apresentaram os resultados obtidos sobre implementação da proposta. Neste artigo



trabalharemos de forma mais aprofundada os dados relacionados à construção dos experimentos investigativos e a explanação dos resultados no curso de formação.

As atividades do primeiro módulo iniciaram com uma apresentação sobre os tipos de experimentos encontrados na literatura, como demonstrações práticas, experimentos ilustrativos, experimentos descritivos e experimentos investigativos. Na sequência, focou-se nos experimentos investigativos, discutindo sua abordagem na Educação Básica. Para tal, foram introduzidos os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992), enfatizando a forma de trabalhar com atividades experimentais na Problematização Inicial, na Organização do Conhecimento e na Aplicação do Conhecimento, por meio de desenvolvimento de exemplos. Além disso, os cursistas se dividiram em grupos, e cada grupo ficou encarregado de resolver uma atividade investigativa. Seguindo a isso, foram apresentados os experimentos virtuais, principalmente aqueles disponibilizados na plataforma Phet Colorado, baseados no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), de modo a inserir estas ferramentas ao contexto da experimentação investigativa, possibilitando não só a mitigação ou eliminação de possíveis limitações de recursos (laboratórios, instrumentos, materiais e riscos), mas principalmente possibilitando proporcionar um espaço onde é possível fazer uso de variáveis de interação e arquitetura para representar situações-problema de forma a testar e investigar fatos e princípios próximos a situações reais.

Após o aprofundamento conceitual e metodológico da experimentação investigativa, os professores em formação elaboraram materiais para serem implementados na Educação Básica. Os materiais foram revisados pelos pares e pela equipe de professores resultados dessa implementação foram discutidos com seus colegas do grupo de formação.

Análise das etapas da formação: memórias do curso

A partir da análise das filmagens realizadas durante a ação universitária, podemos destacar o quanto a formação teórica trabalhada interferiu na produção e implementação da proposta metodológica de experimentos investigativos nas aulas de Ciências.

Percebe-se que quando os professores formadores sinalizam que é possível desenvolver um trabalho investigativo em sala de aula, os professores em formação concordam, porém há inúmeras razões para que isso não seja efetivado. Isso pode ser constatado através dos argumentos dos professores que estão enunciados nos excertos abaixo:

Na escola em que trabalho as substâncias para experiências ficam armazenadas na biblioteca e quando tem alguma experiência, tem que pegar tudo lá e levar para outro espaço (PROFESSOR A).

Há pouco espaço no laboratório para realizar as atividades investigativas com os alunos, mas mesmo assim, faço o máximo para que consigam desenvolver um trabalho no laboratório (PROFESSOR B).

Realizo atividades práticas, mas não me sinto preparada para isso. Fiz pedagogia voltada à Educação do Campo, mas sinto que ficou muitas lacunas na parte experimental (PROFESSOR C)



Desde a vinda da UNIPAMPA os professores se desacomodaram. O PIBID possibilitou à entrada dos licenciandos, na escola e questionassem os espaços, como o laboratório, assim como as práticas realizadas. Assim, os professores melhoraram como profissionais (PROFESSOR D).

A etapa de apresentação dos experimentos investigativos elaborados pelos professores para o grande grupo favoreceu a articulação dos aportes teóricos trabalhados com o momento de proposição das atividades, pois os professores tiveram o cuidado em produzir experimentos investigativos e não experimentos tradicionais. Outro ponto relevante está relacionado ao fato de os professores terem elaborado os experimentos em grupos, o que favoreceu a troca de experiências.

Contudo, é perceptível que não houve a criação de atividades novas pelos professores. A prática desenvolvida na escola esteve focada nas atividades investigativas que os cursistas deveriam desenvolver no segundo encontro, durante o primeiro módulo, conforme atividades apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 1: Experimentos investigativos produzidos em grupo de formação

| Nome do Experimento | Descrição do Experimento |
|------------------------------------|--|
| Roda de bicicleta | Problematização: Quantas voltas uma roda de bicicleta precisa dar para andar 4 metros? Desenvolvimento: O professor que desenvolveu a atividade usou o próprio carro para fazer a mesma atividade com a roda do carro. |
| Construção de um circuito elétrico | Problematização: quais materiais são necessários para ligar uma lâmpada? Desenvolvimento: o professor construiu uma cerca elétrica para trabalhar conceitos relacionados com a eletricidade, considerando que seus alunos residem no interior, tendo a cerca elétrica presente no cotidiano. |
| Cama de pregos | Problematização: (Foi apresentada uma cadeira de pregos). Como explicar que posso sentar em um monte de pregos? Desenvolvimento: Na escola, comparou-se o fato de tentar sentar em um prego, em 2 pregos, 3 pregos ou em uma cadeira de pregos. |
| Propriedades do ar | Problematização: O ar existe. Como comprovar? Desenvolvimento: a atividade foi desenvolvida com a educação infantil, por meio de balões que se movimentam, de folhas de árvores que balançam. |
| Retirar combustível de carros | Problematização: Uma prática comum entre motoristas, há alguns anos, era ceder gasolina de seus carros para amigos que eventualmente ficam sem combustível no meio da viagem. Como era possível retirar o combustível do tanque sem a necessidade de "inclinar" o carro? Desenvolvimento: Foi construído um painel simbolizando um carro, um balde com água simbolizando o combustível, de modo que os alunos puderem fazer a atividade na prática. |

Fonte: autores



Como sinalizam Campos e Nigro (1999), os experimentos investigativos são aqueles que exigem a participação do estudante perante uma dada atividade. Esse tipo de trabalho envolve a discussão de ideias, a elaboração de hipóteses e experimentos para testá-la. Nesse sentido, os professores em formação elaboraram experimentos investigativos, pois conseguiram apresentar situações problemáticas com nível de dificuldade adequado, potencializar a investigação coletiva, propor a produção de hipóteses e estratégias para resolver o problema investigativo, possibilita a construção de conceitos científicos e, potencializar a dimensão do trabalho coletivo (CACHAPUZ et al, 2005).

Borges (1997) argumenta que mesmo os professores que tem uma tradição de ensino experimental, não deixam claro os objetivos relacionados as práticas trabalhadas. Assim, os objetivos são trabalhados de forma implícita, e o professor trata, quase sempre, com objetivos não muito claros confiando apenas em sua experiência anterior. Esta falta de clareza contribui para os alunos entrarem "cegos" no laboratório, sem saber realmente o que irão fazer e como proceder (MOREIRA, 1980). Através da experiência na formação, constatou-se que quando o professor promove atividades investigativas e que o aluno terá que pesquisar para resolver uma dada situação, os mesmos conseguem identificar os objetivos da própria atividade, superando assim essa limitação.

O processo de formação nos mostrou que a introdução de atividades práticas não resolve as dificuldades de aprendizagem em Ciências, mas que para isso aconteça, elas devem ser planejadas, levando em consideração os objetivos pretendidos, os recursos disponíveis e as experiências dos indivíduos que farão do experimento. Nesse sentido, constatamos que os professores em formação levaram em consideração a realidade de cada turma em que o experimento foi aplicado, pois ao organizarem a atividade tiveram o cuidado de observar o conteúdo com que cada turma estava trabalhando, a realidade em que a escola está inserida e o tipo de experimento elaborado.

Na socialização das propostas de experimentos investigativos os professores formadores e professores em formação propunham sugestões de melhorias para os enunciados e atividades. Desta forma, diversos experimentos foram otimizados nesta etapa do trabalho, além de evidenciar as possibilidades de adaptação dos enunciados para as necessidades educativas de cada disciplina ou nível de ensino. Este momento de discussão favoreceu o entendimento do grupo sobre as diferentes formas de estruturação dos experimentos, fontes de materiais de referência etc. Além disso, a atividade contribuiu para desenvolver a habilidade de elaboração de experimentos investigativos, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos professores, pois são habituados a usar um roteiro pronto.

Evidenciou-se nos professores dificuldades conceituais originárias do processo de formação inicial deficiente e também baixa fluência tecnológica. Estas deficiências formativas parecem não ter influenciado a capacidade de realização das atividades, exceto pelo fato de que não observamos nas propostas o uso de nenhuma ferramenta tecnológica baseada em TIC.

Considerações finais

O curso de extensão atendeu uma das principais demandas identificadas no Estado do Rio Grande do Sul, a formação continuada de professores. Como indicam



as investigações realizadas por Leite (2013), além dos problemas identificados na formação inicial dos professores, o Fórum Estadual Permanente de Apoio à Formação Docente do Rio Grande do Sul, identificou a falta de formação continuada dos professores, o que vem prejudicando o desenvolvimento profissional docente no Estado.

A estrutura da proposta no curso de formação buscou certificar os aspectos das teorias que o sustentam e que foram trabalhadas durante o mesmo. Assim, as atividades visam o estabelecimento de uma base conceitual mínima, a partir da qual ocorre o aprofundamento e a contextualização. Isso ocorreu quando os exemplares dos experimentos investigativos foram apresentados para os professores e, a partir daí eles elaboraram os seus próprios experimentos que foram discutidos, negociados e reformulados no grupo de formação.

Nesse sentido, o processo formativo permitiu que o professor refletisse sobre as suas dificuldades conceituais e metodológicas. Nessa concepção, os módulos apresentados no curso de formação visaram trabalhar teoricamente esses aspectos, para que o professor da Educação Básica consiga desenvolver melhor esses aspectos ao longo de sua carreira docente.

Acreditamos que além da questão de infraestrutura das escolas para que um trabalho investigativo possa ser implementado, há também a questão de aperfeiçoamento docente que deve ser levada em consideração, por isso questões teóricas devem ser mais trabalhadas e articuladas nos contextos da formação inicial e continuada de professores. Os professores têm uma carência teórica que os cursos de formação inicial não conseguem superar, isso pelo fato de os professores não terem tempo hábil para trabalhar a parte pedagógica, psicológica, epistemológica e específica de sua formação no tempo da graduação. Por isso se faz necessária a formação continuada de professores na tentativa de trabalhar com aspectos que a formação inicial não consegue contemplar com aprofundamento e qualidade necessários.

Referências bibliográficas

ALONSO, M; GIL PEREZ, Daniel; MARTINEZ TORREGOSA, Joaquín. Los exámenes de física e química en la enseñanza por transmisión y en la enseñanza por investigación. **Enseñanza de Las Ciencias**, v.10, n. 2, p.127-138, 1992.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, V. 20, n. 3, p. 579-593, 2014

BORGES, A. Tarciso. O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências. **Ata do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 1997, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia, p.2-11, 1997.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.. **Física**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1992.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

GONZÁLEZ, E. M. Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? **Enseñanzas de Las Ciencias**, V. 10(2), p. 206-211, 1992.

GARCIA BARROS, Susana; MARTÍNEZ LOSADA, Cristina; MONDELO ALONSO, M. El trabajo práctico: una intervención para la formación de profesores. **Enseñanza de Las Ciencias**, v.13, n. 2, p.203-9, 1995.

GIL PEREZ, Daniel. Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza: aprendizaje como investigación. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993.

HODSON, D. Hacia Un Enfoque Más Crítico Del Trabajo DE Laboratorio. **Enseñanzas de Las Ciencias**, V.12, n.3, p.299-313, 1994.

IZQUIERDO, Mercè, Sanmartí, Neus.; ESPINET, Mariona. Fundamentación y Diseño De LAS Prácticas Escolares De Ciencias Experimentales. **Enseñanzas de Las Ciencias**, V.17, n.1, p.45-59, 1999.

INSAUSTI, M. J. Análisis De Los Trabajos Prácticos de Química General En un Curso de Universidad. **Enseñanzas de Las Ciencias**, v.15., n.1, p.123-130, 1997.

LEITE, S. B. **Fórum Estadual Permanente de Apoio à Formação Docente do Rio Grande do Sul: Plano Estratégico de Formação de Professores do Estado**. Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação, 2013.

LYNCH , P. P. Laboratory work in schools and universities; structures and strategies still largely unexplored. **Australian Science Teachers Journal**, 32, p.31-39, 1987.

LÜDCKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, J. **Considerações sobre o Ensino da Química**. Disponível em: <www.ufpa.br/eduquim/consideracoes.htm> Acesso em: 8 out.2016.

MOREIRA, Marco Antônio. A non-traditional approach to the evaluation of laboratory instruction in general physics. **European Journal in Science Education**, 21, p.441, 1980.

SANCHES, M.; ALONSO, M.; GIL PEREZ.; MARTINEZ, J. Concepciones espontaneas de los profesores de Ciencias sobre la evaluación: obstáculos a superar y propuestas de replanteamiento. **Enseñanza de la Física**, v.5, n. 2, p.18-38, 1992.

TRÓPIA, G. B. A. **Relações dos alunos com o aprender no ensino de biologia por atividades investigativas**. 2009. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: . Acesso em: 02 jun. 2017.

PROBLEMATIZANDO A CONSTRUÇÃO DE MÓDULOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Aline dos Santos Brasil^{1*} (IC), Vanessa Fagundes Siqueira² (IC), Josiane Marques da Silva³ (PQ).

aline1990sb@gmail.com

¹Acadêmico(a) do curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS.

² Acadêmico(a) do curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS.

³Professor na instituição Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS.

Palavras Chaves: Módulos, Construção, Docência.

Área temática: Formação de Professores

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido na componente curricular Integração das Ciências III do curso de Ciências Exatas - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa - campus Caçapava do Sul/RS. A componente visa a produção de propostas pedagógicas na perspectiva de propor situações significativas na vivência dos alunos para integrá-las com vários eixos temáticos, proporcionando também a interdisciplinaridade. Nesse sentido, foram construídos módulos didáticos balizados nos Três Momentos Pedagógicos, as temáticas que permitiram fornecer suporte aos módulos estão diretamente relacionadas à "Saúde". Os resultados foram sistematizados em três categorias de análise, que são: i) Dificuldades na elaboração dos módulos; ii) Acessibilidade e disponibilidade de material didático; e iii) Contribuições para formação inicial docente. Destaca-se que os módulos que foram elaborados poderão auxiliar o professor na construção de suas práticas, bem como, sinaliza-se a necessidade de discussões sobre metodologias de ensino e organização curricular no contexto da formação inicial de professores.

Introdução

Discussões referentes ao Ensino Médio ganharam amplitude nas últimas décadas, abordando, principalmente, questões relacionadas ao papel do Ensino Médio para a vida dos alunos, de auxiliar no mercado de trabalho, bem como proporcionar conhecimentos básicos para o desenvolvimento da capacidade científica e tecnológica. Sob essa perspectiva, os currículos escolares pautados pela contextualização, interdisciplinaridade e projetos temáticos vêm recebendo uma atenção especial, isso desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio (BRASIL, 1998; 2000; 2002; 2006).

Para atender essas demandas curriculares, entende-se que o papel do professor está em transformação. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p.152), o professor da atualidade "[...] é o principal porta-voz do conhecimento [Digite aqui]

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

científico, é o mediador por excelência do processo de aprendizagem do aluno". Nesse sentido, percebe-se a necessidade de problematizar questões vinculadas ao currículo escolar.

Sob esta ótica, o curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA – Caçapava do Sul – RS), está balizado em uma perspectiva interdisciplinar, conforme destacado no Projeto Pedagógico de Curso (UNIPAMPA, 2013), estão as componentes curriculares denominadas de Integração das Ciências, as quais são ofertadas do 2º ao 8º semestre, um por semestre, somando sete componentes (Integração das Ciências I a VII). Estas componentes têm como objetivo abordar temáticas que proporcionem transversalidade ao curso, a ementa é a mesma para as Integrações das Ciências de I a VII, sendo:

Tendo como uma de suas bases os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e Médio (PCNs e PCNEM), essa componente curricular buscará situações significativas na vivência dos alunos para integrá-las com vários eixos temáticos (Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade), temas transversais (ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual, pluralidade cultural e trabalho e consumo) estudo das inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), e aspectos relacionados à Educação Inclusiva e ao etnociências. A condução de um aprendizado com essas pretensões formativas, mais do que conhecimentos teóricos científicos e pedagógicos, acumulados nas disciplinas específicas permitirá desenvolver a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade e outras metodologias integradas. Prática pedagógica integrando o conhecimento desta componente ao contexto escolar. (UNIPAMPA, 2013, p. 104).

Assim percebe-se que a disciplina busca contribuir para a formação inicial docente, através da promoção da interdisciplinaridade, e da construção de novas práticas metodológicas.

Neste contexto, compreende-se que o professor pode ser o construtor do próprio material não ficando restrito a livros didáticos, mas isso requer professores preparados para ações que vão nesta direção. Neste sentido, este trabalho relata ações desenvolvidas em uma componente curricular, denominada de "Integração das Ciências III", que compõem o quadro de componentes curriculares do curso de Ciências Exatas Licenciatura da UNIPAMPA - Caçapava do Sul.

Desenvolvimento e Procedimentos Metodológicos

Este trabalho apresenta um relato que envolve a elaboração de módulos didáticos desenvolvidos por duas alunas do curso de Ciências Exatas - Licenciatura.

[Digite aqui]

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

As atividades foram realizadas no âmbito de uma disciplina obrigatória do curso denominada de Integração das Ciências III, a disciplina possui carga horária de 30 horas, sendo que essas horas são de práticas pedagógicas com o objetivo de promover e intensificar a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, através de diferentes práticas e metodologias integradoras, utilizando eixos temáticos no contexto das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

A turma da componente em debate, trabalhou inicialmente com a leitura das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), discutindo sobre a importância de estruturar o currículo escolar e criar métodos que pudessem auxiliar o professor em sala de aula, de modo que o conteúdo programático da educação seja organizado a partir de situações existenciais e concretas dos educandos.

A construção dos módulos didáticos¹ foi orientada por temas, e organizados por meio dos Três Momentos Pedagógicos², buscando contemplar a interdisciplinaridade e contextualização. Para isso, foram selecionadas temáticas relacionadas à "Saúde", tema que está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2013), tendo em vista a importância desses assuntos serem tratados em sala de aula, bem como produzir e promover práticas de prevenção à saúde. Os módulos didáticos são apresentados no quadro 1.

Por meio da apresentação dos módulos didáticos em sala de aula, originou-se discussões sobre aspectos relacionados à construção e possível abordagem de desse recurso pedagógico no contexto da Educação Básica. Assim, a partir destas

¹ O curso de Ciências Exatas Licenciatura tem o formato interdisciplinar, a qual permite que os licenciandos ao decorrer da graduação optem pelas áreas de Química, Física, Matemática e Ciências da Natureza, assim, o módulo didático abordado no presente estudo foi construído por duas alunas da área de Química.

² De acordo com Delizoicov (1982), os Três Momentos Pedagógicos, são organizados em: (I) Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações do cotidiano dos alunos que estes conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são instigados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa sondar o conhecimento prévio destes; (II) Organização do Conhecimento: é o momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos e conteúdos necessários para a compreensão dos temas são estudados; (III) Aplicação do Conhecimento: é destinada a abordar sistematicamente o conhecimento construído pelo aluno, para analisar e compreender tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

discussões foram destacadas três categorias de análise, que são: i) Dificuldades na elaboração dos módulos; ii) Acessibilidade e disponibilidade de material didático; e iii) Contribuições para formação inicial docente.

Quadro 1: Organização dos módulos didáticos

| Temática: | Problematização Inicial: | Organização do Conhecimento: | Aplicação do Conhecimento: |
|---|---|--|--|
| Tabagismo e suas principais consequências no aparelho respiratório. | Este momento será conduzido por meio dos seguintes questionamentos: 1- O que você sabe sobre o cigarro? 2- Na sua opinião o cigarro traz algum efeito sobre o organismo humano? Quais? 3- Você conhece algum fumante? 4- Você observa alguma característica diferente em uma pessoa que fuma, em relação a uma que não é fumante? | Para problematizar o consumo do tabaco, será apresentado o vídeo, "Tabagismo" disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=KDKOuUOJng . Para a compreensão do tema serão abordados os seguintes conceitos: sistema respiratório e Componentes químicos do cigarro. | Experimento: "A Garrafa Que Fuma" |
| Anemia Ferropriva | A problematização inicial será dada a partir de questionamentos: 1-Você já ouviu falar ou já esteve com anemia? 2-Conte-me um | Abordagem dos conteúdos de biologia, em Componentes do Sangue: Glóbulos Vermelhos e química, através da Tabela periódica | Os alunos deverão fazer um levantamento em suas casas de quais alimentos do seu consumo que contém ferro, posteriormente |

[Digite aqui]

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <p>pouco, o que você sabe sobre isso?</p> <p>3-Quais alimentos você conhece que contém ferro?</p> <p>4-Existe alguma relação entre o ferro e a vitamina C?</p> | | <p>será proposto para os alunos montarem um seminário para apresentação, em que deverão apresentar a quantidade aproximada de ferro em cada alimento, para isso poderão pesquisar em livros didáticos, e ainda demonstrar nesse seminário o que aprenderam sobre anemia nas aulas anteriores.</p> |
| <p>Vitamina C e gripe qual a relação?</p> | <p>A problematização inicial será dada a partir de questionamentos:</p> <p>1-O que você sabe sobre baixa imunidade?</p> <p>2-Você sabe o que é Ácido Ascórbico?</p> <p>3-Por que quando você está gripado você toma vitamina C?</p> | <p>Abordando conteúdos de biologia, através do Sistema Imunológico e química em funções inorgânicas</p> | <p>Experimento: "A procura da vitamina C".</p> |

Fonte: Autoral

Análise e Resultados

i) Dificuldades na elaboração dos módulos;

Durante a elaboração dos módulos pode-se evidenciar alguns fatores que dificultavam a construção dos mesmos. Esses fatores se davam, em grande parte, pela falta de domínio conceitual em outras áreas do conhecimento para a elaboração de materiais interdisciplinares, pois muitas vezes existiram situações as

[Digite aqui]

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

quais não sabia-se quais conceitos de determinadas áreas do conhecimento seriam especificamente necessários para a compreensão do tema abordado.

Este fato também foi evidenciado por diversos alunos da componente curricular, que durante a apresentação dos módulos sinalizaram suas dificuldades em elaborar o material, pois foi necessário utilizar conceitos que não eram de suas respectivas áreas, e que, portanto, não dominavam.

Neste sentido, pode-se perceber a complexidade que envolve o trabalho interdisciplinar, em que é necessário uma articulação entre todos os docentes de diversas áreas. Assim, esse fator acaba tornando o trabalho interdisciplinar limitado mesmo no contexto de um curso que reconhece a importância da interdisciplinaridade. Dessa forma, entende-se, para que ocorra um trabalho efetivamente interdisciplinar é necessário planejamento coletivo permeado pela problematização e diálogo.

De modo geral, é possível observar a importância de se integralizar as disciplinas nos currículos de graduação, assim como, abordar com mais frequência trabalhos que exijam em sua elaboração a utilização de interdisciplinaridade nas componentes curriculares, para que os graduandos apropriem-se não só dos conceitos de suas áreas, mas também tenham um domínio de conhecimentos gerais e aprendam a formular e estruturar materiais pedagógicos com mais desenvoltura (CARDOSO; WALVY; GOLDBACH, 2011).

ii) Acessibilidade e disponibilidade de material didático;

Durante as pesquisas em livros didáticos e sites educativos para a construção dos módulos, foi constatada a escassez de materiais que abordassem os temas escolhidos. Grande parte dos livros didáticos de Ensino Médio não abordavam as temáticas pesquisadas, e os poucos que abordavam, era de forma superficial, apresentando tópicos denominados de “curiosidades” nas laterais das páginas que, geralmente, não ultrapassam um parágrafo. Ao fazer a leitura era possível perceber que a maioria desses livros não traziam nenhuma relação com outras áreas do conhecimento, além da disciplina para qual o livro foi elaborado.

No que se refere aos sites, verificou-se que havia uma grande produção de materiais envolvendo as temáticas, porém, a maioria desses materiais faziam

referência apenas a uma área do conhecimento e quando citavam conceitos de outras áreas eram apenas citações pontuais sem aprofundamento conceitual.

Diante disso, a necessidade do professor ser o “construtor” de seu material didático é reafirmada, pois percebe-se que o livro didático e sites são recursos de apoio ao planejamento do professor e que a interdisciplinaridade é alcançada pelo trabalho coletivo. Entende-se que quando os docentes constroem seus materiais, a realidade dos alunos e a articulação entre as áreas do conhecimento podem ser contemplada de forma mais significativa.

iii) Contribuições para formação inicial docente;

A partir das atividades realizadas no contexto da componente Integração das Ciências III foi possível perceber aspectos que podem contribuir para a formação inicial de professores. Aspectos estes, que identificados durante a elaboração e sistematização dos módulos didáticos. Assim, evidenciou-se a importância de se trabalhar com temas que estejam em sintonia com o cotidiano dos alunos, pois isso faz com que eles se interessem e possam contribuir para sociedade em que estão inseridos, desenvolvendo assim a criticidade dos mesmos.

Também foi possível verificar a relevância de produzir trabalhos interdisciplinares e organizados por meio dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, 1982), pois empregar metodologias como essa em sala de aula pode permitir que o aluno compreenda os conteúdos abordados, e que estão presentes em suas vidas e na sociedade em que vivem, bem como, aprimorar o aprendizado/conhecimento que ele construiu na escola.

Sob essa ótica, ressalta-se que o processo de construção e discussão dos módulos didáticos contribuiu para a futura prática pedagógica dos licenciandos, em especial, no que concerne ao planejamento de aulas e ao processo de reflexão sobre a ação. Nesse sentido, Freire (1996) acrescenta que:

Por isso, é fundamental que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder, mas, pelo contrário, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador (FREIRE, 1996, p. 22).

Dessa maneira é relevante ressaltar que a disciplina também possibilitou uma maior reflexão sobre a prática docente, e sobre o papel do professor em sala de aula.

[Digite aqui]

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Considerações Finais

O presente trabalho permitiu um grande aprendizado, pois como futuros professores deve-se procurar novas metodologias que promovam o aprendizado do aluno de uma forma investigativa para que este tenha condições de se posicionar frente aos assuntos de seu cotidiano, como questões que envolvem a saúde.

Assim, houve uma boa contribuição também no que diz respeito à interdisciplinaridade pois através da elaboração dos módulos didáticos constatou-se o quanto é importante desenvolver as aulas que articule o conhecimento das diversas áreas para compreender uma temática. Também identificou-se que é possível realizar atividades diferentes em sala de aula, e que isso contribui para a formação e carreira do professor, pois através da utilização de novos métodos se faz necessário um maior envolvimento profissional, permitindo que o docente faça uma reflexão sobre sua prática na escola, reavaliando, e enriquecendo seu papel de professor.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**, Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**, Brasília, 2000.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília, 2002.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília, 2006.

CARDOSO, J.; WALVY, O.W.C ; GOLDBACH, T. Estudo sobre o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares em uma escola técnica da rede estadual de ensino médio no município de São Gonçalo, RJ. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências / I Encontro Iberoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2011, Campinas. Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências / I Encontro Iberoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNABUCO, M. M. **Ensino de Ciência: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

[Digite aqui]

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



DELIZOICOV, D. Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982. [Dissertação de mestrado.]

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA (UNIPAMPA). Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas. Caçapava do Sul, p. 64, p.104, 2013

[Digite aqui]

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.10 Sala 10



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

SEDE DE QUÊ? O ENIGMA DO REFRIGERANTE: UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Isabel Cristina Teixeira da Silva¹(IC)*, Cássius Fernandes Mirapalmete¹ (IC), Vanessa Fagundes Siqueira¹ (IC), Paulo Henrique dos Santos Sartori² (PQ).
isabelteixeira160291@gmail.com

¹Acadêmico(a) do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

²Professor na instituição Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS.

Palavras-chave: Refrigerantes, Estágio, Formação Inicial.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: O presente trabalho descreve e analisa as atividades desenvolvidas no projeto "Sede de quê? O Enigma do Refrigerante", tendo como objetivo principal introduzir um assunto do cotidiano através de experimentações, diálogos e problematizações, a fim de favorecer a aprendizagem. O trabalho foi desenvolvido no primeiro ano do Ensino Médio Politécnico de uma escola pública, do município de Caçapava do Sul/RS, e implementado nas aulas de Seminário Integrado, por licenciandos do curso de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), como parte do componente curricular de Estágio de Grupo de Estudos Orientados. As metodologias foram utilizadas de modo interdisciplinar, por meio de questionamentos, pesquisas, experimentações, elaboração de gráficos, resolução de casos e apresentação de seminário. Pelos resultados obtidos percebeu-se que houve a aprendizagem dos conceitos científicos necessários para compreender o assunto, motivação e integração dos alunos com as atividades propostas, como também, conscientização da importância do consumo moderado dessa bebida.

Introdução

O Curso de Licenciatura em Ciências Exatas e da Terra da Universidade Federal do Pampa tem como um de seus objetivos, formar um profissional docente com uma visão humanista sobre a educação, que compreenda o papel social da escola e que possua a capacidade de articular os conhecimentos científicos com as habilidades pedagógicas diferenciadas adquiridas a partir da Matriz Curricular (UNIPAMPA, 2013). Seus propósitos estão de acordo com as percepções de Silva e Oliveira (2009), que declaram que o objetivo de Cursos de Licenciatura em Química é formar para atuar na Educação Básica, e essa formação deve contemplar vários aspectos, entre eles está o conhecimento do conteúdo científico a ser ensinado, e maneiras de promover sua construção.

De acordo com o Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura de Ciências Exatas e da Terra, o Estágio Cotidiano da Escola: Grupo de Estudos Orientado – GEO propõe a implementação de uma proposta didático-pedagógica que articule o conhecimento cotidiano e científico, de modo que os conteúdos didáticos adquiram significado para o aluno. O projeto deve ser desenvolvido a partir de uma temática que permita uma contextualização interdisciplinar e deve ser executado nas escolas, no espaço dedicado a realização do Seminário Integrado (UNIPAMPA, 2013).



As mudanças organizacionais e a reestruturação curricular do Ensino Médio ocorrida no Rio Grande do Sul nos últimos anos, tem entre seus propósitos proporcionar aos alunos e professores uma maior vivência de momentos de pesquisa em sala de aula, qualificar o estudante enquanto cidadão através do pensamento crítico e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática, proporcionando o desenvolvimento de uma aprendizagem mais efetiva (SEDUC/RS, 2011). O Ensino Médio Politécnico busca articular as disciplinas a partir das áreas do conhecimento (Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática e suas tecnologias), tendo como enfoque a preparação para o mundo do trabalho. Com a implantação dessa perspectiva de aprendizagem no Ensino Médio os professores têm vivenciado inúmeras dificuldades, em especial nas atividades que competem ao Seminário Integrado, já que as mesmas buscam o desenvolvimento de novas metodologias que visam a interdisciplinaridade. Nos Seminários Integrados são desenvolvidos projetos de pesquisa, a partir da escolha de temas de interesse dos discentes, com a mediação dos professores (RIO GRANDE DO SUL, 2011). Com essa perspectiva, constitui-se como um espaço planejado, que permite a integração do aluno com o professor, bem como proporciona a construção do conhecimento, a partir do momento que busca inter-relação dos conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos. Essas novas demandas requerem um novo perfil de professor, que procura se requalificar, trabalhar em grupo, buscar novas metodologias de ensino-aprendizagem e, principalmente, refletir sobre sua prática em sala de aula.

Este trabalho descreve a inserção do tema "Refrigerante" nas aulas de Seminário Integrado, com o objetivo de enriquecer o processo ensino-aprendizagem, por meio do ensino interdisciplinar, de modo a provocar o interesse dos alunos pela ciência; e disseminar a ideia que muitas vezes a escola passa para os estudantes, que a ciência é fragmentada, pronta e acabada (KRASILCHIK, 1998). A proposta pretendeu conscientizar o discente da importância de questionar as informações veiculadas nos meios de comunicação e se posicionar de forma crítica diante dos fatos e para isso buscou-se promover o diálogo e a problematização.

Segundo Lima e Afonso (2009), o uso da temática refrigerante em sala de aula é muito adequado, principalmente para o ensino de Química, pois demonstra como esta ciência está inserida em nosso cotidiano, e por ser um produto em evidência, apreciado e que desperta a curiosidade dos estudantes. Na escolha da temática levou-se esses aspectos em consideração, como também ao fato de o consumo de refrigerante no Brasil estar em queda nos últimos anos, de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não Alcoólicas (ABIR), diante de um cenário de redução de gastos familiares e buscas por hábitos alimentares mais saudáveis, mas ainda é uma das bebidas mais consumidas pela população, inclusive pelo público adolescente. Os refrigerantes surgiram no Brasil por volta de 1906, e atualmente o consumo *per capita* no país é da ordem de 69 L/habitante por ano (LIMA; AFONSO, 2009), sendo considerada uma das bebidas mais consumidas entre os jovens atualmente.

Achou-se conveniente a utilização do tema refrigerante como meio de conscientização da importância do conhecimento dos produtos que consumimos; em conformidade com Lima e Afonso (2009) a Química desempenha um papel essencial na análise de quaisquer produtos consumidos pelas pessoas, bem como trabalhar com outras áreas do conhecimento, como a Física e a Matemática, para a compreensão do assunto, constitui-se importante, pois ao utilizar da



interdisciplinaridade para trabalhar assuntos do dia a dia dos alunos, desperta neles curiosidade e interesse. Em busca de um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, utilizou-se como base as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, que visam a utilização de temas do cotidiano, através de uma abordagem experimental e contextualizada, que permitam ao discente assimilar a teoria com a prática, possuir discernimento dos produtos ingeridos, como também seus efeitos na saúde. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM:

“o currículo, enquanto instrumentação de cidadania democrática, deve contemplar conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva”. (BRASIL, 1999, p. 15).

Para o desenvolvimento do tema utilizamos várias metodologias, entre elas a do Estudo de Caso, que mostrou-se muito eficaz e motivadora.

Estudo de Caso no Ensino

Utilizamos como método motivador o Estudo de Caso, sobre a temática refrigerante e, para tal, utilizamos dois casos desenvolvidos por outros autores: “O Segredo do Refrigerante” (MENDONÇA; ZANON, 2014), e o caso investigativo intitulado de “Determinação da Acidez de Refrigerantes - Para quê?” (PIERINI et al., 2015). Também procuramos desenvolver um terceiro caso, simples e curto, denominado “O Enigma do Refrigerante”, que estivesse relacionado com o cotidiano dos alunos do Ensino Médio e promovesse o espírito investigativo e argumentativo dos mesmos. Segundo Sá e Queiroz (2009), essa metodologia utiliza narrativas sobre problemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões sobre determinadas questões. Essas narrativas são intituladas de casos. A familiarização com o contexto do caso e com seus personagens estimula os estudantes na busca de conhecimento e posterior tomada de decisão, necessária para a solução (SÁ; QUEIROZ, 2009).

De acordo com Mendonça e Zanon (2014), o professor pode utilizar casos disponíveis na literatura ou pode produzir o seu próprio, desde que esteja atento na escolha ou no desenvolvimento da narrativa. A mesma deve, segundo os autores, apresentar algumas características: ter utilidade pedagógica, relevância ao leitor, tratar de uma questão interessante, ser um assunto atual, provocar um conflito, criar empatia com os personagens centrais, forçar uma decisão e narrar uma história.

Nessa perspectiva, o presente trabalho apresenta um relato de experiência em aulas de Seminário Integrado, com alunos do Ensino Médio, a partir da temática “Refrigerantes”.

Metodologia

O projeto foi implementado em uma turma do 1º ano do Ensino Médio Politécnico, nas aulas de Seminário Integrado, da escola pública estadual Dr Rubens da Rosa Guedes, da cidade de Caçapava do Sul-RS.

Primeiramente foi realizada uma sondagem sobre os conhecimentos prévios, a partir de perguntas informais sobre a concepção e hábitos dos alunos, sobre o



consumo de refrigerantes. Para introduzir as primeiras reflexões, e motivar os alunos sobre o tema "Refrigerantes", foi apresentado o clipe da música "Geração Coca-Cola" do grupo Legião Urbana, disponível no endereço eletrônico <https://www.youtube.com/watch?v=fvEwI7q4DMw>. A canção fala sobre a influência das propagandas e do consumismo em um mundo capitalista e retrata uma geração de jovens dos anos 80 que valorizava o que vinha do exterior, utilizando, para isso, a marca de refrigerantes "Coca-cola", porque além de ser uma das maiores empresas do mundo, possui predileção principalmente entre os jovens. Após a exibição do clipe, iniciou-se uma discussão sobre a atuação das propagandas comerciais na vida das pessoas.

Logo após separou-se a turma em três grupos, e distribuiu-se os estudos de casos, que deveriam ser apresentados na forma de seminário no fim do projeto. Os grupos tiveram alguns minutos para analisar o caso que receberam e criar hipóteses para sua resolução, a partir do que já sabiam. Nesse momento, perceberam que necessitavam de mais conhecimento sobre o assunto e que deveriam pesquisar mais para a sua resolução.

Caso : "O enigma do refrigerante".

Carlos pretende fazer um churrasco, para comemorar seu aniversário de 40 anos. Foi até o supermercado com uma lista de compras preparada por sua esposa Paula, entres os itens da lista estavam, obviamente, carnes e bebidas.

Quando Carlos estava escolhendo os refrigerantes para a sua festa, lembrou-se que sua avó era diabética e seu avô hipertenso, por isso optou por refrigerantes "zero", por considerá-los mais saudáveis que os demais.

Ao chegar em casa, é questionado por sua esposa sobre o motivo de ter comprado somente refrigerantes "zero". Carlos expôs suas razões, mas Paula não se convence, pois havia lido uma matéria em uma revista que dizia que o refrigerante "zero" nem sempre é a melhor escolha. Vocês são amigos de Carlos, esclareçam as suas dúvidas e de sua esposa.

Fonte: Os autores.

Em continuidade ao diálogo em sala de aula, apresentamos alguns aspectos históricos e dados referentes ao consumo de refrigerantes. Posteriormente os alunos foram questionados sobre como eles achavam que era realizada a fabricação dos refrigerantes. Após alguns comentários prévios, apresentou-se o vídeo "A fantástica fábrica de Coca-Cola", disponível no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=ZulG6cD4cHw>, a fim de proporcionar uma visão geral de como são produzidos e quais tecnologias fazem parte do processo.

Posteriormente, pediu-se que os alunos respondessem a um questionário, com o objetivo de levantar alguns dados a respeito do consumo dessa bebida e a elaboração de gráficos. Outro questionário foi aplicado ao final do projeto.

Numa etapa subsequente, os alunos trouxeram rótulos de vários tipos de refrigerantes, solicitados previamente, para serem analisados em sala de aula. Para tal, utilizou-se o *data show*, com uma apresentação elaborada no programa *Power Point*, para explicar como se realiza a análise de rótulos de alimentos. Também foi produzida e distribuída uma tabela para os alunos poderem anotar os dados encontrados nos rótulos. Essa tabela continha as informações que necessitavam de maior atenção.



Após a análise dos rótulos e das pesquisas sobre os componentes presentes nos refrigerantes, mostrou-se os impactos do consumo excessivo na saúde.

Logo em seguida, introduziu-se o assunto "Coca-Cola", com o trecho do filme "O primeiro mentiroso"; com o propósito de debater a influência das marcas famosas no cotidiano dos jovens, para tal, relatou-se a história da "Coca-Cola" ao longo das décadas.

Na etapa seguinte, foram realizadas atividades experimentais, tendo sido desenvolvidas em dois encontros. A escolha dos experimentos levou em conta o interesse dos alunos, bem como, os conteúdos que englobavam a temática. As atividades realizadas foram: teste do sabor, leite com Coca-cola, Coca-cola com mentos, refrigerante e água sanitária, dissolução do bicarbonato de sódio no refrigerante e o efeito do gás no refrigerante. As práticas foram realizadas na própria sala de aula, sendo providenciados os materiais necessários para a execução. Após a realização dos experimentos cada grupo deveria explicar aos demais colegas o ocorrido. O objetivo dessa etapa foi organizar o conhecimento e sanar algumas dúvidas, de uma maneira divertida que motivasse o interesse dos alunos.

O último encontro foi dedicado para a apresentação das resoluções dos Estudos de Caso por parte dos alunos. A escola disponibilizou o auditório para as apresentações, que contaram com a presença de vários professores. Foram promovidos debates após as exposições orais.

Análise dos Dados

Ao iniciarmos a conversa com os alunos sobre o tema, a fim de sondar os conhecimentos prévios dos mesmos, percebemos que o assunto é recorrente no cotidiano deles. Verificamos pelos relatos que o consumo era bem alto e a maioria tinha consciência dos malefícios à saúde, mas não sabiam especificar quais.

A exibição do clipe da música "Geração Coca-Cola" do grupo Legião Urbana, foi bem aceita pelos alunos, e possibilitou a discussão de inúmeros assuntos. Entre as questões abordadas estão: a ilusão das propagandas; hábitos do dia-a-dia; problemas sociais; capitalismo; consumismo e a influências de certas marcas na vida dos jovens. Os discentes puderam se expressar, expondo suas opiniões sobre os assuntos que iam surgindo, demonstrando ter noção da influência das propagandas na vida deles.

O tema foi propício para iniciar a exposição das idéias dos alunos em sala de aula. Ao mesmo tempo em que surgiram concepções pouco amplas sobre os efeitos daquela bebida na saúde. De modo geral, percebeu-se que houve muito interesse, dúvidas e até desinformação sobre o tema.

Após o debate, separou-se a turma em três grupos conforme a afinidade entre eles e distribuiu-se os Estudos de Casos, que deveriam ser apresentados na forma de seminário ao final do projeto. Nesta etapa percebemos certa apreensão, pois eles não estavam habituados com esse tipo de metodologia. Porém, após a explicação de como deveriam proceder, mostraram-se mais tranquilos e confiantes. Os grupos tiveram alguns minutos para analisar o caso que receberam surgindo algumas dúvidas. Os Estudos de Casos foram fundamentais para o bom andamento do projeto. Os alunos, durante todo o processo, tinham um objetivo bem definido que era a resolução de seu caso e isso os motivou a aprender.

A análise dos rótulos foi outro momento de extrema importância para a construção do conhecimento. Os estudantes mostraram-se muito motivados com essa atividade e surpresos ao realizar a comparação entre os refrigerantes comuns

com os refrigerantes zero. Constatamos, também, que não sabiam realizar a leitura dos rótulos, o que se apresentou muito útil e profícuo, já que muitos dos alunos relataram ter começado a fazer a leitura de outros rótulos de alimentos que consumiam, após a aula.

Ao longo do processo relacionamos os conceitos científicos necessários para entender o tema com o cotidiano, de um modo interdisciplinar. Os alunos mostraram-se muito surpresos com os inúmeros malefícios causados pelo consumo excessivo de refrigerante, em virtude dos vários compostos químicos adicionados ao mesmo. Ao relatarmos a história da Coca-cola, os alunos demonstraram-se admirados de como ocorreu seu surgimento e o poder de atuação dessa fabricante de bebidas.

Durante o desenvolvimento das atividades experimentais, percebemos que os alunos também não estavam acostumados com esse método, mas após alguns momentos de resistência de alguns, constatamos que foi uma das atividades que eles mais demonstraram entusiasmo e curiosidade. Alguns até sugeriram experimentos para serem realizados, sendo os pedidos atendidos. Entre eles, o leite na Coca-cola e o teste do sabor, no qual os alunos ficaram de olhos vendados e deveriam identificar a marca do refrigerante. Todos os experimentos realizados tiveram seus conceitos científicos analisados e discutidos durante as aulas.

A aplicação dos questionários possibilitou um levantamento de dados muito interessante já que, após a montagem dos gráficos, foi possível verificar no início do projeto o consumo excessivo de refrigerante nessa turma, mas que suas opiniões e atitudes estavam se modificando com o decorrer das atividades.

Gráfico 1: Questionário aplicado no início do projeto

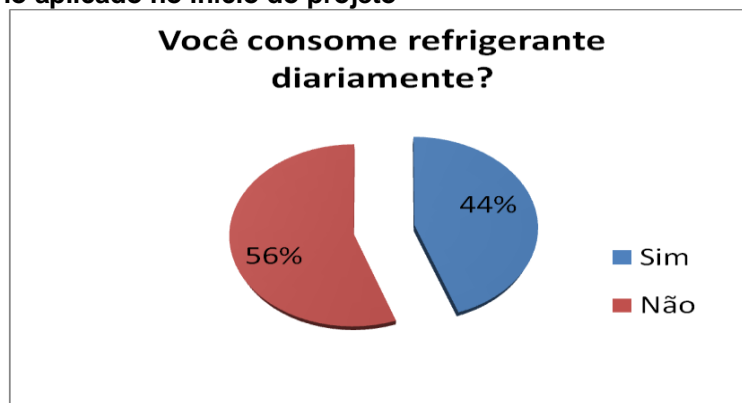
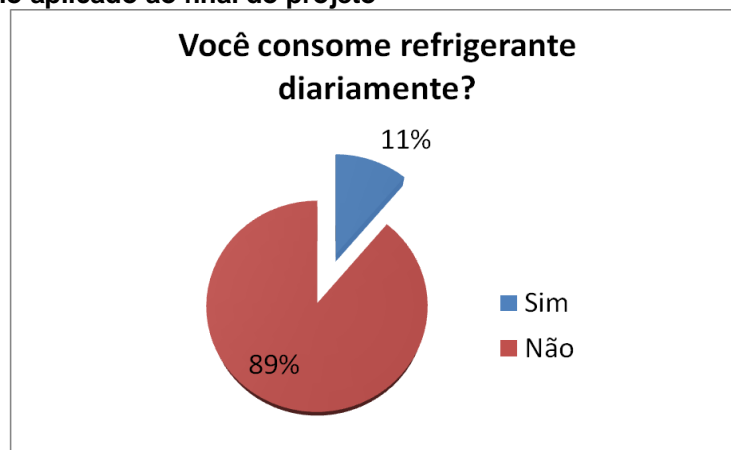


Gráfico 2: Questionário aplicado ao final do projeto





O último encontro foi dedicado a apresentação dos Estudos de Caso em forma de Seminário, o que consideramos muito eficaz, por oportunizar aos alunos exporem o que aprenderam aos demais colegas e professores, apesar da maioria dos alunos demonstrar bastante inibição e dificuldade de expressão, muito em virtude da falta de prática. Os grupos demonstraram bastante criatividade em suas apresentações, como levar o açúcar presente nos diversos refrigerantes em sacos plásticos, para uma melhor visualização da quantidade absurda presente nos mesmos.

A avaliação do projeto foi muito positiva, tanto que ao final das atividades a escola propôs a apresentação das pesquisas realizadas e dos trabalhos desenvolvidos a toda comunidade escolar, como uma forma de conscientização e criação de novos hábitos; a apresentação foi realizada pelos próprios alunos que participaram do projeto.

Sendo considerado um campo de conhecimento, o Estágio GEO nos possibilitou conhecer o âmbito escolar, explicitando momentos de prática e teoria vigentes no mesmo. O estágio não é identificado como complemento curricular, mas um instrumento pedagógico que contribui para a superação da separação entre teoria e prática (PIMENTA; LIMA, 2005). O estágio então, nessa perspectiva, torna-se imprescindível para a construção da identidade docente dos licenciandos, pois é a partir deste que os mesmos podem se identificar como professores e refletir sobre suas práticas. Assim, através deste estágio os licenciandos podem colocar em prática as metodologias estudadas nas disciplinas pedagógicas dos cursos de licenciaturas, bem como, compreender e vivenciar aspectos encontrados na comunidade escolar.

Conclusão

Os resultados obtidos nesse trabalho foram muito positivos e consistentes, já que possibilitaram a construção do conhecimento pelos alunos envolvidos, à medida que ocorria a conscientização da importância do consumo moderado de refrigerantes, sendo assim, capaz de formar sujeitos mais críticos. Deste modo, o projeto atingiu a proposta de aprendizado oferecida pelo Seminário Integrado. Apesar das dificuldades da maioria dos professores em trabalhar com a parte diversificada do currículo "é preciso ainda buscar atividades e assuntos envolventes e estimulantes ao aluno, a fim de que o estudante se aproprie e se apodere do conhecimento oferecido" (LAZAROTTI; WOLFFENBUTTEL; MÜLLER, 2015, p.85).

Portanto, o Estágio de Grupo de Estudos Orientado contribuiu efetivamente para a nossa formação docente já que nos proporcionou a articulação entre teoria e prática, a partir da atividade em sala de aula, possibilitando a reflexão diária de nosso exercício. Além disso, ele promoveu integração entre escola, universidade e comunidade, contribuindo na melhoria da qualidade de ensino.

Referências bibliográficas

ABIR - Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não Alcolólicas, [s.d.]. Disponível em: <<http://abir.org.br/>>. Acesso 3 de junho de 2016.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

BRASIL. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: Junho 2016.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.

LAZAROTTI, Rodrigo Francisco; WOLFFENBUTTEL, Reni; MÜLLER, Daniel Anderson. **O que você vem aprendendo no Seminário Integrado? Uma breve avaliação da opinião dos alunos sobre o ensino e aprendizado no Seminário Integrado**. Cadernos do Aplicação, v. 28. Jan.-Dez. 2014/2015.

LIMA, A.C.S e AFONSO, F.J.A. **Química do Refrigerante**. Química Nova na Escola, v.31, n.3, 210-215, 2009.

MENDONÇA, J. R.; ZANON, D. A. V. Estudo de Caso no Ensino de Química: O Segredo do Refrigerante. **In: Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste**, 2014.

PIERINI, M. F., ROCHA, N. C., SILVA FILHO, M. V., CASTRO, H. C., & LOPES, R. M **Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos e a Formação de Professores: O Potencial de Uma Aula Prática de Volumetria para Promover o Ensino Interdisciplinar**. Química Nova na Escola, vol. 37, nº 2, p. 112-119, São Paulo-SP, maio 2015.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência: diferentes concepções**. *Revista Poíesis* -v 3, n. 3 e 4, p.5-24, 2005/2006

RIO GRANDE DO SUL. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico**. Porto Alegre: SE, 2011.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 2009.

SEDUC/RS – SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino**. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, out./nov. 2011.

SILVA, Camila Silveira da; OLIVEIRA, Luiz Antonio Andrade de. As licenciaturas em Química. **Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores**, p. 43, 2009.

UNIPAMPA. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Ciências Exatas e da Terra – Licenciatura**. Caçapava do Sul, jun. 2013.



ESTÁGIO DE MONITORIA EM AULAS DE QUÍMICA COMO UM ESPAÇO DE FORMAÇÃO CONTINUADA.

Aniele Valdez Machado*, Josiane Marques Silva.

¹Acadêmico do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS.

²Professora Msc. da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

Palavras-chave: formação inicial, estágio e formação continuada.

Área temática: (Formação de Professores)

Resumo: O presente trabalho de natureza qualitativa aborda as ações desenvolvidas no contexto do estágio Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria do curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa – Caçapava do Sul –RS, com a intenção de verificar as potencialidades e limites de promover a formação continuada de professores articulada a formação inicial no contexto do estágio supervisionado. Como instrumentos de obtenção de dados foi utilizado questionário e diário de bordo, a análise dos dados foi fundamentada pela Análise Textual Discursiva. Sinaliza-se que o estágio pode oportunizar e proporcionar a formação continuada do professor regente da turma ao qual o licenciando realiza mais uma etapa de sua formação inicial e que este espaço quando utilizado e potencializado com um referencial teórico/metodológico pode ser caracterizado como um espaço de formação continuada.

Introdução

São crescentes as discussões no âmbito da educação sobre melhorias no processo de ensino aprendizagem, em especial, problematizando o papel do professor e do aluno nesse processo. No que concerne ao papel do professor, Shigunov, Neto e Maciel (2002) sinalizam que para acompanhar as mudanças que ocorrem na sociedade atual é preciso um novo profissional do ensino, ou seja, um profissional que valorize a investigação como estratégia de ensino, que desenvolva a reflexão crítica da prática e que esteja sempre preocupado com a formação continuada.

Os documentos oficiais da educação, a exemplo das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2013) apontam para a necessidade de formação continuada do professor, entendendo o próprio ambiente de trabalho como espaço de formação. Em sintonia, Imbernón (2010), acrescenta que a formação continuada de professores deve aproximar-se da escola e partir de situações problemas dos educadores.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como intenção discutir as ações desenvolvidas no componente curricular Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria do Curso de Ciências Exatas Licenciatura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA – Campus Caçapava do Sul). O referido componente configura-se como estágio supervisionado com a finalidade de proporcionar a interação do licenciando com o contexto escolar a partir da vivência entre licenciando e um docente na construção do planejamento e do desenvolvimento das atividades em sala de aula.

Conforme Pimenta (1994) o estágio é visto como uma atividade prática, na qual o licenciando era visto pela escola como um “estorno às rotinas estabelecidas” e que o estágio acabava-se resumindo a uma observação e/ou entrevista. No



entanto, a referida autora projeta que o estágio seja um espaço de reflexão da prática docente.

Sob essa perspectiva, entende-se que no contexto dos estágios supervisionados os professores e licenciandos terão muito a trocar entre si e expressar a realidade na qual estão inseridos, possibilitando, assim, a ressignificação de suas identidades profissionais pautadas em uma fundamentação teórica e prática consolidada a partir de espaços de diálogos, buscando superar obstáculos e assim construir uma maneira de avançar na educação, visando favorecer o aprendizado dos alunos.

Assim, esse estudo preocupa-se em verificar as potencialidades e limites de promover a formação continuada de professores articulada a formação inicial no contexto do estágio supervisionado.

Formação Continuada de Professores: Alguns Apontamentos

Cada vez mais nos dias atuais são crescentes as discussões sobre uma educação de qualidade, e assim, discute-se a importância da formação inicial bem como articulações de espaços de formação continuada de professores. Tais proposições são reafirmadas a partir das orientações presentes nas políticas públicas para a educação, a exemplo do parágrafo único do Artigo 61 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Lei n. 9394/96 (BRASIL, 1996), a qual sinaliza a garantia de formação continuada para os professores da Educação Básica, sendo que tais formações podem ser desenvolvidas no local de seu trabalho, ou seja, nas escolas ou em outras instituições de ensino.

Nessa perspectiva, segundo Verdinelli (2005) o professor atuante na Educação Básica tem sua formação continuada realizada em todas as ações posteriores a sua formação inicial, a exemplo de curso de pós-graduação, cursos ofertados por diversas instituições como universidades, secretarias de Ensino Municipais, Estaduais e Federais, e o contexto escolar pode ser configurado como espaço de formação continuada.

Para Freire (1996) a profissão docente deve ser envolvida pela consciência do inacabado ou da inconclusão, ou seja, exige constante aprendizagem e reinvenção da prática. Pimenta (2000) acrescenta que a formação de professores deve ser pensada como um projeto único englobando a formação inicial e a continuada, destacando que tal formação envolve um duplo processo:

[...] o de autoformação dos professores, a partir da reelaboração constante dos saberes que realizam em sua prática, confrontando suas experiências nos contextos escolares; e o de formação nas instituições escolares onde atuam. Por isso é importante *produzir* a escola como espaço de trabalho e formação [...] (PIMENTA, 2000, p. 30 grifo da autora).

Sob essa ótica, entende-se que o contexto escolar pode se configurar como espaço de problematização e reflexão da prática docente. Nesse sentido, percebe-se que o estágio Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria pode-se configurar como um espaço de formação inicial articulado com a formação continuada de professores. Conforme o Projeto Pedagógico do Curso Ciências Exatas Licenciatura o referido componente curricular: "Visa a participação dos licenciandos na



elaboração de atividades de complementação das aulas desenvolvidas pelo professor regente [...]” (UNIPAMPA, 2016, p. 73).

Em sintonia, Pacheco (2015) acrescenta:

O momento de estágio é decisivo na vida do licenciando, pois possibilita a este um agir e um reconhecer-se em perspectiva de um futuro profissional. Em contrapartida, esse mesmo estágio pode oportunizar ao professor regente uma retrospectiva em relação ao seu fazer docente, retomando práticas e até mesmo alterando algumas de suas práticas tendo em vista um melhor ensino na busca de um melhor aprendizado (PACHECO, 2015, p. 401-402).

Metodologia

O estudo foi realizado em uma escola pública estadual localizada na região central do município de Lavras do Sul - RS, em uma turma de 1º Ano de Ensino Médio, na disciplina de Química, porém a professora regente é formada na área de Ciências Biológicas, atuando a dezessete anos em sala de aula, possuindo especialização em Gestão Ambiental.

Em um primeiro momento realizou-se a busca de um referencial teórico norteador da proposta, que assim potencializasse os objetivos escolhidos a serem trabalhados com os alunos, nesse viés uma metodologia balizadora para este processo de ensino e aprendizagem dos alunos, este se fez por meio de dois processos, sendo:

1º) Observações: Foram observadas três aulas na turma escolhida pela professora regente para a implementação do estágio, na qual elaborou-se registros no diário de bordo da estagiária, o qual é justificado por Porlán e Martín (1998, p. 20), quando afirmam que “os registros são descritos através das observações mais significativas do processo formativo.

2º) Entrevista não-estruturada (FIORENTINI; LORENZATO, 2009): Realizada com a professora regente.

A partir da análise dos dados obtidos por meio da observação e entrevista, foi possível identificar um referencial metodológico que poderia contribuir para o planejamento e desenvolvimento das aulas, assim, a estagiária fez a seleção de artigos que pudessem contribuir para o estudo do referencial, sendo o referencial atividades experimentais. O processo de estudos foi balizado pelo texto “*Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente*” (OLIVEIRA, 2010).

Intencionava-se com esse momento de estudo teórico o aprofundamento teórico-metodológico sobre o referencial com objetivo de fundamentar as práticas que seriam planejadas. Dessa forma, para a realização do estágio foram elaboradas e desenvolvidas atividades experimentais em conjunto entre estagiária e professora regente. No quadro 1 são apresentadas as atividades.

**Quadro 1 – Relação das atividades e abordagens adotadas**

| CONTEÚDOS | ATIVIDADE | ABORDAGEM |
|------------------------------------|--|---|
| Fenômenos físicos e químicos | Transformações de estados físicos e da matéria | Apresentação em 7 grupos formado pelos alunos, no qual eles explicavam a parte teórica e demonstravam uma experimentação. |
| Misturas homogêneas e heterogêneas | Identificação de misturas, puras, simples, compostas, fases | Atividades experimentais demonstrativas desenvolvidas pela Professora Regente e pela estagiária. |
| Processos de separação de misturas | Atividades de separação | Sorteio de roteiro estruturado, os alunos realizaram separações de misturas em grupos pré-estabelecidos e apresentaram e explicaram o método que lhes foi sorteado para os colegas. |
| Modelos atômicos | Construção do átomo com massinha de modelar e Teste das chamas | Construção do modelo atômico com massinha de modelar, seguido de uma experimentação demonstrativa para explicar das características dos átomos. |

(Fonte: os autores)

A presente pesquisa é de natureza qualitativa. Segundo Minayo (1994), a investigação qualitativa é a que melhor capta informações sobre situações específicas, exigindo uma não neutralidade por parte do pesquisador. Neste sentido, estudos dessa natureza, em vez de medir, buscam a interpretação das experiências observadas.

Como instrumentos de obtenção de dados foi utilizado questionário e diário de bordo da estagiária. O questionário realizado após a implementação da proposta, foi organizado por questões abertas (FIORENTINI; LORENZATO, 2009), aplicado com a professora regente com a finalidade de perceber qual sua concepção após a finalização da implementação, para assim, conhecer quais mudanças ocorreram na sua concepção quando a finalidade do estágio e as atividades elaboradas e desenvolvidas ao longo do estágio, bem como o que havia proporcionado este espaço para ela e quais as principais contribuições para sua formação.

A análise dos dados é fundamentada na Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), pautada na Unitarização, Categorização e Comunicação.

Discussões

Os resultados são analisados por meio de duas categorias emergentes, que são: 1) Aproximação entre Teoria e Prática e 2) Estágio como espaço de formação continuada.

1) Aproximação entre Teoria e Prática

Verificou-se por meio da fala da professora regente que, em especial, no contexto do estágio Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria se configurou um espaço em que foi possível desenvolver:

"[...] projetos colocando na prática o que é dado na teoria" (Professora regente).

Observou-se a percepção da professora que durante o desenvolvimento das atividades no contexto do referido estágio, possibilitou a articulação entre teoria e prática. Pimenta e Lima (2011, p. 45) sinalizam que as atividades de estágio não podem ser reduzidas à hora da prática, e às técnicas a ser empregadas em sala de



aula, indicando a necessidade de superação da dicotomia entre teoria e prática, entendendo que os estágios são atividades teóricas “de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, esta, sim, objeto da práxis”.

Teoria e prática fazem parte da grande maioria das atividades humanas. Nas atividades de um educador não é diferente, já que ambas deveriam estar aliadas. A teoria pode ser definida como um conjunto de ideias, conhecimentos especulativos ou de caráter hipotético e sintético adotado por uma crença ou ciência. Pimenta (2005, p. 24) destaca a importância da teoria na formação docente, já que:

[...] dota os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação contextualizada, oferecendo perspectivas de análise para que os professores compreendam os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais, e de si próprios como profissionais (PIMENTA, 2005, p. 24).

A prática por sua vez, pode ser definida como uma ação concreta sobre o meio. Com tais características “a prática é fundamento, finalidade e critério de verdade da teoria. A primazia da prática sobre a teoria, longe de implicar contradição ou dualidade, pressupõe íntima vinculação a ela” (VÁZQUEZ, 1997, apud GIMENES, 2011. p. 35 – 36).

Nesse sentido, Pimenta e Lima (2011) acrescentam:

Portanto, no estágio dos cursos de formação de professores, compete possibilitar que os futuros professores compreendam a complexidade das práticas institucionais e das ações aí praticadas por seus profissionais como alternativa no preparo para sua inserção profissional (PIMENTA; LIMA, 2011, p. 43).

Sob essa perspectiva, as referidas autoras sinalizam ainda que o estágio é um espaço de aproximação da realidade em que o futuro professor atuará. Nesse sentido, é possível observar por meio do relato da professora regente o compartilhamento de experiências, no que concerne a abordagem dos conteúdos escolares:

“[...] é importante, principalmente no Ensino Médio tentar trabalhar com a realidade do aluno. Não adianta ensinar o que eles não conhecem e o que não tem fundamento prático. É claro que sabemos que existem objetivos e conteúdos a serem cumpridos, mas na medida do possível, tentamos aplicar estes à realidade de nossos alunos [...]” (Professora Regente).

Entende-se que o processo de ensino aprendizagem deve ser permeado pela problematização na busca da transformação da realidade. Freire (2005, p. 80) complementa que “a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade”. Percebe-se que a professora regente vislumbra que é necessário problematizar os conteúdos escolares com a realidade dos alunos, Freire (2005, p. 97) acrescenta que: “A educação autêntica, repitamos, não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo” (grifo do autor).

Explorar contextos de compartilhamento de experiências entre docente e licenciando é uma das intenções do estágio Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria, pois as atividades do referido estágio são elaboradas e desenvolvidas de forma conjunta entre professor regente e estagiário, na busca da superação da “imitação” da prática de professores com que se estudou ao longo da vida (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).



Pimenta e Lima (2011, p. 55) complementam discorrendo que o estágio na formação de professores: "Envolve experimentar situações de ensinar, aprender a elaborar, executar e avaliar projetos de ensino não apenas nas salas de aula, mas também nos diferentes espaços da escola", entende-se que por meio das ações desenvolvidas no estágio o futuro professor pode desenvolver o exercício da reflexão sobre a ação, uma vez que os estágios se configuram como um espaço de aprendizagem por meio do compartilhamento de experiências entre professores e licenciandos.

De maneira geral, pode-se perceber que durante o desenvolvimento do estágio Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria promoveu problematização sobre a articulação entre teoria e prática, bem como atividades de contextualização com a localidade a qual os alunos estão inseridos, assim tais atividades proporcionaram uma nova vivência tanto para a professora regente, quanto para os alunos ali envolvidos e para licencianda, desta forma o estágio veio a possibilitar uma nova experiência para esses.

Estágio como espaço de formação continuada

Por meio das ações desenvolvidas no estágio Cotidiano da Escola: Aulas de Monitoria, observou-se viável a articulação entre a formação inicial com a formação continuada, pois as atividades do estágio foram desenvolvidas em conjunto entre estagiária e a professora responsável pela área de Química do 1º ano do Ensino Médio da escola onde o estágio foi realizado.

No primeiro momento do estágio foi desenvolvido o estudo do referencial metodológico sobre experimentação porque identificou-se o interesse por parte da professora regente em estudar e desenvolver atividades experimentais em suas aulas. Com base do registro do diário de bordo da estagiária:

"[...] a professora regente relatou que utilizava esporadicamente do laboratório que a escola disponibiliza" (Registro do diário de bordo da estagiária)

Diante a necessidade de explorar o espaço do laboratório de Química da escola realizou-se a leitura do texto *"Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente"* (OLIVEIRA, 2010), que caracteriza-se por abordar os diferentes enfoques das atividades experimentais possibilitam, assim como apresenta alguns referenciais balizadores dessa metodologia, com tal leitura foi possível aprofundar o nível de discussão sobre a potencialidade da experimentação no contexto escolar e assim propiciar o interesse e conhecimento da professora por essa metodologia.

Para o planejamento das atividades do estágio foram realizados dois encontros de quatro horas cada. No primeiro encontro estabeleceu-se os conteúdos que seriam trabalhados, estes são: Fenômenos físicos e químicos; Misturas homogêneas e heterogêneas; Processos de separação de misturas; Modelos atômicos. Após esta demanda, foi discutido os objetivos para a aprendizagem do aluno para cada conteúdo e os tipos de atividades experimentais que seriam utilizadas, por tanto procurou-se utilizar o mais variado enfoque que esta metodologia dispõe, possibilitando assim adotar atividades tanto de cunho demonstrativo, investigativo. Conforme registro em diário de bordo, o momento do planejamento coletivo: *"[...] estipulou a professora regente a pesquisar atividades experimentais sobre os conteúdos que seriam abordados" (Registro do diário de bordo da estagiária)*



No segundo encontro realizou-se uma conversa sobre a busca individual das possíveis atividades, assim potencializou-se o tempo para melhor definir as atividades que atendessem e encaixassem aos conteúdos que foram estabelecidos para trabalhar com os alunos, sendo que retomou-se a discussão a respeito das potencialidades de cada enfoque na experimentação, para assim estabelecermos as experimentações adequadas aos objetivos.

A proposta foi aplicada durante quinze horas-aula, sendo que durante estas tanto a licencianda quanto a professora assumiram a implementação das atividades. Tal dinâmica possibilitou um interesse por parte dos alunos, assim como destacasse no diário de bordo da licencianda:

"[...] deixando em vários momentos a professora regente admirada por tal comportamento e interesse, por parte dos alunos sobre o trabalho de sala de aula..." (Registro do diário de bordo da estagiária)

A elaboração da proposta também colaborou para com a perspectiva que a professora apresentava a respeito da utilização do laboratório para o desenvolvimento das suas aulas, como destaca-se no diário de bordo da estagiária:

"A professora também colocou em vários momentos que não conhecia todo o material disponível no laboratório da escola, nem o nome de algumas vidrarias, porém durante a implementação está buscando realizar as atividades junto com os alunos e em alguns momentos também expondo suas dúvidas sobre os objetivos trabalhados e após a implementação da devida proposta" (Registro do diário de bordo da estagiária).

Sobre as atividades desenvolvidas durante o estágio a professora regente destacou que:

"[...] contribuiu positivamente para minha prática. Já tenho costume de trabalhar atividades práticas em aula e o estágio acrescentou ideias [...]" (Professora Regente).

Desta forma, observou-se que por meio das atividades desenvolvidas no contexto do estágio também contribuíram para a formação continuada da professora regente, pois houve momento de estudo teórico-metodológico, planejamento coletivo e reflexão sobre a prática.

Conforme Wengzynski e Tozetto (2012) a Formação Continuada busca ir além de atualizações didáticas, científicas e pedagógicas do trabalho docente, pressupondo a prática de forma articulada com a teoria e buscando a reflexão das mesmas, para assim proporcionar a transformação no contexto escolar.

Considerações Finais

Por fim, sinaliza-se que o estágio na formação inicial de professores pode se configurar com um espaço de formação continuada, uma vez que este tenha uma proposta balizadora para tal processo e que perceba se este como além de interação entre licenciando e escola, mas também como um momento para análise e discussão da prática docente, bem como sobre o papel do professor no contexto escolar e do licenciando como um possível elo entre universidade e escola básica.

Entende-se necessário aprofundamentos teóricos-metodológicos para estudos futuros, pois vislumbra-se a necessidade de problematizar a formação continuada de professores articulada com a formação inicial, já que estas são algo inerente ao professor e que estão diretamente ligadas a sua prática docente, o que faz parte da construção de sua identidade profissional.



Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Leis e Decretos. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília: MEC, 1996.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos**: Ed. 3 Revista Campinas, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIMENES, C. I. Um estudo sobre a epistemologia da formação de professores de ciências: indícios da constituição de identidades. **Dissertação (Mestrado) em educação** – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de Professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus Professor, Adeus Professora? novas exigências educacionais e profissão docente**. 9ª edição. São Paulo: Cortez, 2006.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: . (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. p

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

PACHECO, C. R. C. Os estágios supervisionados nas licenciaturas: reflexões sobre a formação inicial e continuada de professores. In: **III Seminário Internacional de Políticas da Educação Básica e Superior e IX Semana Acadêmica do Curso de especialização em gestão Educacional da UFSM**. Santa Maria, 2015.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2000.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor: um recurso para investigación em el aula.** 4 ed. Díada: Sevilla, 1998.

SHIGUNOV NETO, A.; MACIEL, L. S. B. **Reflexões sobre a formação de professores.** Campinas: Papirus, 2002.

UNIPAMPA. **Projeto Político-Pedagógico do Curso: Curso de Ciências Exatas e da Terra – Licenciatura**, Ministério da Educação, Fundação Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul, RS 2016.

VERDINELLI, M. M. Formação continuada de professores: o que expressam os cursos de extensão dos docentes do curso de Pedagogia da UEM no período de 1990 a 2004? 51 f. **Monografia (Especialização), Universidade Estadual de Maringá, DFE, Maringá, 2005.**



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

O USO DA VÍDEO-FORMAÇÃO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Francieli Martins Chibiaque¹ (PG)*, Jaqueline Ritter¹ (PQ). (francieli_dp@hotmail.com)

Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Palavras-chave: microensino, gravação, vídeo-formação.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: Apresentam-se resultados parciais de um estudo que objetivou identificar e compreender como a ferramenta de gravação em vídeo de prática de microensino é concebida e explorada nos espaços de graduação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa. Realizaram-se os procedimentos metodológicos por meio de entrevistas semiestruturadas com professores de Estágio Supervisionado do curso, e análise segundo a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007). Até o presente momento, a categoria emergente, *intencionalidades da vídeo-formação* evidencia que os docentes ainda não possuem clareza quanto a finalidade da prática e manejo da ferramenta.

INTRODUÇÃO

O tema da formação de professores é um tema emergente em todos os espaços, de formação inicial e continuada, com vistas às novas necessidades educativas do atual contexto sócio-histórico. Neste sentido a presente pesquisa, em construção, objetiva identificar e compreender como a ferramenta de gravação em vídeo de prática de microensino é concebida e explorada nos espaços de graduação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa.

A intenção de pesquisa surge após cursar os Estágios Supervisionados do presente curso, por meio de práticas denominadas microensino, as quais consistem em miniaulas desenvolvidas pelos acadêmicos no âmbito das aulas teóricas desse componente curricular. Para interpretar tais práticas, gravadas em vídeo, perguntou-se: Com que propósito se defende a gravação de práticas de microensino no contexto dos estágios supervisionados? Que percepções e intenções movem os professores?

Para a produção de dados, realizaram-se entrevistas semiestruturadas com os quatro professores formadores do referido Curso. Metodologicamente procedeu-se a análise do corpus por meio da Análise Textual Discursiva segundo Moraes e Galiazzi (2007), a qual consiste na unitarização, categorização e produção de metatextos. Através desse processo, produziram-se três categorias, que se encontram em fase de desenvolvimento, no programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande, Brasil. Neste trabalho, apresenta-se a categoria *intencionalidades da vídeo-formação*, por meio da proposição: A vídeo-gravação é concebida como meio de Avaliação.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Boff, Frison e Del Pino (2007) para enfrentar as demandas e mudanças impostas pela velocidade do avanço científico e tecnológico, é necessária a formação de um professor com um novo perfil. Imbernón (2011) afirma que para um novo perfil profissional da educação, a renovação da instituição educativa requer

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



uma redefinição importante da profissão docente, onde se assumam novas competências profissionais quanto ao conhecimento pedagógico, científico e cultural.

Para Ritter-Pereira (2011) a constituição do sujeito professor, a partir da abordagem histórico-cultural de Vigotski, acontece através da problematização dos conhecimentos e saberes de professor e no exercício da autonomia que decorrem das interações sociais internalizadas ao longo da vida e da prática docente. Para Moraes (2007) as interações na linguagem, especialmente pelo diálogo, pela leitura e pela escrita, são modos de ampliar e complexificar os conhecimentos.

Nessa perspectiva, alguns autores (PAQUAY e WAGNER, 2001; ORTALE e MARTINS, 2007) defendem a utilização do vídeo, em prática de microensino, considerando que essa ferramenta auxilia na avaliação e reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida. Em outros termos, ressalta-se a potencialidade da 'vídeo-formação', já que esta permite a percepção de várias concepções sobre a formação/constituição docente, ainda pouco consciente no contexto da formação inicial. O microensino consiste em uma miniaula com tempo reduzido, em geral de 20 minutos, e visa promover a reflexão bem como desenvoltura do estagiário frente a uma turma. Para tal, simula-se uma aula em que os professores e demais colegas, inicialmente colocam-se como alunos. Após a apresentação ocorre o momento de discussão e análise e, por vezes existe a oportunidade de reapresentação da aula (ORTALE, MARTINS, 2007; DA SILVA, ATAÍDES, 2009).

Em estudo recente, realizou-se uma busca sobre o tema em pesquisa: gravações em áudio e/ou vídeo no contexto de formação de professores, nos Anais dos últimos três anos do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e nas últimas três edições da revista Química Nova na Escola (QNESE), sendo ambos considerados de impacto para o ensino de química no Brasil. Percebeu-se que apenas 29 trabalhos dos 1.323 trabalhos analisados abrangem entre suas palavras-chaves e resumos gravações em áudio e/ou vídeo. Destes, apenas 10 discutem os vídeos no sentido da formação docente, o que nos leva a argumentar sobre a necessidade e relevância de investigar o vídeo como uma ferramenta mediadora na formação inicial de licenciandos em química.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de cunho qualitativo e interpretativo e se caracteriza como estudo de caso, na perspectiva de interpretação em contexto (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Para a produção de dados, utilizaram-se entrevistas semi-estruturadas (MINAYO, 2006) com quatro professores, sujeitos da pesquisa, que lecionam o componente Estágio Supervisionado do curso de Química Licenciatura na Universidade Federal do Pampa. Os estágios supervisionados abrangem quatro componentes curriculares: Estágio Supervisionado: I, II, III e IV. As entrevistas com os sujeitos da pesquisa foram gravadas em áudio e seguidamente transcritas.

A organização e análise do material empírico seguiram a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). Segundo Moraes e Galiuzzi (2007) a análise abrange três etapas: unitarização, categorização e produção de meta-textos. A unitarização consiste em procedimentos de nucleação onde se fragmenta as partes importantes do corpus que darão origem a unidades de significados (US). Estas, por sua vez, são agrupadas por semelhanças semânticas às quais darão origem às



categorias emergentes. Por fim, para cada categoria, elaboram-se os metatextos que consistem em textos interpretativos e descritivos.

Para realizar a unitarização do corpus de análise (entrevistas), procedeu-se a leitura minuciosa das quatro entrevistas as quais tiveram tempo aproximado de 25 a 35 minutos. Atribuíram-se nomes fictícios para resguardar a identidade dos professores, sujeitos desta pesquisa. A seguir, apresenta-se uma das categorias que emergiram deste estudo.

INTENCIONALIDADES DA VÍDEO-FORMAÇÃO

Proposição: A Vídeo-gravação é concebida como meio de Avaliação

Alguns autores como Paquay e Wagner (2007) defendem a utilização do vídeo, em prática de microensino, considerando que essa ferramenta auxilia a avaliação e reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida. Em outros termos, ressalta-se a potencialidade da 'vídeo formação', já que esta permite a percepção de várias concepções sobre a formação/constituição docente, ainda pouco consciente no contexto da formação inicial.

O Docente 1 relata a ideia inicial da prática: Nessa experiência a ideia era vídeo formação, *então a gente ia filmar, além de nós avaliarmos, os alunos iam se avaliar, [...] eu não estou conseguindo fazer, mas essa era proposição inicial da vídeo formação. [Docente 1.f.10]*. Segundo o docente, a intencionalidade era vídeo formação, embora o Docente 1 reconheça que a prática desenvolvida é auxiliar na avaliação dos alunos. E também argumenta *[...] talvez eu deva cobrar mais essa vídeo formação que eles avaliem o vídeo que ele está [Docente 1.f.07]*.

Questiona-se, afinal 'o que é para o docente a vídeo-formação?' parece que a reflexão sobre a vídeo-formação ainda fica condicionada ao processo de avaliação e atribuição de uma nota.

Então às vezes o aluno [...] se avalia porque é vídeo formação, **mas na maioria dos casos ele não se avalia**. Então a gente além de avaliar no horário do micro ele **serve para a gente avaliar posteriormente**, então nós temos uma ficha de avaliação do microensino e a ficha da avaliação, pelo menos eu, eu coloco pontuação após assistir novamente o acadêmico apresentando [...]. Então eu faço até algumas anotações na aula, mas não consigo, a gente tem que se organizar o pensamento e ver a sequência início, meio e fim. Então tem uns pontos que a gente avalia de acordo com **a sequência que o acadêmico adotou, conceitual, metodológica**. Então eu assisto uma ou duas vezes depois para ter certeza daquilo que foi avaliado a partir da ficha de avaliação. [Docente 1.f.04] (*grifo autora*)

Eu uso como avaliação, porque no momento [...] eu tenho uma tabela de alguns aspectos a serem observados durante o microensino, só que às vezes tu está acompanhando o microensino e tu não presta tanto atenção em todos os detalhes. Aí sim eu volto, **vejo o vídeo do microensino e consigo apontar esses aspectos. É uma forma para avaliar o estudante e para ele mesmo se auto-avaliar**, de certa forma, e melhorar o desempenho como professor. [Docente 4.f.11] (*grifo autora*)

Segundo os docentes a prática de microensino filmado é um dos elementos avaliativos das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado. Assim, os docentes dizem possuir fichas de avaliação para avaliar o desempenho dos alunos segundo alguns critérios e que nem sempre conseguem fazer em tempo real. Nesse sentido, o vídeo serve como 'auxiliar' no processo de avaliação dos estagiários, pois



permite aos professores rever as cenas da aula e preencher 'adequadamente' suas fichas avaliativas, com maior riqueza de detalhes. Pereira (1998) ao discutir aspectos da avaliação sinaliza:

O ensino e a avaliação têm relação com a influência facilitadora e não restritiva sobre as oportunidades para os alunos manifestarem e desenvolverem suas qualidades. A aprendizagem é considerada como a produção ativa de significados e a avaliação se refere às qualidades da mente que se manifestam nos resultados da aprendizagem. (PEREIRA, 1998, p. 169)

[...] pensar a avaliação como finalidade prospectiva, com vistas à intervenção necessária ao acompanhamento do grau de evolução das capacidades humanas em desenvolvimento, permanece como desafio que antes precisa ser enfrentado. Nesse sentido, a compreensão de educação como processo de intervenção/mediação, segundo a abordagem histórico-cultural com base em Vigotski (2001), pode ser um bom começo (RITTER; MALDANER, 2013, p. 3025).

Para Pereira (1998) a avaliação deve ser vista como facilitadora na aprendizagem, frente à "produção ativa" dos alunos e de seus significados. Ritter e Maldaner (2013) defendem a avaliação por meio de intervenção e mediação do professor, a fim de auxiliar na evolução e desenvolvimento dos alunos. Contudo, ainda que os docentes demonstrem que de certa forma realizam intervenções, pois ao visualizar no vídeo aspectos significativos retornam aos alunos, parece que a vídeo gravação ainda tem pouco sentido como vídeo formação. Para o docente que segue este sentido parece estar mais apropriado.

Então em alguns casos a gente consegue dar um feedback mais que imediato, na hora que o aluno apresentou a gente já fala "olha tu usou muito tempo da tua aula para registrar no quadro" e o aluno as vezes não se da conta disso então a gente diz, então quando tu te auto analisar no micro, na gravação tu olha quanto tempo tu ficou registrando no quadro e quanto tempo tu usou para ensinar o objeto dessa tua aula, são coisas que a gente vai fazendo com o uso da gravação também. [Docente 3.f.06] (*grifo autora*)

Segundo o Docente 2 existe o momento de discussão da aula em sala de aula, e neste caso a filmagem é interessante e formativa, pois possibilita ao docente identificar modos de agir do estagiário e indicar para ele também se perceber mediado pelo seu olhar diretivo. *Mas realmente na hora da avaliação que a gente re-olha e revê é interessante, porque podem surgir outras coisas sim para a gente comentar. [Docente 3.f.12].* Nessa concepção, a filmagem propicia além do aspecto avaliativo para o docente, um novo olhar, com novas percepções sobre a aula e que podem ser explorados e problematizados com os alunos. Nesse sentido, Hoffmann discute o que diferencia a avaliação positivista da mediadora.

[...] se introduzimos a problemática do erro numa perspectiva dialógica e construtivista, então o erro é fecundo e positivo, um elemento fundamental à produção de conhecimento pelo ser humano. A opção epistemológica está em corrigir ou refletir sobre a tarefa do aluno. Corrigir para ver se aprendeu reflete o paradigma positivista da avaliação. Refletir a respeito da produção de conhecimento do aluno para encaminhá-lo à superação, ao



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

enriquecimento do saber significa desenvolver uma ação avaliativa mediadora. (HOFFMANN, 1994, p. 57)

Para a autora a avaliação mediadora, a fim de superar o modelo de avaliação positivista, é aquela em que o professor encaminha o aluno para a superação de algum suposto erro, ao invés de apenas apontá-lo. A partir das falas dos professores do estágio, se reconhece que existe um esforço, em utilizar as gravações em vídeo, para auxiliar na avaliação dos alunos e mediar o processo de reconstrução do conhecimento dos estagiários, embora se reconheça distintas concepções tanto acerca da avaliação quanto da ferramenta em uso como instrumento de avaliação.

Nesse ínterim, os docentes também demonstram em suas falas aspectos semelhantes e divergentes quanto à avaliação positivista e/ou mediadora, como segue:

[...] como uma ferramenta "há isso fica registrado fica como controle, se eu tiver que reprovar o aluno tu tens o recurso" não, não é esse potencial [...]. O potencial é acho que é que nem a gente sempre diz o estágio o foco é a aula. E a aula é cheia de elementos tanto metodológicos, avaliativos, de abordagem conceitual, sentimental e tudo. **Então como a aula é o foco ela precisa de registros** e a gente coloca registros, porque, a gente coloca mais de um. **Primeiro esse da gravação, mas o aluno tem que fazer o plano de aula, para além desses dois ainda tem o portfólio que é a retomada da aula e a reflexão sobre aquilo que se fez naquele momento.** [Docente 3.f.11] (*grifo autora*)

E às vezes, eu enquanto professora, assisto novamente alguns vídeos, desses microensinos, **para ver justamente esse avanço do licenciando nos microensinos.** Do primeiro microensino para o segundo. Então se eu tenho os dois fica mais fácil para fazer uma avaliação, de ver o quanto ele avançou, **não comparando com os outros, comparando com ele mesmo.** E aí sim eu posso comentar normalmente eu anoto alguns aspectos e aí eu comento na aula [...]. É um aspecto também de visitar para mim, enquanto professora, **avalio aquelas aulas e trago isso para ser discutido na sala de aula, afinal de contas é formação de professores.** [Docente 4.f.09] (*grifo autora*)

O Docente 3 afirma que a gravação possui um viés para além da avaliação, como ferramenta que permite por meio do registro retomar a aula e refletir sobre ela. Já o Docente 4 sinaliza que assiste aos vídeos para fins avaliativos, e compara o desenvolvimento do aluno nas aulas apresentadas, o que posteriormente possa ser discutido com os estagiários. Hoffmann ao discutir a avaliação mediadora dá indícios de como tornar a avaliação sob o pressuposto mediador.

[...] o acompanhamento do processo de construção de conhecimento implica favorecer o desenvolvimento do aluno, orientá-lo nas tarefas, oferecer-lhe novas leituras ou explicações, sugerir-lhe investigações, proporcionar-lhe vivências enriquecedoras e favorecedoras à sua ampliação do saber. [...]. Significa, sim, responsabilizar-se pelo seu aprimoramento, pelo seu "ir além". De forma alguma é uma relação puramente afetiva ou emotiva; significa uma reflexão teórica sobre as possibilidades de abertura do aluno a novas condutas, de elaboração de esquemas de argumentação, contra-argumentação, para o enfrentamento de novas tarefas. (HOFFMANN, 1994, p. 57) (*grifo autora*)



De acordo com Hoffman é necessário problematizar os conhecimentos dos alunos e orientá-los no processo de reconstrução de seus conhecimentos e esse aspecto ainda parece frágil conforme se percebe nas falas dos docentes. Pois através de seus argumentos sinalizam que esperam que os alunos reflitam sobre as suas aulas através do vídeo, porém não demonstram apresentar os subsídios sobre os quais a avaliação assuma uma perspectiva mediadora e prospectiva (RITTER, MALDANER, 2013) demonstrando assim que se responsabilizam pela reflexão teórica dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta categoria, foi possível perceber que o processo de desenvolvimento de gravações em vídeo na prática de microensino, no contexto dos estágios supervisionados da Licenciatura Química, teve por objetivo potencializar a prática de microensino, no contexto acadêmico. A partir da presente pesquisa evidencia-se que os docentes ainda não possuem clareza quanto à finalidade da prática e manejo da ferramenta. Assim, em suas falas, até o presente momento, fica explícito apenas o uso da ferramenta como auxiliar no processo de avaliação dos alunos bem como expectativa de auto-avaliação dos alunos mediante escrita no portfólio. Aspectos mais específicos que compreendem o uso dessa ferramenta intelectual, como instância de problematização, significação e exploração dos conteúdos da formação teórica não foram identificados. Ou seja, as evidências são de que os mesmos ainda carecem de serem reconhecidos e explorados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOFF, Eva Teresinha de Oliveira; FRISON, Marli Dallagnol; DEL PINO, José Cláudio. **Formação Inicial e Continuada de professores: o início de um processo de mudança no espaço escolar.** In: GALIAZZI, Maria do Carmo et al. (Org). *Construção curricular em rede na educação em ciências.* Ijuí: UNIJUÍ, 2007. p. 69-90.

CHIBIAQUE, Francieli Martins. **Micro Ensinos na Formação Inicial de Professores de Química da Unipampa: Dilemas e Aprendizagens Sobre ser Professor.** Monografia (Graduação em Química Licenciatura). 2015. 60f. Universidade Federal do Pampa, Bagé.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação mediadora: uma relação dialógica na construção do conhecimento.** In: *Avaliação do rendimento escolar.* São Paulo: FDE, 1994. p. 51-9.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** Tradução Silvana Cobucci Leite. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção questões da nossa época ; v. 14).

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MINAYO, Maria. C. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

ORTALE, Fernanda; MARTINS, Raul Aragão. **As miniaulas como instrumento na formação de professores de língua estrangeira**. Estudos Linguísticos. XXVI(2), maio-agosto, 2007. p. 77-84.

PAQUAY, Léopold; WAGNER, Marie-Cécile. **Competências profissionais privilegiadas nos estágios e na vídeoformação**. In: PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe; ALTET, Marquerite; CHARLIER, Évelyne. Formando (org). Professores Profissionais. 2 ed. Porto Alegre: Revista. Artmed, 2001. p.135-159.

PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. **O professor como pesquisador: O enfoque da pesquisa-ação na prática docente**. In: GERALDI, C. M. G; FIORENTINI, D.; PEREIRA, M. de A. (Org). Cartografias do trabalho docente: professor (a)-pesquisador (a). Campinas: Mercado de Letras/ALB, 1998. p. 153-181.

RITTER, Jaqueline; MALDANER, Otavio Aloisio. **Avaliação como processo de intervenção pedagógica**. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, 2013. p. 3024-3028.

RITTER-PEREIRA, Jaqueline. **Os Programas de Ensino de química na Educação Básica na compreensão e prática de professores**. 2011. 179f. Dissertação. (Mestrado em Educação nas Ciências). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí.

SILVA, Arlete Mendes da; ATAÍDES, Marcos Augusto Marques. **O uso de miniaulas como ferramenta no processo de formação do aluno-professor**. III EDIPE- Encontro de Didática e Prática de Ensino, 2009. p.1-6



DIFERENTES PERSPECTIVAS DA INSERÇÃO DA PESQUISA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Giulia Engroff Bratz^{1*} (IC), Judite Scherer Wenzel² (PQ)

^{1*}Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Cerro Largo, giuliapx@hotmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Cerro Largo.

Palavras-chave: Formação Inicial, Pesquisa, Professor Pesquisador.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: O presente trabalho contempla um estudo sobre as perspectivas da inserção da pesquisa nos Cursos de Licenciatura em Química. Visando qualificar a compreensão acerca dos modos de inserção da pesquisa na formação inicial de professores de química foi realizada uma análise documental de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Química das instituições de ensino superior do Rio Grande do Sul. Os resultados construídos retratam que, das doze instituições analisadas, todas contemplam abordagens destinadas ao ensino da pesquisa. Os resultados pelo uso da Análise Textual Discursiva indicaram três perspectivas para a presença da pesquisa na formação inicial, a saber, pesquisa de cunho teórico, metodológico e pedagógico/formativa. Oito das doze instituições contemplaram a três categorias, assim, de um modo geral, a análise tornou evidente que há uma perspectiva da prática de pesquisa nos currículos de formação inicial que busca qualificar a formação docente na perspectiva da formação do professor pesquisador.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho contempla os resultados de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) cuja temática é a inserção da pesquisa na formação inicial de professores de Química. Em especial, os cursos de Licenciatura têm sofrido críticas devido à formação baseada num modelo tecnicista¹, sendo desafiados a ampliarem os espaços formativos mais próximos à ação do professor. Uma alternativa tem sido a inserção da prática da pesquisa na formação inicial. No entendimento de Demo (1997, p. 16), ela é item crucial na formação inicial e continuada de todo e qualquer profissional e destaca que “pesquisa é o processo que deve aparecer em todo o trajeto educativo”.

Com a inserção da prática da pesquisa, há também, a defesa da formação de um professor pesquisador, que nas palavras de Maldaner (2013) consiste num professor que é:

capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica, de ver a sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas. É o professor que explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu próprio pensamento e estabeleçam um diálogo reflexivo recíproco para que, dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada indivíduo (MALDANER, 2013, p.30).

¹Tal modelo retrata a racionalidade técnica – onde o docente é formado como um técnico que executa determinadas tarefas mediante a aplicação de teorias produzidas fora da prática, por grupos de especialistas, desconsiderando a complexidade e a dinamicidade das relações entre teorias e práticas docentes (WENZEL, 2007).



Considerando tais pressupostos, e partindo de uma vivência de Estágio Curricular Supervisionado II no qual foi trabalhada a pesquisa em turmas de Seminário Integrado², foi possível perceber a dificuldade dos professores da escola para trabalhar, em sala de aula, a prática da pesquisa. Tal situação indicou defasagens quanto à abordagem de pesquisa na sua formação, seja inicial ou continuada. Ao olhar para as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) de 2001 e de 2015 foi possível visualizar a indicação da prática de pesquisa na formação inicial como uma aliada na construção de conhecimentos tanto pedagógicos, como científicos. Na defesa de qualificar a reflexão sobre a prática docente, a discussão e a disseminação de conhecimentos.

Assim, a situação vivenciada no estágio e a análise da atual legislação da formação de professores despertou a curiosidade em olhar para a formação inicial de professores, no sentido de procurar visualizar se de fato há ou não espaços destinados para a pesquisa. Dessa forma, a presente investigação buscou compreender de que maneira o professor de química que atua na Educação Básica está sendo preparado para trabalhar a pesquisa em sala de aula, será que há na formação inicial espaços/tempo destinados para a pesquisa? Assim, a pergunta norteadora, o problema de pesquisa é: As instituições de ensino superior em seus Cursos de Licenciatura em Química do Rio Grande do Sul trazem em seus Projetos Pedagógicos a perspectiva de pesquisa? E a visão do professor Pesquisador? Segue alguns detalhes da metodologia da pesquisa.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se caracteriza de cunho documental (LÜDKE, ANDRÉ, 2013). Os documentos analisados consistem em Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Química de Cursos na modalidade presenciais ofertados no Rio Grande do Sul. A escolha pelos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC's) se justifica em função da importância de tais documentos tendo em vista que os mesmos, de acordo com o Fórum de Pró- Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras (ForGRAD, 1999), retratam a identidade do curso, consistem na construção coletiva e apresentam aspectos de cunho curricular, administrativo, metodológico e avaliativo, constituintes da formação, bem como, a articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

Para a obtenção das instituições que ofertam os Cursos referidos foi realizado uma consulta interativa com o auxílio da ferramenta de busca avançada do site e-MEC³ (<http://emec.mec.gov.br/>). Identificou-se 21 cursos presenciais de Licenciatura em Química no estado do Rio Grande do Sul. Os 21 cursos tiveram seus sítios institucionais visitados na busca do PPC de cada um. Cabe ressaltar que as buscas apesar de serem realizadas com cuidado no site e-MEC podem não demonstrar a totalidade de cursos ofertados no RS, alguns fatores podem ter influenciado os resultados, como: tempo de funcionamento de uma instituição, atualização cadastral no site e-MEC entre outras.

²Caracterizou-se por ser um componente curricular com o objetivo de integrar componentes curriculares por meio de uma metodologia voltada para a pesquisa em sala de aula, com a execução de projetos (Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio/RS, 2011-2014).

³Está em funcionamento desde janeiro de 2007 e permite a abertura e o acompanhamento dos processos de criação e avaliação de Cursos pelas instituições de forma simplificada e transparente.



Das 21 instituições apenas 15 possuem o curso em andamento, 6 apresentam o cadastro no site, porém o curso está em extinção. Com a busca realizada no site das instituições foi possível a obtenção de 10 PPC's. Para as demais foi solicitado o PPC via e-mail institucional e com isso obteve-se mais 2 PPC's. De uma instituição tivemos retorno explicitando que o PPC é de divulgação apenas interna. Os 12 PPC's foram objeto de análise pelo modo da análise textual discursiva (ATD), que conforme Moraes e Galiazzi (2006),

é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso [...]. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos. (MORAES, GALIAZZI, 2006, p. 118).

Em suma, o foco principal da análise consistiu em visualizar a presença da pesquisa na formação inicial. Atenção em especial na descrição do perfil do egresso, no objetivo do curso, nomes dos Componentes Curriculares (CRR's) e ementas. Seguem os resultados com as categorias que indiciam a perspectiva da inserção da pesquisa na formação inicial.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As instituições analisadas foram identificadas de acordo com as siglas indicadas no Quadro 1 que indica um panorama geral sobre as mesmas. Atenção especial para a subdivisão em universidades e institutos federais.

Quadro 1: As doze instituições de ensino superior presentes na pesquisa

| Ident.do Curso | Classificação Acadêmico – Administrativa | Categoria administrativa | Duração | Carga total |
|----------------|--|--------------------------|-------------|-------------|
| UF1 | Universidade Federal | Pública | 8 semestres | 3425 horas |
| IF1 | Instituto Federal | Pública | 8 semestres | 3304 horas |
| IF2 | Instituto Federal | Pública | 8 semestres | 3304 horas |
| IF3 | Instituto Federal | Pública | 8 semestres | 3304 horas |
| IF4 | Instituto Federal | Pública | 9 semestres | 3215 horas |
| IF5 | Instituto Federal | Pública | 8 semestres | 3209 horas |
| UF2 | Universidade Federal | Pública | 9 semestres | 3300 horas |
| UF3 | Universidade Federal | Pública | 8 semestres | 3380 horas |
| UF4 | Universidade Federal | Pública | 8 semestres | 3030 horas |
| UF5 | Universidade Federal | Pública | 8 semestres | 3420 horas |
| UL6 | Universidade Luterana | Privada | 8 semestres | 3260 horas |
| UF7 | Universidade Federal | Pública | 8 semestres | 3335 horas |

Fonte: Projeto Pedagógico dos cursos

Da análise emergiram três categorias, as quais estão apresentadas no Quadro 2 a seguir, essas três categorias se caracterizam como emergentes a partir das leituras e releituras minuciosas realizadas em cada PPC, bem como, pelos diálogos realizados com o referencial teórico.



Quadro 2: Instituições e categorias emergentes

| Cursos | Categoria | Características |
|--|-----------------------------|---|
| IF1, IF2, IF3, IF4, IF5, UF2, UF3, UF4, UF5, UF6, UF7 | Teórica | Contempla diálogos sobre a pesquisa educacional, pesquisa de cunho específico químico. |
| IF1, IF2, IF3, IF4, UF2, UF3, UF4, UF5, UF6, UF7 | Metodológica | Contempla o ensino do método científico, iniciação à prática científica, preocupação com a formação do pesquisador. |
| UF1 , IF1, IF2, IF3, IF4, IF5, UF2, UF4, UF6, UF7 | Pedagógica/formativa | Contempla uma postura investigativa como a escrita sobre a prática, reflexão, etapas do fazer pesquisa, pedagógica. Aproximação da perspectiva do professor pesquisador |

Fonte: Autoria própria

Ressaltamos que as categorias não são excludentes no processo formativo, elas se interconectam e se complementam. Por exemplo, não é possível para um professor fazer uso da pesquisa, seja para a sua formação como para sua prática pedagógica sem compreender as suas etapas e as finalidades das mesmas. Por outro lado, aprender apenas a metodologia da pesquisa desvinculada da formação pode ser insuficiente para que o professor se assuma como pesquisador e compreenda a pesquisa como constitutiva da sua prática. Lüdke (2012) argumenta que o contato com a pesquisa na graduação não pode se restringir apenas aos alunos de iniciação científica, tampouco deve ser tarefa apenas dos cursos de pós-graduação *stricto sensu*.

A primeira categoria denominada **teórica** contempla diálogos voltados para a pesquisa, tanto educacional, como a pesquisa de cunho específico, num viés de compreensão mais amplo sobre conhecimento, seja no âmbito específico da química e de ensino. Na sequência alguns excertos retirados dos PPCs e que retrataram essa categoria.

[...] o desenvolvimento de pesquisas no ensino da química, aliando a compreensão do mundo natural e as relações sociais, num contexto histórico-cultural-social; compreendendo o valor da pesquisa e de projetos que aprimoram e desenvolvam o conhecimento [...]. (IF1, 2015, p.16.)

[...] as propostas para o desenvolvimento das atividades de pesquisa serão direcionadas para a abordagem de temas não contemplados no processo formativo do estudante ou para o aprofundamento de outras áreas da Química ou da Educação [...] (IF2, 2015, p. 24).

[...] pesquisa na área de físico-química [...]. (UF3, 2013, p.85)

Galiuzzi (2003) indica que atuar em projetos de pesquisa em educação é importante na formação inicial do professor, porém por si só é insuficiente, necessitando-se de outros espaços que contemplem a pesquisa no decorrer da formação.

A categoria **metodológica** contempla diálogos sobre método, abordagens e tipos de pesquisa. São desenvolvidas ações direcionadas para uma iniciação científica, geralmente em CCR's de metodologia científica e/ou TCC. A seguir alguns excertos retirados de PPC's que contemplam essa categoria.



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

[...] desenvolver capacidades fundamentais para pesquisa [...]. (IF4, 2015, p 11).

[...] as atividades de pesquisa são estimuladas desde o início do Curso, permitindo ao discente aprender com a Iniciação Científica. [...] (UF3, 2013, p. 27)

[...] o TCC tem como objetivos: I - estimular a pesquisa, a produção científica e o desenvolvimento pedagógico sobre um objeto de estudo pertinente ao curso; IV - proporcionar a consulta bibliográfica especializada e o contato com o processo de investigação científica; [...] (IF4, 2015, p,75)

Já a categoria **pedagógica/formativa** contempla posturas investigativas a cerca da prática de ensino, como a reflexão, a escrita e a autonomia, trazendo também a perspectiva de professor pesquisador. Tal categoria indicia a preocupação das instituições abordarem a pesquisa como princípio formativo e pedagógico. Nos dizeres de Maldaner (2013):

a pesquisa como **princípio formador e como prática**, deveria tornar-se constitutiva da própria atividade do professor por ser a forma mais coerente de construção/reconstrução do conhecimento e da cultura. Assim, poderíamos superar essa metáfora do professor como transmissor de conhecimento e cultura. (MALDANER, 2013, p.88, grifos nossos)

Com isso, ressaltamos a importância, em especial, dessa categoria na constituição tanto formativa como pedagógica do professor em formação inicial. Em seguida, alguns excertos que indiciam essa categoria.

[...] o estágio como possibilidade de reflexão da prática pedagógica. A importância da escrita, narrativas no período de estágio para discussão de crenças e concepções sobre ensino, aprendizagem, docência. Socialização de vivências. Problemas encontrados nas escolas, trocas de experiências com os colegas. [...] (IF1, 2015, p. 51)..

[...] Aperfeiçoar os alunos na reflexão de forma crítica e sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem [...] Estimular o desenvolvimento do espírito científico, reflexivo e ético [...] Incentivar a pesquisa em educação como instrumento de qualificação profissional e de educação continuada. [...] (IF5, p. 14- 15).

[...] Formar professores que saibam, na sua metodologia de sala de aula, fazer uso dos instrumentos culturais da pesquisa para assim, proporcionar aos estudantes espaços investigativos e de reconstrução de conhecimentos. [...] (UF2, 2013, p. 22).

Chamamos atenção para a análise do PPC da instituição UF2 que contempla as três categorias, foi possível perceber que a pesquisa enquanto formativa e pedagógica está bem evidenciada. Essa instituição aborda a pesquisa enquanto metodologia de aula e enquanto formação do professor. A instituição UF1 traz a pesquisa numa visão mais implícita. Apresenta em seus estágios "registros sistemáticos em portfólios reflexivos e produção textual" UF1(2012, p. 36), trazendo a importância da escrita, da reflexão, e visando a constituição do professor como pesquisador.



Assumir a pesquisa como constitutiva da formação e como princípio didático em sala de aula representa uma grande possibilidade de romper com modelos, um deles é o que o professor é apenas mero aplicador do conhecimento, pois é o professor que está em melhores condições para investigar as situações de ensino e aprendizagem e atuar como pesquisador da sua prática. Dessa forma, torna-se imprescindível o envolvimento e o comprometimento dos professores formadores, assim como das instituições de ensino superior para desmistificar essa ideia, e fazer com o que a pesquisa perpassasse toda a graduação e seja constitutiva tanto da formação como na posterior prática docente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises é possível afirmar que oito das doze instituições contemplaram as três categorias de pesquisa, assim, de um modo geral, tornou evidente que há sim a perspectiva da prática de pesquisa nos currículos de formação inicial de professores de Química. Acreditamos que por meio da pesquisa o professor formador e o licenciando em formação desenvolvem a capacidade de fazer perguntas, procurar respostas, construir e reconstruir argumentos, e buscar soluções para os problemas que poderão surgir. Concordamos com Galiazzi (2003, p. 48) que afirma que "o sujeito que usa a pesquisa como processo de formação permanente desenvolve a capacidade investigativa, a autonomia e a criatividade".

Não é o simples envolvimento do aluno com a pesquisa que facilitará essa construção. É preciso a prática da pesquisa enquanto constitutiva, possibilitando aos futuros professores participarem de todo o processo de pesquisa, que aprendam a tomar decisões e a compreender a ciência como a busca pelo conhecimento inacabado nunca construção que não é um processo linear. De acordo com Schwartz (2012) alunos e professores passam de objetos para sujeitos da pesquisa, pois, a utilização da pesquisa em sala de aula exige uma mudança na atitude dos envolvidos no processo educacional, principalmente ao professor e aluno.

Referências bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação - Secretária de educação Profissional e Tecnológica – Instituto Federal Farroupilha - **Projeto pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Alegrete, RS, 2015.

BRASIL, Ministério da educação - Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - Pró-Reitoria de graduação- Diretoria de organização pedagógica- **Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura** – Cerro Largo (RS), novembro de 2012; Disponível em: http://uffs.edu.br/images/DOP/Quimica_C_Largo_2013.pdf, acesso 06/03/2017.

BRASIL, Ministério da educação- Secretária de educação Profissional e Tecnológica – Instituto Federal Farroupilha- **Projeto pedagógico do curso de licenciatura em química**. São Vicente do Sul, RS, 2015.

BRASIL, Ministério da Educação - Secretária de educação Profissional e Tecnológica – Instituto Federal Farroupilha - **Projeto pedagógico do curso de licenciatura em química**. Panambi, RS, 2015. Disponível em: http://sig.iffarroupilha.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=63565, Acesso 06/03/2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

BRASIL, Ministério de educação - Universidade Federal de Pelotas- Instituto de Química e Geociências - Colegiado dos cursos de Química. **Projeto Pedagógico Do Curso de Licenciatura em Química** - Pelotas, julho de 2013.

BRASIL, Ministério da educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - **Projeto Pedagógico do Curso de licenciatura em Química** da UFRGS.

BRASIL, Ministério da educação – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Feliz – **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química** – Feliz, Maio de 2016.

BRASIL, Ministério da Educação - Universidade Luterana do Brasil – **Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura**. Canoas, outubro de 2016.

BRASIL, Ministério da Educação – Universidade Federal do PAMPA (UNIPAMPA) – Campus Bagé - Licenciatura em Química – **Projeto pedagógico do curso**.

Disponível em:

http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/licenciaturaemquimica/files/2016/05/PPC-Qu%C3%ADmica_Lic_2016.pdf. Acesso 06/03/2017.

BRASIL, Ministério da Educação- Secretária da educação profissional e tecnológica – Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia Sul – Rio Grandense – Campus Pelotas - Visconde da graça. **Projeto Pedagógico do curso – Licenciatura em Química**, Abril de 2015. Disponível em:

http://portal2.ifsul.edu.br/proen/adm/documento_projeto/VG_VG.QUIM_02_PPC_VG_QUIM_CE_Res_77_2015_CC.pdf. Acesso em 06/03/2017.

BRASIL, Ministério da educação – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)- Centro de Ciências naturais e exatas. **Projeto Pedagógico do Curso**.

BRASIL, Ministério da educação – Universidade Federal do Rio Grande – FURG - Escola de Química e Alimentos – EQA- Curso de Química Licenciatura. Disponível em: http://www.eqa.furg.br/images/ppp/ppc_licenciatura.pdf. Acesso em 06/03/2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**, Brasília, 2/7/2015, Seção 1, pp. 8-1.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**, Brasília, PARECER CNE/CP 9/2001, aprovado 8/5/2001.

DEMO, P. Pesquisa: princípio científico e educativo. 5.ed. São Paulo: Cortez, 1997.

ForGRAD. Plano Nacional de graduação: Um projeto em construção. Texto apreciado e aprovado no XII Fórum Nacional de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras, realizado na cidade de Ilhéus/BA, em maio de 1999, a partir das reflexões, críticas e sugestões previamente encaminhadas pelos Encontros Regionais do ForGrad realizados nos meses de outubro e novembro de 1998. Campinas, Maio de 1999.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

GALIAZZI, M.D.C. Educar pela pesquisa: Ambiente de formação de professores de ciência. Editora Unijui, 2003 – 288p.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M E.D.A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

LÜDKE, M. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. In: ANDRÉ, Marli. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 12°. ed. Campinas: Papyrus, 2012. p. 27-54.

LÜDKE, M. Desafios para a pesquisa em formação de professores. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 629-646, set./dez. 2012

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. 4ª ed. Ijuí: Ed. Unijui, 2013. 424p.

MORAES, R. GALIAZZI, M.C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006

SCHWARTZ, S.. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V.M.R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula**: tendência para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p 117-126.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio** (2011-2014). Porto Alegre, 2011.

WENZEL, J. S. **A prática do ensinar e do aprender a fazer pesquisa em componentes curriculares de um curso de licenciatura em química**. 2007. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - UNIJUI, Ijuí, 2007.



A Elaboração Orientada de Estudo de Caso nas Aulas de Química Geral como Prática de Ensino

Judite Scherer Wenzel¹ (PQ); Mariana Boneberger Behm² (PQ)

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo, juditescherer@uffs.edu.br

²Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo

Palavras-chave: Linguagem Química, Formação Inicial

Área temática: Formação de Professores

Resumo: O presente trabalho versa sobre uma prática de ensino desenvolvida no componente curricular de Química Geral cujo processo consistiu na elaboração de Estudos de Caso. Tal prática foi conjuntamente elaborada por duas professoras com especialidades na área da química e da educação. O objetivo consistiu em oportunizar aos licenciandos da primeira fase do Curso tanto a elaboração de um gênero discursivo diferenciado, como uma visão mais ampla da química e de seu ensino. Todo o processo de elaboração foi mediado em sala de aula pelas professoras e realizadas trocas de leituras entre os licenciandos. Os casos elaborados contemplaram características definidas pela literatura quanto aos requisitos de um estudo de caso como, temáticas atuais, conceitos químicos, diálogos, motivação para leitura o que denota a apropriação do gênero pelos licenciandos e retrata possíveis contribuições na sua formação de professor.

Contexto da Prática de Ensino Vivenciada

O presente relato contempla a vivência de uma prática de ensino elaborada para o Componente Curricular (CCR) de Química Geral, de uma Universidade Pública do interior do RS. Trata-se de um trabalho coletivo desenvolvido por duas professoras ambas licenciadas em química, mas com especialização em áreas formativas distintas, uma na área específica e outra na área de educação. Essa integração decorre de uma série de diálogos desenvolvidos no colegiado do Curso que realiza seminários sobre a inserção da Prática como Componente Curricular (PCC)¹ no decorrer do Curso. Tais diálogos decorrem da atual estrutura curricular que contempla 210h da PCC diluída em CCRs específicos de Química (Quadro 1).

Quadro 1: Distribuição da carga horária de Prática de Ensino no Curso de Química Licenciatura

| Componente Curricular (CCR) | Horas | Horas de PCC |
|---|-------|--------------|
| Formação Docente e as Pesquisas na área do Ensino de Ciências/Química | 30 | 30 |
| Temas Transversais e Contemporâneos em Educação | 30 | 30 |
| Epistemologia e História da Ciência e da Química | 30 | 30 |
| Metodologia e Didática do Ensino de Ciências e Química | 60 | 60 |

¹ (...) a prática como componente curricular é o conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência (Parecer CNE/CP/2015).



| | | |
|---|-----------|-----------|
| Experimentação no Ensino de Ciências e Química | 60 | 60 |
| Iniciação à Prática de Pesquisa para o Ensino de Ciências e Química | 45 | 45 |
| Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Química | 45 | 45 |
| Educação Ambiental | 30 | 30 |
| Química Geral | 60 | 15 |
| Química Inorgânica I | 60 | 15 |
| Química Qualitativa | 60 | 15 |
| Química Orgânica I | 60 | 15 |
| Química Orgânica II | 60 | 15 |
| Gases e Termodinâmica | 60 | 15 |
| Química Inorgânica II | 60 | 15 |
| Análise Instrumental | 60 | 15 |
| Química Qualitativa | 60 | 15 |
| Equilíbrio de Fases e Eletroquímica | 60 | 15 |
| Biologia Humana | 60 | 15 |
| Biodiversidade | 60 | 15 |
| Catálise e Fenômenos de Superfície | 60 | 15 |
| Química Biológica | 60 | 15 |

Fonte: (Brasil, 2013)

Os autores, Massena, Filho e Sá (2013, p. 1068) apontam para o fato de que num curso com tais particularidades os professores "alegam dificuldades em trabalhar a Prática de Ensino por não possuírem a devida formação pedagógica". E os mesmos autores, visando um caminho para solucionar tal dificuldade, apresentam uma prática de ensino, entre professores da área específica e de educação, que também se caracterizou por um estudo de caso. Alguns aspectos da metodologia utilizada pelos autores se mostra difere da nossa proposta, em especial, as trocas de leituras entre os licenciandos, a liberdade de eles escolherem a temática do caso, e uma posterior possibilidade de inserção em contexto escolar. Porém a ideia de integração e de diálogo entre as áreas de química e de educação se mostram similares e as consideramos válidas para um contexto de formação inicial de professores.

Assim, a prática de ensino que apresentamos está inserida num contexto de formação inicial de professores de Química, que em seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC) apresenta 510h de Práticas de Ensino (PCC), distribuídas tanto como Componentes Curriculares e, diluídas em CCRs específicos de Química, conforme o quadro I. A escolha pela elaboração de um caso nas aulas de Química Geral se justifica devido: a possibilidade de aproximar a química com aspectos do cotidiano; de possibilitar ao estudante um posicionamento frente a uma situação problema; e, em especial, por se tratar de um curso de Química Licenciatura possibilitar aos estudantes a elaboração própria de um recurso didático. Essa elaboração inicia os estudantes da primeira fase num movimento de planejamento, que requer o uso da linguagem específica da química num diálogo mais aberto/contextualizado, e tais aspectos foram evidenciados tanto como pontos positivos, como desafios pelos licenciandos ao realizarem a avaliação da prática vivenciada.

Os autores Rivard e Straw (2000) ao acompanhar o aprendizado de estudantes em aulas de Ciências destacaram que, apesar de a fala e a escrita serem processos que melhoram o entendimento dos estudantes por possibilitarem o



uso da linguagem específica da Ciência, a escrita, diferentemente da fala, consiste numa importante ferramenta para estruturar o pensamento dos estudantes. Isso porque a escrita, na sua estruturação, requer uma maior generalização, clarificação e organização de ideias. Os autores (2000) apontam que a elaboração escrita demanda um maior esforço cognitivo, e por exigir mais detalhes e ser mais rigorosa em relação à fala, contribui para a apropriação de conhecimentos mais complexos de uma maneira mais organizada.

Ainda, importante ressaltar que tal abordagem em um CCR de Química Geral não é muito usual, e assim indicia outra forma de compreender a formação do professor, uma vez que a escrita vivenciada autorizou o professor em formação inicial a ser autor de seu material didático tendo em vista a elaboração dos casos. Além disso, a aposta da escrita objetivou ampliar os modos de os licenciandos visualizarem a química, num diálogo com outros textos, para além dos livros didáticos, num movimento de contextualização e de iniciação à pesquisa. Maldaner (2014, p. 38) aponta que criar um processo interativo de discussão, busca de informações e pesquisa no Ensino Superior proporciona autonomia intelectual aos licenciandos, que é necessária no exercício da sua profissão, assim, referendamos a inserção de tal prática no decorrer da formação inicial. Segue um detalhamento das atividades vivenciadas.

Desenvolvimento da Prática

Inicialmente as professoras realizaram o planejamento da proposta de PCC e, em seguida a mesma foi aprovada em Colegiado do Curso. Assim, o início da prática, em sala de aula, se deu pela explicação aos licenciandos da metodologia de estudo de caso, com atenção, em especial, para as características de um bom caso. O qual segundo Sá e Queiroz (2007) apresenta uma narrativa com o fim ainda não apresentado e ainda, nas palavras das autoras,

o caso deve ter uma questão a ser resolvida; um bom caso deve ser atual: deve tratar de questões atuais, fazendo com que o estudante perceba que o problema é importante; um bom caso produz empatia com os personagens centrais: os personagens devem influenciar na maneira como certas decisões são tomadas; um bom caso inclui citações: é a melhor maneira de compreender uma situação e ganhar empatia para com os personagens. Deve-se adicionar vida e drama a todas as citações; um bom caso é relevante ao leitor: os casos escolhidos devem envolver situações que os estudantes provavelmente saibam enfrentar. Isto melhora o fator empatia e faz do caso algo que vale a pena estudar; um bom caso deve ter utilidade pedagógica: deve ser útil para o curso e para o estudante; um bom caso provoca um conflito: a maioria dos casos é fundamentada sobre algo controverso; um bom caso força uma decisão: deve haver urgência e seriedade envolvida na resolução dos casos; um bom caso tem generalizações: deve ter aplicabilidade geral e não ser específico para apenas uma curiosidade; um bom caso é curto: os casos devem ser suficientemente longos para introduzir os fatos de um caso, mas não tão longos que possam provocar uma análise tediosa (SÁ, QUEIROZ, 2007 p. 733).

Além da explicitação teórica foi realizada a leitura de alguns exemplos de estudos de caso retirados do livro de Sá e Queiroz (2010) e, em seguida, a turma foi dividida em grupos, sendo esses de livre escolha, com o limite de um mínimo de três integrantes e o máximo de cinco por grupo, totalizando assim, 07 grupos. Os



licenciandos tiveram uma semana para entregar às professoras um indicativo de temática e de conceitos químicos a serem abordados no seu caso. As professoras considerando as temáticas elencadas encaminharam a cada grupo uma relação de artigos para auxiliar na elaboração do Caso. Em média, foram encaminhados três artigos para a leitura, sendo que os mesmos foram um início de referencial e cada grupo foi orientado a ampliar o seu acervo.

Após um mês, foi realizado um encontro de leitura e de orientação para as primeiras escritas dos licenciandos. Nessa etapa todos os grupos já apresentaram um esboço de um estudo de caso, contemplando, as partes constitutivas do mesmo. A mediação das professoras foi no sentido de auxiliar tanto na forma de um caso, como no diálogo com os conceitos químicos. Sendo que um dos desafios foi ampliar a inserção da química em cada um dos casos elaborados. Após as orientações cada grupo teve duas semanas para reelaborar o caso e entrega-lo para a primeira avaliação.

A primeira avaliação objetivou qualificar a escrita dos Casos, tendo em vista a etapa posterior de troca de leitura entre os pares. Assim, após a leitura as professoras encaminharam novamente os casos para a reescrita, com algumas indicações de leituras adicionais, tendo em vista que alguns grupos mudaram o foco da temática e ainda, a necessidade de um referencial mais direcionado em função da resolução dos casos a ser realizada em sala de aula. Com isso, cada grupo recebeu seu caso novamente e as indicações de reescrita e de leitura. Decorridas três semanas realizou-se, em sala de aula, a troca de leitura dos casos e a resolução dos mesmos. Nesse momento cada um dos grupos recebeu o estudo de caso elaborado pelos colegas e o material de leitura para auxiliar na resolução do caso. Além da resolução do caso, cada grupo foi desafiado a avaliar o caso dos outros, com atenção para as partes constituintes de um caso e para o material de apoio disponibilizado. No mesmo encontro, cada grupo também avaliou a resposta elaborada pelos colegas, com atenção para o problema elaborado e a resposta recebida.

Na sequência, após três semanas, as professoras retornaram com os casos e as suas respectivas resoluções desafiando os licenciandos a ampliarem o questionamento elaborado para o caso, tendo em vista, contemplar mais conteúdos químicos e/ou tornar o problema mais claro ou mais direcionado para os conceitos químicos. No mesmo encontro foi encaminhada uma avaliação do processo, por meio de perguntas que deveriam ser respondidas e entregues juntamente com a versão final do caso na semana seguinte. Os casos elaborados, as respostas indicadas na avaliação e a vivência da prática de ensino foram os objetos de análise para a construção dos resultados. No texto que segue, os excertos pincelados da avaliação dos licenciandos estão destacados em *itálico* e a autora dos mesmos está apenas indicada como licenciando, uma vez que não foi solicitada a identificação dos licenciandos na avaliação descrita, preservando-se assim a sua identidade.

Um olhar para os Casos Elaborados e para a Prática de Ensino Vivenciada

De um modo geral as temáticas contempladas nos Estudos de Caso abordaram aspectos da realidade vivenciada pelos licenciandos como a produção do leite e a sua qualidade, a comercialização da carne tendo em vista a região rural na qual está inserida a universidade e os casos de adulteração e de contaminação propagados pela mídia local e nacional. Ainda, outros grupos contemplaram temas



mais abrangentes, sempre em voga, como a alimentação saudável, contaminação por agrotóxicos, metais pesados e, dengue. Entre outros conteúdos químicos nos casos foram contemplados, tabela periódica, fórmulas químicas, natural x sintético, estequiometria, pH, mistura e substâncias.

Ao solicitar a avaliação do processo vivenciado destacamos as diferentes etapas desenvolvidas, desde a indicação do tema, a orientação para a reescrita e as demais que foram realizadas no decorrer do semestre e cada licenciando foi convidado e escrever sobre as motivações e/ou dificuldades no decorrer do processo. Um licenciando ao descrever sobre a motivação escreveu que: *"Tive motivação em todas as etapas. Fazer um estudo de caso é um aprendizado também, pois exige muita pesquisa, e se deve estar inteirado sobre o assunto e ainda deve-se organizar o texto dentro dos critérios existentes para um bom estudo de caso. É puxado mas divertido"*. Em sua descrição importante ressaltar o destaque para a vivência da pesquisa e a apropriação do modo de escrita de um estudo de caso.

Outros em suas respostas explicitaram mais uma ou outra etapa, como *"no encontro de escrita e reescrita orientada, pois vimos o que faltava para o nosso caso ficar bom, além de o grupo poder socializar mais para a elaboração do caso"*. E ainda, *"a etapa de resolução do caso foi uma atividade que nos fez tentar resolver um problema "real" dialogando com os colegas e possibilitando a construção de conhecimento"*. Para além das etapas outro mencionou que a elaboração do caso possibilitou *"desenvolver uma história na qual poderia ter muita imaginação envolvendo a química"*. Ou seja, todas as etapas propunham a participação efetiva dos licenciandos, eles foram os protagonistas dos casos e as interações estabelecidas foram destacadas, seja no processo de reescrita orientada como na resolução do caso. Destaca-se também que alguns licenciandos apontaram para o fato de terem aprendido a trabalhar em grupo, de ter ampliado a sua forma de leitura.

E como dificuldade foi apontado o estabelecimento da relação dos conceitos químicos com os casos elaborados, em especial, um licenciando ao avaliar o processo vivenciado apontou que a maior dificuldade foi *"relacionar conceitos de química no nosso dia a dia e elaborar uma boa história"*, nessa direção, outro licenciando escreveu que *"tivemos que pensar em situações cotidianas e envolver princípios químicos nas mesmas, o que nos levou a buscar informações (...)"* Tal fato retrata a distância estabelecida da química com a vida dos licenciandos recém egressos da Educação Básica. E ao mesmo tempo, indicia a importância dessa vivência em seu contexto formativo.

A partir do momento em que o licenciando passa a perceber a necessidade de pensar sobre um fenômeno cotidiano com uso do conhecimento químico ele deixa de apenas visualizar a química como palavras isoladas e passa a iniciar a formação de um pensamento químico sobre o mundo (MALDANER, 2014). Conforme destacou um dos licenciandos, para isso, foi preciso *"buscar informações"*, como professoras que acompanharam tal prática, acrescentamos que para além da busca de informação foram imprescindíveis as orientações, as mediações estabelecidas, pois, como professoras tivemos que, muitas vezes, indicar aspectos químicos presentes nos fenômenos trazidos pelos licenciandos, isso, implica na necessária relação assimétrica do processo de ensinar e aprender. No momento das orientações fizemos uso de questionamentos a fim de redirecionar o pensamento dos licenciandos para a química, a qual, em algumas vezes, não estava tão explícita



para eles, daí a dificuldade vivenciada pelos licenciandos e anteriormente referendada.

Ainda como uma das dificuldades foi apontado aspectos da especificidade da escrita, pois o problema elaborado por um grupo levou a respostas diferentes, *"tivemos que deixar o problema mais claro para tentar direcionar o leitor para a resposta esperada"*, ou seja, a escrita diferente da fala requer uma clareza na explicitação, pois o autor não está presente com o leitor quando esse realiza a leitura, daí a necessidade do cuidado com a escrita e por isso, no processo vivenciado uma das etapas consistiu tanto na resolução dos casos pelos grupos como no redimensionamento da escrita do problema. Uma vez que o público alvo para a resolução do caso são estudantes da Educação Básica, o que requer uma atenção de linguagem e de orientação bem específica.

Por fim, ao caracterizar a relação da prática de ensino com o aprendizado, um licenciando apontou que o processo foi *"(...) baseado na pesquisa, na busca pelo conhecimento por parte do aluno, na troca de conhecimento entre professor e aluno, a conexão criada nos casos que traz a ciência para o dia a dia, e um mesclado de ciência tecnologia e sociedade"*. E em relação à contribuição de tal prática para a formação docente foi apontado que *"(...) tais atividades contribuíram para que nos preparemos para a prática docente de maneira mais eficaz, uma vez que se faz necessário apresentar aos alunos o conteúdo de forma mais significativa despertando o seu interesse e desenvolvimento"*. Os licenciandos, apesar de estarem na primeira fase de um curso de licenciatura em química, indiciam aspectos de compreensão sobre a docência e sobre os modos de ensinar química. Isso é possível pela prática de ensino que foi vivenciada, na qual, se buscou estabelecer uma relação, da química com a sociedade e com o ensino, apresentando o Estudo de Caso como uma possível metodologia.

Considerações Finais

De um modo geral a prática de ensino vivenciada retratou a importância do trabalho coletivo, como professoras formadoras de professores o diálogo estabelecido entre a educação e a química geral foram condutores e necessários para a condução dos momentos formativos. Abrir espaços destinados à PCC em componentes específicos da química possibilita outros olhares para o ensino da química na formação inicial e inicia o licenciando na prática da docência. Tal parceria também diminui a dicotomia tão apontada na literatura entre o professor da área específica da química e a sua relação com a formação do professor. São esses elos de diálogos que qualificam a prática e possibilitam novas metodologias de ensino.

Em especial, destacamos a oportunidade de os licenciandos elaborarem algo, e ainda, estabelecerem conexões entre os conceitos químicos trabalhados em sala de aula com a história elaborada para o caso, num movimento de iniciar o seu pensamento químico sobre os fenômenos, reconhecendo a química como integrante e fundamental na sua compreensão de mundo. Também, com a prática, foi preciso modificar o posicionamento tanto de aluno como de professor, buscando-se qualificar a interação e a troca de conhecimentos e não simplesmente a transmissão e recepção de informações.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Referências bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**, Brasília, 2/7/2015, Seção 1.

BRASIL, Ministério da Educação - **Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura**, UFFS, Cerro Largo, RS, 2013.

MALDANER, O. A. Formação de Professores para um contexto de Referência Conhecido. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. **Formação de Professores: Compreensões em novos programas e ações**. Ijuí, Ed. UNIJUÍ, 2014, p. 15 – 41.

MASSENA, E. P.; FILHO, N. J. de G.; SÁ, L. P. Produção de casos para o ensino de química: uma experiência na formação inicial de professores. In: **Quim. Nova**, vol. 36, nº. 7, 2013 p. 1066-1072.

RIVARD, L. P; STRAW. B. S. The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study. In: **International Journal Science Education**, v. 84, n. 5 p. 566 – 593, Set., 2000. Disponível em:

<[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1098-237X](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1098-237X)>. Acesso em: 24 abr. 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. 2. ed. Campinas: Átomo, 2010.



AÇÃO FORMATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA PETCIÊNCIAS

Aléxia Birck Fröhlich¹, Franciele Siqueira Radetzke², Roque Ismael da Costa Güllich³

¹Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), (PG), alexia.b.f10@gmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), (PQ).

³Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), (PQ).

Palavras-chave: Formação Inicial, Ensino de Ciências, Investigação-ação.

Área temática: Formação de Professores.

Resumo: A formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) é foco do presente texto. Buscamos discutir a organização das atividades desenvolvidas no Programa de Educação Tutorial – PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Cerro Largo-RS. O programa possibilita aos licenciandos atuação no seu futuro campo profissional, ao passo que também proporciona a reflexão sobre as ações desenvolvidas, como estratégia de formação de professores. Apresentamos a contextualização das atividades de ensino, pesquisa e extensão, desenvolvidas pelos bolsistas no programa, entrelaçando ainda a organização e constituição do mesmo. É possível afirmar que o processo de Investigação-Formação-Ação enriquecesse a formação dos professores envolvidos, tornando-os autores de sua própria formação.

Considerações Iniciais

A discussão ressaltada no texto é pertinente ao contexto da educação brasileira, tendo em vista que ao longo dos últimos vinte anos a reestruturação curricular tem sido o foco das discussões que buscam a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem e acentua-se no contexto atual de elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ha exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2010) foram estruturados sobre dois eixos principais: a interdisciplinaridade e a contextualização, com o objetivo de promover uma aprendizagem focada na formação do cidadão. Tal ideia é reforçada na atual proposta da BNCC, a qual compreende o ensino como “um processo contínuo de contextualização histórica, social e cultural” (BRASIL, 2016, p.137), sustentando a ideia de “integração entre conhecimentos abordados nos vários componentes curriculares da área” (op. cit., p. 582) como forma de superação de um tratamento fragmentado.

No contexto atual de mudanças/reformulações curriculares, atentamos para a formação de professores críticos e reflexivos para com o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, é necessário aos professores serem capazes de mediar à produção de conhecimentos em sala de aula promovendo à necessária (re) contextualização dos conteúdos/conceitos trabalhados em sala de aula.

Concordamos com Güllich e Hermel (2013) ao afirmar que a formação inicial no curso de graduação sozinha não tem se mostrado capaz de cumprir com as necessidades referentes à constituição de um professor crítico e reflexivo para com as suas práticas pedagógicas. Concepções essas que são atinentes à formação do professor, tendo em vista que qualificam o processo de ensino e aprendizagem. Güllich e Hermel (2013) propõe a participação em programas que discutem/proporcionam ações reflexivas para a formação de professores e que



possibilitem aos licenciandos atuação no seu futuro campo profissional, entre eles o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) proposto pela Coordenadoria de Aperfeiçoamento de pessoal (CAPES) e o Programa de Educação Tutorial (PET) proposto pela Secretaria de Educação Superior/Ministério da Educação (SeSu/MEC), defendendo que ambos proporcionam qualificação para com a construção de identidades docentes desde a formação inicial.

A formação inicial na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) é a temática central deste texto que apresenta uma discussão referente às compreensões da prática docente como um processo formativo, proporcionadas, em especial, pela vivência e experiências no Programa de Educação Tutorial – PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus Cerro Largo*.

O PETCiências tem como foco temático o eixo: meio ambiente e a formação de professores, que articula o processo de formação como mola propulsora da qualidade formativa, através da proposição de atividades integrativas de ensino, pesquisa e extensão, como meio de qualificar a aprendizagem de licenciandos, integrantes dos cursos de Física, Química e Biologia da UFFS (UFFS, 2010).

O PETCiências da UFFS propõem como base articuladora a interdisciplinaridade (FAZENDA, 1997; 2002), tendo em vista que se constitui entre os cursos formadores da área de CNT (Ciências Biológicas, Física e Química). O programa contribui significativamente para a formação de professores, quando busca entrelaçar a formação cidadã com a formação profissional, por meio do envolvimento dos licenciandos em atividades extracurriculares de ensino, pesquisa e extensão como um vínculo de integração entre a vida acadêmica e o campo de trabalho (escolas e comunidade) (GÜLLICH, HERMEL, 2013).

Cabe destacar ainda, que a dinâmica de funcionamento do PETCiências está pautada na metodologia reflexão-ação-reflexão (SHÖN, 2000), devido a necessidade de uma avaliação permanente oriunda de discussões críticas e reflexivas durante o desenvolvimento do programa. Do mesmo modo, Wyzykowski, Güllich e Hermel (2013, p.73) apontam que é importante “estimular a reflexão sobre as ações, no sentido de investigação/sistematização de práticas no processo de formação dos futuros docentes durante a formação inicial”.

Nessa direção, o PETCiências aposta nas reflexões em Diário de Bordo (DB) de acordo com a perspectiva de Porlán e Martín(1997, p.22), os quais ressaltam que “o, diário de bordo é usado como um guia para a reflexão sobre a prática, favorecendo ao professor a consciência sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência”. Pois, esse instrumento potencializa o processo de Investigação-Formação Ação (GÜLLICH, 2012) na formação inicial, ao passo que também possibilita compreender para além das práticas docentes nossa caminhada formativa junto ao PETCiências no que tange ao processo de formação de professores, objeto de discussão desse texto.

O movimento de formação proporcionado pelo PETCiências potencializa o contato da formação inicial com a sala de aula em um contexto real, em que o licenciando passa a conhecer seu futuro campo de trabalho, tem contato com as possibilidades e dificuldades atribuídas a profissão em contexto escolar. Aliado a isso tem a oportunidade de investigar sua própria prática, acenando para as potencialidades que emergem e são discutidas nos encontros de formação na Universidade e por meio das Pesquisas, onde fortalece o diálogo com referenciais



teóricos e enaltece a busca por inquietações que decorrem dos processos formativos estabelecidos.

Diante desse movimento de formação, destaca-se o presente texto, o qual busca descrever o movimento formativo vivenciado no PETCiências acenando para as atividades desenvolvidas, bem como as finalidades e organização do programa.

Ação formativa do PETCiências: contextualizando as atividades do programa

Compreendemos que nas licenciaturas há o consenso de se formar professores com uma responsabilidade ampliada. A formação inicial deve proporcionar o conhecimento necessário para a compreensão de conceitos específicos de determinado componente curricular, mas também deve contribuir para a perspectiva de uma formação cidadã, em que o professor precisa levar o aluno a um entendimento da importância do que aprende (MILEO, KOGUT, 2009). Ou seja, a aprendizagem precisa ser significada, de modo a fazer sentido para o aluno favorecendo a construção de um processo de autoria.

Nessa direção, entre os objetivos gerais do PET encontram-se o de promover a formação ampla e de qualidade acadêmica dos alunos de graduação envolvidos direta ou indiretamente com o programa, estimulando a fixação de valores que reforcem a cidadania e a consciência social de todos os participantes bem como a melhoria dos cursos de graduação (BRASIL, 2002).

Assim destacamos a importância do PETCiências, ao estar articulado com a formação de professores, preconizando as reais necessidades da profissão que vai muito além de conhecer a matéria que se ensina, é preciso saber como ensiná-la (GÜLLICH, HERMEL, 2013). Acreditamos que o programa PETCiências favorece a formação inicial na construção de uma série de saberes, habilidades e competências atinentes a constituição docente, possibilitado ao licenciando vislumbrar de uma formação que articule o ensino a pesquisa e a extensão.

A metodologia de trabalho do PET caracteriza-se por integrar grupos tutoriais de aprendizagem composto por um tutor, com a titulação de doutor, e doze alunos bolsistas em torno de ações comuns de ensino, pesquisa e extensão.

O PETCiências, conta atualmente com três alunos do curso de Química – Licenciatura, três alunos do curso de Física-Licenciatura e seis alunos do curso de Biologia. Além de cinco alunos voluntários. Os petianos dedicam 20 horas semanais ao programa, estando sob orientação de um professor tutor e seguem as orientações propostas no Manual de Orientações do Programa de Educação Tutorial (MEC, 2006).

Dentro do grupo são desenvolvidas atividades formativas, que envolvem ensino, pesquisa e extensão. No grupo PETCiências, dentre as atividades voltadas ao **ensino**, podemos destacar além das orientações no processo de tutoria, os cursos de formação, seminários, oficinas, palestras e a participação nos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências. Nos encontros semanais, 4 horas são dedicadas ao planejamento e avaliação das ações a serem desenvolvidas. Assim, são delineados planos de estudos, indicativos de cursos e seminários, ações nas escolas, além da discussão de leituras relacionadas à temática Meio Ambiente e Formação de Professores, conforme demanda de formação de licenciandos e objetivos do programa.



Os cursos de formação "visam a dinamizar a formação, discutindo temas específicos necessários à constituição dos professores em Ciências para atingir uma educação de qualidade e com excelência" (GÜLLICH, HERMEL, 2013, p.18). Os cursos são de curta duração (dois meses no máximo) e são ministrados por docentes membros do projeto ou convidados. Como exemplos de cursos oferecidos, podemos citar: A Química e a Aparência, que objetivou a contextualização de conteúdos de Química com aspectos referentes à pele, sorriso, estética, cuidados com a saúde, entre outros. O curso de Educação Ambiental ministrado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) com discussão relacionada ao incentivo de abordagens sustentáveis. E o curso Ciência, Ambiente e Formação, com encontros relacionados às diversos temas ligados a abordagens sustentáveis, ciência, formação e educação ambiental que tem seu enfoque no escopo do grupo PETCiências a fim de dinamizar a discussão e aprofundamento das temáticas que constituem o cerne do programa.

Os seminários possuem como intuito uma troca de conhecimentos entre os palestrantes e a formação inicial. Como exemplo, podemos ressaltar a discussão sobre a Sexualidade das plantas; Experimentação no ensino de Física, Epistemologia da Ciência: uma Epistemologia Plural, entre outras.

A participação nos "Ciclos Formativos no Ensino de Ciências" projeto de extensão vinculado ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), implica pensar uma formação através do modelo da Investigação- Formação-Ação (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013), cujas discussões inter-relacionam a formação inicial e continuada, abordando temáticas de atualização conceitual e temáticas pedagógicas da formação docente, bem como as práticas de ensino que são por vezes tomadas como referência de análise e investigação, possibilitando a investigação-ação docente. As atividades voltadas ao ensino, implicam na tomada de consciência para práticas fundamentais de serem propostas em sala de aula, num movimento que visa a tomada de consciência para os processos de ensino e aprendizagem, tanto de quem ensina como de quem aprende.

Nas atividades que contemplam a **extensão**, cabe destacar a ação maior PETCiências vai a escola, que possibilita que todos os bolsistas do PETCiências participem de ações docentes na escola, num processo de iniciação ao trabalho docente, nele os bolsistas também desenvolvem a: produção de material didático-pedagógico, como a produção de jogos didáticos; a produção de aulas que articulam a experimentação, bem como outras atividades diferenciadas que preconizam a racionalidade crítica, tentando sempre embasar teoricamente às práticas. Os PETianos são instigados a planejar aulas que propiciem a significação dos conteúdos trabalhados estimulando a participação dos alunos. Assim:

de posse do material produzido, os bolsistas aplicam sua produção em espaços educativos formais e não formais fazendo a confrontação do mundo teórico-metodológico com a vivência e a experimentação da docência, etapa indispensável para a formação de professores, qualificando ainda mais a proposta do PETCiências (GÜLLICH, HERMEL, 2013, p.49)

Cabe ressaltar ações desenvolvidas na extensão descrita, tendo em vista que cada bolsista é inserido em uma escola, com o objetivo de proporcionar um maior contato com a realidade do futuro campo de trabalho. Segundo Nóvoa (1992,



p. 29), "o desenvolvimento profissional dos professores tem que estar articulado com as escolas e os seus projetos". Nesse sentido, a importância da formação inicial compartilhar da realidade das escolas, e essa estar atenta as possibilidades, pois "as escolas não podem mudar sem o empenho dos professores; e estes não podem mudar sem uma transformação das instituições em que trabalham" (NÓVOA, 1992, p.29).

Com isso, os bolsistas são vinculados às escolas para que possam desenvolver atividades compartilhadas com os professores de educação básica, auxiliando-os no desenvolvimento e elaboração de aulas, especialmente práticas experimentais e inovadoras. Entre as atividades já desenvolvidas em 2016, destacam-se: a realização de conservas, com o intuito de trabalhar a temática dos conservantes; desenvolvimento de atividades relacionadas à Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) com abordagem contextualizadas acerca do entendimento do Universo; a construção de Cladograma dos seres vivos, permitindo visualizar características comparativas, anatômicas, embrionárias, funcionais, genéticas, comportamentais; desenvolvimento de terrários como microambientes, construção de moléculas com bolas de isopor como meio de contribuir para o entendimento do conteúdo de ligações químicas, em especial iônicas e covalentes, permitindo aos alunos estabelecer articulações entre o macroscópico (modelos confeccionados) e o microscópico (compartilhamento e transferência de elétrons); construção de hortas nas escolas para cultivo de verduras e plantas medicinais, além do cultivo de árvores frutíferas, com o objetivo de mostrar aos alunos os cuidados necessários com o meio ambiente além de práticas e cuidados voltadas para uma alimentação saudável e bem estar. As ações desenvolvidas nas escolas destacam a aprendizagem dialogada nos encontros de formação, onde é preciso ser sujeito reflexivo a todo tempo, investigando a própria prática docente.

Vale ressaltar também, a programação para a semana do Meio Ambiente 2016, realizada nas escolas. Para essa atividade foi realizado um planejamento conjunto entre os bolsistas, procurando atender todas as escolas em que os licenciandos estão inseridos. A temática é pertinente, tendo em vista que o Meio Ambiente é um dos focos de discussão do programa. A programação contemplou as séries iniciais e finais do Ensino Fundamental, além do Ensino Médio e preconizou uma série de atividades que repercutiram em reflexões quanto às ações rotineiras que podem ser (re)pensadas em prol da melhoria da qualidade do ambiente e da qualidade de vida. Atentamos ainda para a discussão da Educação Ambiental por meio de em torno de jogos didáticos em torno de jogos didáticos relacionados ao tema; ministração de oficinas relacionadas à confecção de pastilhas repelentes para mosquitos a partir de papel reciclado; vídeos e imagens acerca da temática em questão além de gincana. Tais ações são relevantes para a formação de cidadãos, os quais vão se tornando sensibilizados e conscientes com as questões ambientais.

Na **pesquisa**, os bolsistas são inseridos em projetos de pesquisa, sendo esse um dos quesitos obrigatórios para a manutenção da participação no PETCiências, salvo os voluntários. Tal movimento instiga a construção de um perfil de reflexivo e pesquisador no licenciando em formação, que busca desenvolver/compreender/enfatizar juntamente com um orientador, questões atinentes à formação do ser professor e que atendam aos aspectos condizentes ao escopo do programa. Os bolsistas podem integrar diferentes orientadores, pertencentes à área de CNT, o que possibilita uma inter-relação conceitual entre as



subáreas constituintes (Biologia, Física, Química) promovendo qualificações no estudo de determinadas temáticas.

Dentre as temáticas de pesquisas investigadas, destacam-se as voltadas para: a Educação Ambiental, a perspectiva Ciência Tecnologia Sociedade (CTS), o pensamento crítico nos processos de ensino e aprendizagem, constituição e formação de professores, leitura e escrita de textos de divulgação científica, inter-relações conceituais entre os componentes que formam a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), são exemplos de temáticas dos projetos de pesquisas nos quais se envolvem os PETianos do grupo. Outras mais específicas relacionadas à: Ecologia, plantas medicinais, comportamento do campo elétrico e aplicativos no ensino de física, mais direcionados a compreensão e (re)contextualização de conceitos específicos de cada área. As pesquisas de cunho mais específico são importantes para domínios determinadas temáticas que também precisam ser dialogadas de forma interdisciplinar considerando a área CNT.

Além dos projetos de pesquisa, destacamos também a escrita reflexiva em Diário de Bordo (DB). Essa proposta reflete uma organização que se baseia na Investigação—Formação—Ação como forma de refletir sobre a própria prática educativa, tendo em vista que o DB na visão de Porlán e Martín (1997) se constitui como um espaço que possibilita o movimento de reflexão para com a própria prática docente, caracterizando o sujeito em formação como um professor pesquisador.

Güllich (2012) afirma que a reflexão é um processo que precisa ser desencadeado na formação inicial, tanto pela escrita quanto pelos diálogos formativos, pois, “fazem/fizeram/farão com que os professores em constante formação possam progredir, assumindo e compreendendo mais fortemente seu papel como autores e atores de sua própria Formação” (GÜLLICH, 2013, p. 282).

Nessa direção, é possível afirmarmos a importância/necessidade dos processos de reflexão entre pares em todas as atividades desenvolvidas pelo programa PETCiências pois, “primamos por uma reflexão não apenas da ação, mas sobretudo sobre e para ação, ela é retrospectiva e prospectiva e, ao sê-las, se torna formativa” (GÜLLICH, 2013, p.282). Este movimento reflexivo propicia a (re)construção gradual de conhecimentos, que vão sendo incrementados pelas várias e sucessivas etapas do processo de Investigação-Formação-Ação.

Considerações Finais

Tendo em vista, ressaltar as contribuições formativas do PETCiências na formação inicial, desenvolvemos esta escrita que delineou considerações quanto a organização e efetivação das atividades desenvolvidas no programa, que articulado em torno dos eixos temáticos: meio ambiente e a formação de professores, possibilita também o envolvimento do licenciando em atividades integradas de ensino, de pesquisa e de extensão.

Ao ressaltarmos exemplos de atividades já realizadas, buscamos enfatizar os direcionamentos subsequentes à organização do programa, que busca ampliar as discussões em torno de inquietações atinentes à formação do ser professor, pois como já ressaltado, mais importante que conhecer os conteúdos a serem ensinados é saber como ensiná-los. Nesta direção, o PETCiências proporciona na formação inicial, olhares para práticas diferenciadas, organização de eventos com discussões referentes a qualificação docente e ainda a produção de um perfil reflexivo e pesquisador no licenciando, pela participação em processos investigativos, tendo



assim a investigação sobre e para ação docente como um pressuposto e modelo de formação.

Cabe destacar ainda, os processos de Investigação-Formação-Ação vivenciados no programa PETCiências possibilitam a formação de um perfil crítico e reflexivo, que pelas mais variadas situações que envolvem diálogos formativos e escritas reflexivas os licenciandos vão se tornando autores e atores de sua formação.

Assim, ao mesmo tempo em que a reflexão apresentada nesse texto acerca do PETCiências contribui para que compreendêssemos que aprendemos com os outros e nos diálogos formativos, também ensinamos ao leitor a compreensão de que nos constituímos na docência, especialmente na área de CNT, por meio de diálogos qualificados entre os componentes curriculares que a compõem, em um constante repensar sobre os processos de ensino e de aprendizagem.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta Preliminar, segunda versão revista. Ministério da Educação, 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Conselho Nacional de Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2000.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Conselho Nacional de Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2010.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diariodelprofesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

WENZEL, J.S. **A prática do ensinar e do aprender a fazer pesquisa em componentes curriculares de um curso de licenciatura em química**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: um caminhar para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Editora Prismas Ltda, 2013.

GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, S.E.E. Possibilidades para a formação de professores de Ciências I: PETCiências. In: GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. (Org.). **Ensino de Biologia: construindo caminhos formativos**. Curitiba: Prismas, 2013-b. p. 57-72.

MILEO, T. R.; KOGUT, M.C. **A importância da formação continuada do professor de Educação Física e a influência na prática pedagógica**. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3000_1750.pdf Acesso em: 02 de junho de 2017

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

UFFS. **Programa de Educação Tutorial PETCiências**. Cerro Largo: UFFS, 2010. (Projeto de Criação do Programa)

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. Compreendendo Concepções de Experimentação e Docência em Ciências: Narrativas da Formação Inicial. In: GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. (Org.). **Ensino de Biologia: construindo caminhos formativos**. Curitiba: Prismas, 2013-b. p. 85-108.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

PROFESSORES EM CICLOS DE FORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Marília Diel Machado (IC)^{1*} (mariliadielmachado@gmail.com), Rosângela Inês Matos Uhmman (PQ)²

¹Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo. E-mail: mariliadielmachado@gmail.com

²UFFS, Cerro Largo. E-mail: rosangela.uhmman@uffs.edu.br

Palavras-chave: Encontros de formação, Relatos de experiência, Reflexão docente.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: Com este trabalho pretendemos apresentar parte da vivência obtida nos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, os quais ocorrem mensalmente na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) junto aos professores do ensino de física, química e ciências biológicas. Tais encontros ocorrem de forma sistemática por meio do diálogo entre os professores das escolas junto aos licenciandos e formadores da UFFS, além dos demais bolsistas de extensão, pesquisa e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Portanto, desse contexto identificamos diálogos registrados em Diário de Bordo (DB) de uma das autoras deste trabalho, os quais apresentam indícios sobre os relatos de alguns participantes quanto a avaliação dos encontros de formação continuada vivenciada, constituindo-se como auxílio aos professores na maneira de abordar conteúdos, e até mesmo a lidar com situações do cotidiano em sala de aula.

INTRODUÇÃO

Os encontros sistemáticos dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências têm por objetivo problematizar a ideia de professor conservador no coletivo dos professores em formação inicial e continuada, fazendo com que se amplie o olhar para as diferentes formas de planejar e avaliar as aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). A ideia é favorecer um ambiente de aprendizagem mútua aos participantes dos encontros dos ciclos visto a apresentação e discussão crítica dos conteúdos específicos e diversificados.

A atividade docente não se exerce sobre um objeto, sobre um fenômeno a ser conhecido, ou uma obra a ser produzida. Ela se desdobra concretamente numa rede de interações com outras pessoas, num contexto onde o elemento humano determinante e dominante, e onde intervêm símbolos, valores, sentimentos, atitudes, que constituem matéria de interpretação e decisão, na maior parte do tempo, a uma certa urgência (TARDIF et al, 1991, p.28).

Os participantes dos encontros integram licenciandos, formadores da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e professores municipais e estaduais da cidade de Cerro Largo, RS e da região das Missões, os quais recebem estagiários e bolsistas da UFFS. A interação dos participantes é determinante na troca de experiências, visto a multiplicidade do caminho percorrido por cada um dos participantes que integram o grupo permitindo a reflexão individual e coletiva. Segundo Maldaner (2000, p.25):

Os processos de formação continuada já testados e que podem dar respostas positivas têm algumas características relevantes: os grupos de



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

professores que decidem 'tomar nas próprias mãos' o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, tendo a orientação maior – parâmetros curriculares por exemplo –, como referência e não como fim; a prevalência dos coletivos organizados sobre indivíduos isolados como forma de ação; a interação com professores universitários, envolvidos e comprometidos com a formação de novos professores; o compromisso das escolas com a formação continuada de seus professores e com a formação de novos professores compartilhando seus espaços e conquistas.

Essa interação faz os professores trabalhar com aulas mais dinâmicas, ainda mais quando os estagiários no compartilhamento de ideias e vivências. Para haver mudança é importante a disposição e participação com responsabilidade, além da reflexão sobre a prática docente. Portanto, para estar no grupo dos encontros formativos foi necessário a escrita em Diário de Bordo (DB) para se fazer as anotações referentes as reflexões de cada encontro e/ou de uma ou um bloco de aulas, por exemplo, relatando os momentos positivos, negativos e/ou de aflição, refletindo sobre o que poderia ter sido diferente e o que tornaria a aula com melhor qualidade para ocorrer a aprendizagem.

Através das escritas, os professores (em formação inicial e continuada) vão se tornando investigadores de sua própria prática refletindo sobre a participação dos alunos nas aulas, além de compartilhar tais momentos com o grupo dos ciclos formativos através da leitura de seus DB, bem como no diálogo dos questionamentos respectivos a avaliação (encontro de dezembro) sobre os próprios encontros que vem ocorrendo sistematicamente. Igualmente como a valorização da produção dos 83 relatos que integram o primeiro e-book, volume I e II, fruto de um trabalho colaborativo entre os participantes do grupo dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA RELATADA

O Projeto de Extensão Ciclos Formativos em Ensino de Ciências é tido como necessário para os professores, pois se tornou um ambiente para o compartilhamento das vivências de sala de aula, bem como a discussão das diferentes formas de mediar o conhecimento no desenvolvimento dos conteúdos da área de CNT. Ao final de cada ano é feito uma avaliação pelos participantes dos encontros respondendo a alguns questionamentos quanto aos aspectos positivos e negativos, pois o projeto é trabalhado anualmente. A avaliação é necessária para saber se o mesmo vem contribuindo para a própria formação docente (inicial e continuada) que os participantes se pronunciam no último encontro de cada ano.

Sendo assim destacamos parte do que foi vivenciado no último encontro do ano de 2016 e no encontro de março de 2017. No encontro de 2016 foram entregues 91 questionários (Quadro 01) aos participantes dos encontros, do qual recebemos 54 respondidos, cada qual contendo 12 questionamentos.

Quadro 01: Questões de avaliação dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências

| |
|--|
| Como você avalia a importância dos ciclos Formativos em Ensino de Ciências na sua profissão de docência inicial e/ou continuada? |
|--|

| |
|---|
| Como você avalia a importância da escrita dos relatos das práticas desenvolvidas de agosto/2016 a |
|---|



| |
|---|
| dezembro/2016? |
| Como você avalia o tempo destinado aos encontros dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências? |
| Como você avalia o espaço do local para realização dos encontros mensais dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências? |
| Como você avalia a organização metodológica dos Ciclos Formativos em Ensino de ciências? |
| Como você avalia a interação entre licenciandos, professores das escolas e formadores? |
| Como foi sua participação nas atividades promovidas durante os encontros dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências? |
| Como você avalia a integração de Química Física e Biologia na sua formação inicial e/ou continuada? |
| Você acredita que a formação dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências vem refletindo positivamente na sua carreira de profissão docente ou formação inicial? Explique de que forma. |
| Você acredita que a formação dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências vem refletindo positivamente na sala de aula ou formação inicial na inserção dos estágios curriculares? Explique de que forma. |
| Quais temáticas você gostaria que fossem abordadas nos encontros mensais dos Ciclos Formativos em 2017? |

Como o questionário não exigia a identificação não foi necessário saber a autoria das respostas. Da mesma forma o diálogo ocorrido presencialmente no encontro foi registrado no DB de uma das autoras deste trabalho, visto que alguns excertos do DB serão trazidos na sequência de forma problematizada com referência às 12 questões que estão no quadro 01.

E no encontro de 2017 foram apresentados 3 (três) relatos de experiência (professor de escola, licenciando e formador). Os 3 (três) relatos de experiência estão publicados no primeiro e-book junto ao total de 83 relatos, os quais integram o e-book¹ volume I e II de autoria dos participantes dos encontros dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

A participação dos professores e licenciandos se efetiva com a escrita no Diário de Bordo (DB), os quais são desafiados a escreverem mensalmente respectivo a formação continuada, tendo em vista a própria prática docente e diálogo nos encontros. O instrumento do DB é importante para a formação inicial e continuada de professores constituindo um "guia para reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p.19-20). A escrita reflexiva sobre a prática docente é muito importante para a formação do professor, pois a escrita ajuda na reflexão da atividade realizada.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

¹ Disponível em: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/relatos1.pdf>
<http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/relatos2.pdf>



Os encontros de formação de professores é de fundamental importância para que todos possam compartilhar ideias e experiências, e para que os futuros professores se sintam inseridos nessa realidade escolar, e assim utilizar-se das ideias problematizadas em seus estágios, bem como quando formados na licenciatura. Em relação ao contexto formativo nos encontros, apresentamos alguns excertos retirados do DB (já mencionado na metodologia) para o qual elencamos o entendimento da resposta da questão 9: *"Através da formação continuada é possível dialogar com outros educadores e compartilhar concepções em torno dos processos educativos nos diferentes contextos"*. A partir disso, observamos que os professores se interessam pelo compartilhamento de experiências, visto que ao mesmo tempo refletem sobre a prática, o que ajuda na formação de profissionais atualizados e informados com as questões culturais e sociais com vistas a melhorar o trabalho vivenciado ao longo dos anos, pois ao pensarem, planejarem e dialogarem entre os pares repercute diretamente nas aulas ministradas.

Outro questionamento que refletiu positivamente na sala de aula e formação inicial na inserção dos estágios curriculares diz respeito à questão 10: *"Através das formações proporcionadas, os educadores e acadêmicos tem a oportunidade de trocar ideias e até mesmo rever seus métodos em torno do ensino e aprendizagem"*. Assim como a maioria, o professor ao destacar a troca de ideias, faz com que nos encontros haja o surgimento de ideias e propostas inovadoras para o ensino. Também tem a importância do professor rever seus métodos em torno do ensino e aprendizagem. Sendo assim o projeto propõe através da escrita reflexiva no DB após cada aula, por exemplo, que o professor repense suas práticas, e reflita sobre a mesma, os motivos que levaram a aula ser produtiva ou não.

Foi possível percebermos através das escritas o quão os professores vêm evoluindo através dos encontros e que isso se faz necessário na formação continuada. Segundo Bonotto et al (2013, p.5):

Observamos que o trabalho colaborativo é uma meta do nosso grupo e é pelo trabalho colaborativo que o grupo deverá crescer, pois a prática educativa precisa de processos de comunicação entre colegas, processos que provoquem a reflexão baseada na participação, no compartilhamento de problemas, fracassos e sucessos.

Para que haja esse compartilhamento de experiências e para que o projeto consiga ajudar os professores a enfrentar os desafios da sala de aula é necessário uma escrita e reflexão dos mesmos diante da prática docente diária da sala de aula. Pois com o avanço das tecnologias nos dias atuais é cada vez mais difícil manter o aluno focado nos conteúdos, além de ter que lidar com as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Os professores sentem necessidade de planejar atividades que motive os alunos a participar e interagir nas aulas.

Nesse aspecto a escrita se torna positiva na formação de professores, na expressão das opiniões, o que pode ser observado na pergunta da questão 2: *"Na medida que proporciona a escrita das vivências, o relato delas e suas percepções, contribui para a reflexão, o qual é o principal processo de melhoria da percepção docente, á medida que cria e recria modelos que tendem a contribuir para a melhora da prática"*. A escrita é sem dúvida uma das formas quando se trata de refletir sobre a aula, por descrever o que foi feito na análise dos aspectos, além de fazer pensar



em novas possibilidades e formas de abordar os conteúdos. O compartilhamento de ideias no grupo acaba por ajudar nessa reflexão na construção do conhecimento. Enfim, a escrita compartilhada resultou na interação dos participantes visto a troca de ideias e experiências. Nas ideias Boff et al (2007, p.76):

[...] as interações estabelecidas no grupo mostram-se capazes de estabelecer confronto de ideias e significados que, sendo rejeitados ou aceitos por outros, são (re) organizados e (re) elaborados sistematicamente, possibilitando a constituição de um professor que explica, desvela, sistematiza, analisa suas práticas e sobre elas reflete, em busca da sua reestruturação e permanente melhoria nas interações sociais.

Com base nas dificuldades encontradas pelos professores conforme seus relatos das vivências nos encontros que integram os professores de diferentes áreas da educação, vem de encontro à resposta da questão 10: " *Sempre é importante parar para refletir a nossa prática. Rever nossas ações e reavaliar nossa forma de ensinar. Nem sempre é fácil, mas é necessário*". Como expressa na fala, nem sempre é fácil rever e reavaliar a prática docente, mas é necessário, pois sem refletir sobre ela continuaremos seguindo com as mesmas dificuldades.

Não é possível falar em educação de qualidade, sem mencionar a formação continuada de professores, ou seja, com a ajuda dos encontros de formação é possível analisar as dificuldades que um professor enfrenta em sala de aula, tendo a missão de chegar até o aluno mediando o conhecimento. A formação continuada passa a ser um dos requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com diferentes concepções proporciona pelos programas de formação continuada a possível mudança. Nessa perspectiva, trazemos uma citação respectiva ao relato de um formador, o qual consta no E-book, este que foi também apresentado no encontro de março de 2017, a saber:

[...] encontrei muitas possibilidades e esse universo das aulas, de diferenças é que possibilitou-me pensar sobre inúmeras questões que envolvem a formação de professores de ciências em tempos contemporâneos e incertos da educação em cenário Brasileiro. Entre tantos temas que pude refletir e abordar a partir de contextos visitados, resgato aqui alguns: o significado da prática; o papel dos conteúdos de ensino na formação; a valorização da aula experimental; a diversidade metodológica nas aulas;[...] Esses temas são tão importantes à formação de professores que a meu ver compõe um repositório que favorece o pensar e o fazer docente em ciências (GÜLLICH, 2017, p.214).

Como olhar formador, Güllich (2017) ressalta as várias preocupações e dificuldades que os seus alunos vem encontrando nos estágios, e destaca assim, também os fatores que os professores vivenciam em sua jornada de trabalho. Ser professor não constitui em apenas saber conteúdos e simplesmente repassá-los aos alunos. Ser professor é se deparar com situações diferentes a cada dia na mediação do conhecimento. Da mesma forma, uma professora ao relatar sua prática (também consta no E-book) sobre osmose, problematiza os conceitos relacionados ao dizer:

Acreditávamos que a maioria dos alunos conseguiria, após o experimento, aplicar o conceito da osmose em problemas teóricos, em uma turma a maioria dos alunos não conseguiu fazer a relação esperada, já na outra



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

turma percebemos que foi válido o experimento, pois grande parte dos alunos realizou a associação esperada, demonstrando a internalização do conceito trabalhado. (DAHMER, 2017, p. 118)

É importante ressaltar o quão as aulas práticas são importantes para que os alunos consigam relacionar os conceitos, no entanto, a mediação fará a diferença visto a vigilância do professor na identificação dos conceitos, bem como o aprendizado através das escritas em relação a teórica e prática. O compartilhamento dessas experiências é importante com destaque aos aspectos que vão desde o planejamento do professor, a realização da aula prática, e a reflexão sobre ela, segundo Alarcão (2011, p.34): "O grande desafio para os professores vai ser ajudar a desenvolver nos alunos, futuros cidadãos, a capacidade de trabalho autônomo e colaborativo, mas também o espírito crítico".

As aulas práticas por si não conseguem despertar o espírito crítico do aluno, o que precisa ser instigado pelo professor através de questionamentos, mediação, diálogo e o confronto de ideias entre os alunos, fazendo com que consigam construir o conhecimento. Cabe destacar do relato feito no encontro de março/2017, bem como a escrita de uma licencianda (consta no e-book) ao observar as dificuldades que a escola vem enfrentando como desafio:

[...] no nível médio é o desinteresse dos alunos em estudar essa Ciência. Muitas vezes, tal fato é causado pelo emprego de metodologias tradicionais voltadas para a memorização dos conteúdos, resoluções de questões por repetição e meras aplicações de equações sem buscar entender seus significados, ou seja, têm-se um ensino descontextualizado e distante da realidade dos alunos (CLERICI, 2017, p.149)

A descrição da citação nos remete a importância dos encontros compartilhados fazendo com que os participantes em conjunto percebam que o ambiente escolar precisa de mudanças, o que requer sim de aulas práticas, no entanto com reflexão e conhecimentos compartilhados, sendo possível em encontros formativos como esse dos ciclos. Fica mais difícil de o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola. Nós professores e alunos estamos abertos a novidades e tecnologias, as quais precisam integrar os conteúdos vivenciados nos cotidianos escolares. Os professores ao encontrar grupos de estudos, a exemplo dos encontros dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, ajudam na reorganização dos planejamentos e constituição de sujeitos autônomos, críticos e reflexivos. Segundo García (1992, p.60):

Apostamos no modelo da investigação-ação como possibilidade de formação de sujeitos autônomos, críticos e reflexivos, na crença de que a reflexão seja desencadeada e culmine em constituição docente. Pois, acreditamos que a reflexão é desencadeada em um contexto colaborativo e constitui-se em "um instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação.

Pimenta (2005) defende que a docência não é repetição de modelos, mas se constitui através das vivências e reflexões do professor. "Um processo formativo mobilizaria os saberes da teoria da educação necessários à compreensão da prática docente, capazes de desenvolverem as competências e habilidades para que os



professores investiguem a própria atividade docente" (PIMENTA, 2005, p. 528). Com esse pensamento de investigação da prática, os professores participantes dos ciclos tem conseguido externar suas preocupações sobre as dificuldades encontradas ao longo do caminho da docência, e sobre a melhor forma de entender e superar essas dificuldades, a exemplo da escrita no DB e diálogo nos encontros sendo possível identificar quais as dificuldades na sala de aula. É evidente que os professores são também seres humanos, que erram e acertam, que se cobram, que se frustram se algo não sai como o planejado, no entanto ao compartilhar essas experiências com os demais professores, juntos vão conseguir melhorar a prática. Destacamos:

[...] venho tendo a oportunidade de participação e interação intercomunicativa, dialógica e formativa no projeto de extensão, Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, que remete a articulação entre formação inicial e a formação docente em formação continuada, já que conta com a participação de professores atuantes na rede de ensino, buscando uma reflexão crítica sobre a ação docente, também pela escrita no DB (RADETZKE, 2016, p.138).

Na citação observamos o quanto os encontros proporcionam o compartilhamento de experiências de sala de aula com diferentes níveis de entendimento, e o quanto a reflexão é importante para a própria formação inicial e continuada. Assim afirmamos que os objetivos do projeto Ciclos Formativos em Ensino de Ciências ao observarmos os relatos, os diálogos e as escritas percebemos o envolvimento e maior atenção pelos espaços do contexto escolar, visto a exposição das dificuldades e possibilidades no planejar, executar e avaliar, e assim produzir conhecimento escolar e conhecimento da função do ser professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados produzidos por esses encontros na vida dos professores em formação inicial e continuada se mostraram significativos, seja nas expressões, relatos das falas ou pelas escritas, o que ajudou a mudar alguns hábitos nas aulas, a começar pela reflexão das mesmas, o que antes talvez antes estivessem embasados apenas na utilização de um livro didático. Os ciclos formativos vem ajudando a ampliar a visão de professor diante dos alunos e dos conteúdos da área de CNT. O professor reflexivo não é somente aquele que escreve sobre sua prática, mas também aquele que expõe suas reflexões no grupo, compartilhando e recebendo opiniões, para assim melhorar sua forma de abordagem e mediação.

Percebemos o quão os encontros se identificam nos aspectos de reconstrução das concepções e práticas, pois há interação de professores de escola, futuros professores e professores formadores do ensino de Ciências, Química e Física, expondo diferentes visões e ideias, ou seja, os quais vão aprendendo juntos em todos os níveis, pois acabam interagindo sobre o aspectos da vida escolar e acadêmica desde o planejamento das aulas à avaliação das mesmas.

Com as ideias problematizadas dos participantes observamos que os mesmos são instigados a planejar e a buscar maneiras diferentes de abordar os conteúdos, fazendo com que os alunos se sintam responsáveis a participar mais das aulas, tornando-se sujeitos autônomos, críticos e reflexivos. Muitos dos professores sentem a necessidade de mudanças, algo positivo, pois na profissão docente é preciso



inovar ao elencar aulas para despertar o interesse dos alunos. Enfim, com os relatos dialogados e produção dos mesmos, a exemplo, da publicação no E-book pelos participantes, o que nos mostra que os encontros formativos estão acontecendo de forma satisfatória porque se consolida com mudanças nas escolas e universidade pelos professores que buscam planejar suas aulas, refletir sobre as mesmas em conjunto de forma compartilhada e crítica.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. SP: Cortez, 2011.
- BOFF, E. T; FRISON, M. D; PINO, J. C. D. Formação Inicial e Continuada de Professores: o início de um processo de mudança no espaço escolar. In: GALLIAZI, Maria do C; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (org). **Construção Curricular em rede na Educação em Ciências uma aposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: unijui, 2007, p. 69-90.
- BONOTTO, D. de L; BASEI, A. M; GIOVELI, I; FERREIRA, S. M. **Formação continuada de professores de matemática: a constituição de um grupo colaborativo**. Curitiba, XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013.
- CLERICI, K. S. O Estudo da Força de Atrito a partir da Atividade Experimental Investigativa. In: BERVIAN, P. V; UHMANN, R. I. M; SANTOS, R. A. **Práticas Educativas em Ensino de Ciências: Relatos de Experiência – Volume I**. Bajé: Faith, 2017. 359p. Disponível em: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/relatos1.pdf>. Acesso em 24/04/2017
- DAHMER, A. L. Uma Ilustração da Osmose. In: BERVIAN, P. V; UHMANN, R. I. M; SANTOS, R. A. **Práticas Educativas em Ensino de Ciências: Relatos de Experiência – Volume I**. Bajé: Faith, 2017. p. 114-119. Disponível em: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/relatos1.pdf>. Acesso em 24/04/2017.
- GARCIA, C. M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995, p. 51-76.
- GÜLLICH, R. I. da C. Narrativas de Formação em Ciências na Mediação do Estágio de Docência. In: WENZEL, J. S; UHMANN, R. I. M; SANTOS, R. A. **Práticas Educativas em Ensino de Ciências: Relatos de Experiência – Volume II**. Bajé: Faith, 2017. 272p. Disponível em: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/relatos2.pdf>. Acesso em 24/04/2017
- MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/pesquisadores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.
- PIMENTA, S. G. **Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente**. Educação e pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, 2005. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a13v31n3.pdf>. Acesso em: 15/03/2017.
- PÓRLAN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor: um recurso para investigación em el aula**. Diada: Sevilla, 1997.
- RADETZKE, F. S. Reflexões sobre a Formação Inicial. In: WENZEL, J. S; UHMANN, R. I. M; SANTOS, R. A. **Práticas Educativas em Ensino de Ciências: Relatos de Experiência – Volume II**. Bajé: Faith, 2017. p.136-144. Disponível em: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/relatos2.pdf>. Acesso em 24/04/2017.
- TARDIF, M, LESSARD, C; LAHAYE, L. **Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente**. Teoria e Educação, Porto Alegre, n.4, p.215-233, 1991.



FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DE MANUSCRITOS

Giovana Aparecida Kafer^{1*}(PG), Carlos César Wyrepkowski² (PQ), Eleni Bisognin¹ (PQ), Aline Grohe Schirmer Pigatto¹ (PQ).

1* Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Centro Universitário Franciscano - UNIFRA; Docente Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto; giovana.kafer@iffarroupilha.edu.br.

1 Programa de Pós Graduação Ensino de Ciências e Matemática - Centro Universitário Franciscano - UNIFRA

2 Docente Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto

Palavras-chave: Professores, formação inicial, formação continuada.

Área temática: Formação de professores

Resumo: Apresenta-se um mapeamento e análise de artigos científicos relacionados à formação de professores de química. As produções investigadas foram de revistas nacionais classificadas com Qualis/CAPES A1, A2 e B1 e publicadas no período de 2006 a 2016. A busca com os descritores “formação de professores de química”, nos títulos dos manuscritos, propiciou localizar quatorze artigos científicos, que após analisados, foram classificados em três categorias: identidade e profissionalização docente, formação continuada/TICs e formação inicial/seqüência didática. A partir das categorias apresentadas os resultados revelam como a formação de professores de química está sendo discutida no âmbito das pesquisas. A maioria das publicações encontradas, abordaram questões relacionadas a identidade e profissionalização docente. Esta temática vem sendo amplamente discutida e, referem-se a diferentes enfoques inclusos no tema, como por exemplo, a pesquisa educacional como atividade curricular, contribuição do PIBID na formação, identificação e construção de saberes de argumentação docente e apropriação do discurso em sala de aula.

1. Introdução

As discussões relacionadas à formação de professores têm ocorrido de forma intensa nos últimos anos, no âmbito da pesquisa. Estas, referem-se tanto a formação inicial quanto a formação continuada. É de consenso entre os pesquisadores, que algumas reformulações sejam consideradas para atender as expectativas manifestas da educação.

As questões sobre a qualidade da formação, os modelos de ensino adotados, os novos paradigmas que os pautam, dentre outras, têm sido amplamente debatidos. As discussões são realizadas no sentido de transformar um modelo de ensino pautado no racionalismo técnico, em uma nova forma de compreender e ensinar (SILVA; QUEIROZ, 2013).

Nesse sentido, Freitas e Villani (2002) descrevem que o auge na literatura atual, indica um crescente reflexão referente ao papel do professor na sociedade moderna, com uma produção de quadros teóricos que definem um novo modelo para sua formação, onde o saber sobre o ensino deixa de ser visto pela lógica da racionalidade técnica e incorpora a dimensão do conhecimento construído e assumido a partir de uma prática crítico-reflexiva. As autoras, entendem que essa prática parece articulada em dois eixos efetivamente complementares. De um lado, a confiança de que na ação didática docente é sempre possível encontrar um conhecimento que vai além da teoria; de outro lado, a convicção de que essa mesma prática pode ser organizada para produzir efeitos mais marcantes.

Segundo Maldaner (2003), além de conhecer o conteúdo a ser ensinado e



dominar as metodologias de ensino, o professor precisa estar atento às reais necessidades dos estudantes e, principalmente, no seu papel na formação desses indivíduos. Para Malucelli (2007) contribuições de grande riqueza têm sido apresentadas quando grupos de professores abordam coletivamente a questão do que se deve "saber" e "saber fazer" nas aulas de ciências. E, a partir dessa reflexão podem transformar concepções iniciais.

Considerando-se a necessidade de um acompanhamento no desenvolvimento de atividades e reflexões que busquem auxiliar os professores a atender proveitosamente a inquietação dos estudantes, neste trabalho realizou-se um mapeamento de pesquisas que procura identificar, relatar e analisar as principais características de artigos científicos em relação à formação de professores de química, publicados em revistas nacionais classificadas com Qualis/CAPES A1, A2 e B1.

2. Formação de Professores

Quando se considera a formação de professores, seja ela inicial ou continuada, incitam-se vários conceitos que deveriam caracterizar o profissional desse contexto. Estes conceitos, dentre outros, envolvem habilidades e capacidades que um professor precisa ter para desenvolver de forma eficaz a sua prática profissional.

Para Pesce e André (2012), a docência é uma atividade complexa e desafiadora, o que exige do professor uma constante disposição para aprender, inovar, questionar e investigar sobre como e por que ensinar. Segundo as autoras, na sociedade atual, em que vivemos sob constantes mudanças e infinitas incertezas, as exigências para o exercício da docência têm sido cada vez maiores.

As pesquisas no Ensino de química, que adotam como linha de investigação a formação de professores, subdividem-se em diferentes enfoques, como: a formação inicial de professores, a formação continuada, investigação de concepções docentes, elaboração de materiais, entre outros. Nesta linha de pesquisa, aqui no Brasil, tem-se ainda diversas pesquisas em andamentos e outras já concluídas (FRIEDRICH, 2014).

Para Tardif (2002), a prática reflexiva pode ajudar o professor a responder às situações incertas e flutuantes, dando condições de criar soluções e novos modos de agir no mundo. Acredita-se porém, que somente a reflexão, por si só, pouco contribui, sendo o importante nesse processo, saber sobre o que refletir e como esse processo ocorre.

Por outro lado, a formação do professor pesquisador, que reflete sobre sua práxis com olhar crítico, pode contribuir com a sua própria pesquisa. Nesse sentido, Carvalho e Gil-Peres (2011), afirmam que a iniciação do professor à pesquisa constitui-se em uma necessidade formativa de primeira ordem, que precisa ser orientada como uma (re) construção dos seus conhecimentos, por meio de uma pesquisa dirigida. Os autores acreditam também, que os docentes necessitam saber que os alunos aprendem significativamente construindo os seus conhecimentos quando aproximam a aprendizagem das ciências com o seu contexto social.

Nessa perspectiva, Pesce e André (2012) salientam que há de se considerar a valorização da prática do professor, considerando seu papel de "construtor de conhecimento", e não mero instrutor que transmite os saberes produzidos por outros. As autoras destacam também que, a formação do professor pesquisador representa uma possibilidade para que este tome consciência da necessidade de analisar sua



prática, compreendendo suas inter-relações com as condições educacionais e sociais, e encontrando caminhos para desenvolver os saberes próprios da docência.

3. Procedimentos Metodológicos

Para o presente trabalho, estabeleceu-se uma metodologia baseada na interação entre pesquisador e objeto de estudo, o que implica em examinar o texto e classificá-lo com a maior clareza possível, identificando o objeto que investiga no trabalho. Dessa forma, esse trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo "estado da arte", que, de acordo com Romanowski e Ens (2006), favorece compreender como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área de conhecimento, em teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos de periódicos e demais publicações.

As autoras supracitadas defendem que,

[...] estas análises possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; a relação entre o pesquisador e a prática pedagógica; as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições da pesquisa para mudança e inovações da prática pedagógica; a contribuição dos professores/pesquisadores na definição das tendências do campo de formação de professores (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39).

Inicialmente, procurou-se e listou-se as revistas nacionais classificadas com Qualis/CAPES A1, A2 e B1. Buscou-se nestas revistas, trabalhos com os descritores "formação de professores de química". Selecionou-se todos os artigos encontrados e publicados desde o ano de 2006, totalizando 14 publicações em 4 revistas. As revistas em que foram encontradas as publicações foram: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Ciência e Educação, Revista Investigações em Ensino de Ciências e Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.

O levantamento dos dados da pesquisa foi realizado nos meses de setembro a novembro de 2016. É importante destacar que foram selecionados, os artigos que apresentavam no título, os descritores acima mencionados, totalizando 14 trabalhos analisados. A partir destas especificações, é possível que os trabalhos encontrados não esgotem o tema "formação de professores de química" em artigos disponíveis nos locais de busca aqui utilizados. Porém, para a finalidade proposta, entende-se que é uma quantidade de produções que permite coletar dados que fornecem uma perspectiva sobre o que vem sendo desenvolvido e/ou trabalhado referente ao processo de formação de professores de química.

Os artigos científicos selecionados a partir dos critérios citados anteriormente, foram avaliados na íntegra, os dados inseridos em uma planilha Excel e posteriormente separados por categorias. Essas categorias surgiram a partir da análise feita em relação aos objetivos apresentados em cada um dos trabalhos.

A organização das categorias foi realizada de acordo a metodologia de André et al., (1999), com algumas modificações, pois o presente estudo refere-se à formação inicial e continuada especificamente a área de química. **Formação inicial:** focalizam os cursos de licenciatura, abordando questões referentes ao currículo, à estrutura/avaliação do curso, ao ensino de uma disciplina, ao professor ou ao aluno do curso; **Formação continuada:** abordam os programas de formação continuada e a atualização dos conhecimentos docentes e envolvem diferentes ações, como seminários, congressos, cursos, orientações técnicas, estudos individuais, ou horários de trabalho pedagógico coletivo (HTPC); **Identidade e profissionalização**



docente: focalizam o professor e sua ação, abrangendo aspectos como identidade, concepções, representações, saberes e práticas dos docentes, condições de trabalho, organização sindical, plano de carreira e profissionalização. A partir dessa categorização, fez-se uma análise que é apresentada a seguir.

4. Apresentação e Análise dos Dados

Para este trabalho, foram analisados 14 artigos de revistas com Qualis/CAPES A1, A2 e B1, os quais trazem em sua essência investigações relacionadas à formação de professores de química. Na Figura 1, é possível verificar a distribuição das produções sobre formação de professores nas revistas pesquisadas.

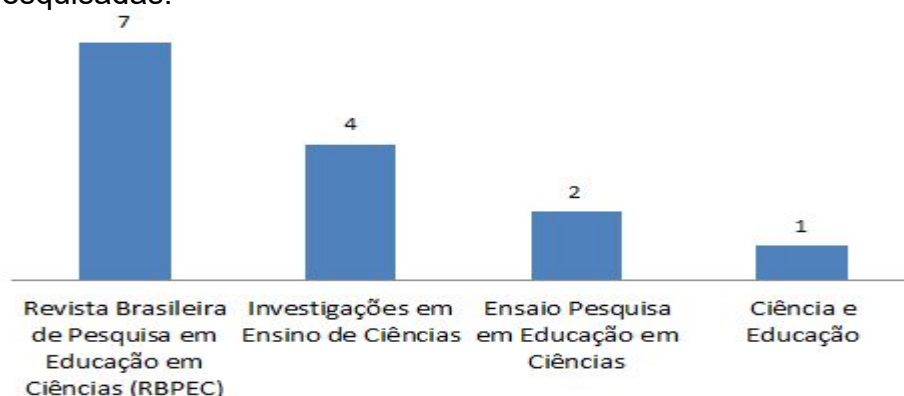


Figura 1. Revistas nacionais Qualis/CAPES A1, A2 e B1 em que artigos científicos sobre formação de professores de química foram publicados.

O periódico que teve maior número de artigos publicados sobre formação docente, especificamente na área de química, foi a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), com 7 publicações no período analisado, seguido pela Revista Investigações em Ensino de Ciências com 4 artigos, Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências com 2 artigos e Revista Ciência e Educação, com apenas 1 artigo publicado com esse enfoque.

Na Figura 2, é possível observar que as publicações na área da formação de professores de química apresentam um leve acréscimo a partir de 2009. Verifica-se que não há uma tendência definida na realização de pesquisas que envolvem essa temática, pois a distribuição apresenta bastante variações. Vale destacar que no período analisado (2006 a 2016), apenas em 2008 e 2013 não houveram publicações em revistas nacionais com Qualis A1, A2 e B1. E, ressaltar um indicador importante, no ano de 2015 foram publicados 3 artigos, o que pode sinalizar uma crescente das produções relacionadas a esta temática.

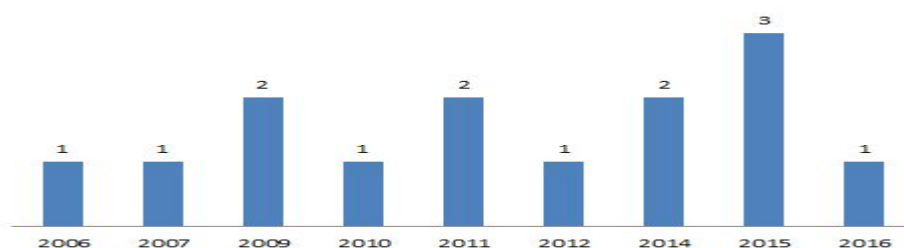


Figura 2. Distribuição de artigos sobre formação de professores de química, publicados em revistas nacionais Qualis/CAPES A1, A2 e B1, por ano de publicação.



A investigação dos 14 artigos científicos possibilitou classificá-los em categorias, conforme metodologia informada anteriormente neste trabalho. Emergiram 3 categorias, que foram criadas a partir da investigação dos objetivos propostos pelos autores. Na tabela 1, estão listadas as categorias com a respectiva quantidade de trabalhos publicados.

Tabela 1. Total de artigos sobre formação de professores de química, divididos em categorias, publicados em revistas nacionais Qualis/CAPES A1, A2 e B1 no período de 2006 a 2016.

| Categorias | Número de publicações analisadas |
|---|---|
| Identidade e profissionalização docente | 8 |
| Formação continuada/TICs | 4 |
| Formação inicial/sequência didática | 2 |
| Total | 14 |

A partir dos dados da Tabela 1, é possível perceber que dentre as discussões sobre formação de professores de química, a área que apresenta maior quantidade de trabalhos no período de 2006 a 2016, é a que aborda a identidade e profissionalização docente, com 57,14% das produções avaliadas. Nas categorias formação continuada/TICs (28,57%) e formação inicial/sequência didática houveram menos publicações (14,29%).

A seguir, apresentam-se algumas pesquisas que foram desenvolvidas, em cada categoria definida neste trabalho, com o intuito de indicar como e com qual objetivo alguns destes autores evidenciaram a formação de professores de química.

4.1. Identidade e Profissionalização Docente

Os conteúdos incluídos no tema identidade e profissionalização docente são: pesquisa educacional como atividade curricular, contribuição do PIBID na formação, identificação e construção de saberes de argumentação docente e apropriação do discurso em sala de aula. Ressaltam-se aqui alguns excertos e/ou objetivos propostos nos trabalhos que evidenciam a pesquisa desses temas.

Nos estudos desenvolvidos por Sangiogo et al. (2011) destaca-se a atividade de pesquisa educacional desenvolvida como um dos componentes de iniciação à pesquisa educacional. Os autores inferem que a iniciação à pesquisa educacional pode ser realizada como atividade curricular, de modo a potencializar a formação do professor também como pesquisador de sua prática. Observa-se que essas inferências são corroboradas por Paulo Freire (1998, p. 29), quando afirma que "não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino", entendendo-se assim, que é necessário que em sua formação o professor se perceba e se assuma como pesquisador.

No trabalho desenvolvido por Lourenço et al. (2016), são discutidos conceitos sobre identificação e construção de saberes de argumentação docente. Neste, os autores investigaram atividades de estágio supervisionado, desenvolvidas na formação inicial de professores, relacionando elementos da racionalidade prática e atividades formativas com foco no desenvolvimento de saberes de argumentação. Segundo os autores, os resultados permitem destacar a elaboração de saberes docentes de argumentação, por futuros professores, os quais puderam ser observados por meio de um conjunto de reflexões sobre as atividades desenvolvidas no estágio, em especial as reflexões sobre o planejamento das ações na escola básica, as embasadas pelas experiências práticas e suas articulações com os



referenciais teóricos trabalhados, e as reflexões compartilhadas sobre os conhecimentos elaborados pelas vivências teórico-práticas. Desta forma, o estudo evidencia a possibilidade de se trabalhar com um modelo pautado em elementos da racionalidade prática, especialmente na elaboração de saberes de argumentação.

O modelo da racionalidade prática, buscando superar dificuldades apresentadas pelo modelo tecnicista, já foi defendido por Penteadó (2010), que afirma que há espaço nos cursos de formação inicial para que os licenciandos façam experiências, tomem consciência dos seus erros, reflitam sobre os problemas e a dinâmica gerada por sua atuação cotidiana entre outros aspectos.

4.2. Formação Continuada (TICs)

A formação continuada de professores em química, com a inserção das tecnologias da informação e comunicação como ferramentas possíveis de serem utilizadas na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, foi objeto de estudo de alguns autores nesses últimos anos (GABINI; DINIZ, 2007; GABINI; DINIZ, 2009; AIRES; LAMBACH, 2010; JACON et al., 2014).

Embora abordem aspectos diferenciados, os autores apresentam preocupações com a melhoria dos processos de ensino. É sabido que muitos professores formadores não tiveram a oportunidade de se habilitar para a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na prática de sala de aula. Dessa forma, Jacon et al. (2014), afirmam que para incorporar as TICs de forma pedagógica e que resultem em verdadeira modificação no processo de ensino e aprendizagem é preciso repensar os currículos das licenciaturas, identificando e transformando as práticas dos formadores na preparação dos futuros docentes.

Quando abordaram essa temática, Gabini e Diniz (2007) objetivaram investigar a inserção da informática como estratégia didática para o ensino de química. Segundo os autores, foram discutidas experiências já vivenciadas, por um grupo de professores de química, sobre este tema, e realizada uma análise e exploração de softwares, além da elaboração e aplicação de uma proposta de aula na Sala Ambiente de Informática das escolas em que atuavam.

O desenvolvimento das pesquisas relacionando a formação de professores às TICs, forneceu elementos que permitem avaliar este como um processo coletivo, envolvendo reflexão e planejamento, podendo desencadear reformulações na percepção dos professores em relação ao papel da informática nas aulas de química e na utilização desse recurso em sala de aula. Além disso, ficou evidente, a importância de um espaço para o professor discutir sua prática profissional, planejar ações didáticas e conhecer os softwares disponíveis.

Embora, se observe que a aprendizagem com as TICs aumenta o interesse, a motivação e principalmente, a curiosidade dos acadêmicos em aprender de uma maneira diferente, percebe-se que as limitações técnicas e sociais dos acadêmicos ainda são um grande problema a ser resolvido. Além disso, o desenvolvimento da ação por meio da utilização das tecnologias é uma possibilidade bastante factível de ser assumida pelos professores, necessitando para tal de políticas perenes no que tange à formação docente e ao real imbricamento entre o discurso pedagógico, a realidade sócio-escolar e as questões científicas próprias de cada área do conhecimento.

4.3. Formação Inicial de professores



Nos trabalhos analisados envolvendo a formação inicial de professores, observou-se, em ambos os casos, a utilização das Unidades Didáticas inseridas em um processo de intervenção formativa e reflexão orientada.

Na pesquisa desenvolvida por Predebon e Del Pino (2009), a ênfase foi identificar as evoluções dos modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química por meio da análise das Unidades Didáticas construídas durante uma disciplina em que foi aplicada uma intervenção metodológica coerente ao modelo didático investigativo. Segundo os autores, os resultados alcançados demonstram que os sujeitos envolvidos na intervenção metodológica apresentaram características mescladas em suas unidades didáticas, incorporando características investigativas ao longo de suas construções, o que mostra evoluções dos modelos didáticos devido à intervenção.

No trabalho realizado por Suart et al. (2015), destaca-se que o professor assume um papel de mediador da construção do conhecimento. Para os autores, cabe a ele propor atividades investigativas que proporcionem ao aluno desenvolver habilidades necessárias para a compreensão do mundo que os cercam. Assim, os autores propuseram o trabalho objetivando analisar a evolução e a relação de níveis investigativos, alfabetização científica e níveis cognitivos presentes em quatro propostas de ensino, que compõem uma sequência de aulas, elaboradas por duas licenciandas de uma universidade pública, a partir de encontros realizados durante um processo de reflexão orientada. Para os autores, os resultados mostram que as propostas apresentaram evoluções na maioria dos tópicos avaliados, o que pode ser justificado através de reflexões realizadas entre licenciandas, mediadoras e integrantes do grupo, a partir de reuniões individuais e coletivas.

4. Considerações Finais

Apresentou-se neste trabalho, os resultados de um mapeamento de artigos relacionados à formação de professores de química. O levantamento permitiu localizar 14 artigos publicados em revistas nacionais com Qualis/CAPES A1, A2 e B1. Os artigos foram divididos em três categorias: identidade e profissionalização docente, formação continuada/TICs e formação inicial/sequência didática.

Diante dos resultados obtidos, constatou-se que a maioria dos trabalhos, ou seja, 57% das publicações, abordaram questões relacionadas a identidade e profissionalização docente. Percebeu-se que esta temática vem sendo amplamente discutida. E, as discussões referem-se a diferentes enfoques inclusos no tema, como por exemplo a pesquisa educacional como atividade curricular, contribuição do PIBID na formação, identificação e construção de saberes de argumentação docente e apropriação do discurso em sala de aula. Dessa forma, acredita-se que as pesquisas relacionadas a formação de professores de química são indispensáveis para investigar tanto questões relacionadas à área específica como questões da prática pedagógica. E, precisam ser desenvolvidas para garantir que futuros e atuais professores possam continuamente aprimorar sua postura investigativa, para poder agir de forma crítica e melhorar sua prática em sala de aula.

5. Referências Bibliográficas

AIRES, J. A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de Química pela problematização e Alfabetização Científica e Tecnológica: uma experiência na formação continuada de professores. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n 1, 2010.



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ANDRÉ, M.; SIMÕES, R. H. S.; CARVALHO, J. M.; BRZEZINSKI, I. Estado da Arte da Formação de Professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, n. 68, p. 301-309, 1999.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ. **Formação de professores de ciências**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.

FRIEDRICH, L. S. **O lixo eletrônico como possibilidade para o ensino de química na formação de professores**. 2014. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Centro de Ciências Naturais e Exatas), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. A experiência de um grupo de professores envolvendo ensino de química e informática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 9, n. 1, 2007.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. Formação Continuada de Professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, 2009.

JACON, L. S. C.; OLIVEIRA, A. C. G.; MARTINES, E. A. L. M.; MELLO, I. C. Os formadores de professores e o desafio em potencializar o ensino de conhecimentos químicos com a incorporação dos dispositivos móveis. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 77-89, 2014.

LOURENÇO, A. B.; ABIB, M. L. V. S.; MURILLO, F.J. Aprendendo a ensinar e a argumentar: Saberes de Argumentação Docente na formação de futuros professores de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 2, p. 295-316, 2016.

MALDANER, O. A. A. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química - Professores/Pesquisadores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2003. 424 p.

MALUCELLI, V. M. B. Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estudos de Biologia**, v. 29, n. 66, p. 113-116, 2007.

PENTEADO, H. D. Pesquisa-ensino e formação de professores. In: PENTEADO, H. D., GARRIDO, E. (orgs.) **Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor**. São Paulo: Paulinas, 2010.

PESCE, M. K.; ANDRÉ, M. E. D. A. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Revista Brasileira sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 4, n. 7, p. 39-50, 2012.

PREDEBON, F.; DEL PINO, J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.14, n. 2, p. 237-254, 2009.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SANGIOGO, F. A.; WOYCIECHOWSKY, R.; ROSA, S. A.; MALDANER, O. A. A pesquisa educacional como atividade curricular na formação de licenciandos de química. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 523-540, 2011.

SILVA, O. B.; QUEIROZ, S. L. Mapeamento da Pesquisa no Campo da Formação de Professores de Química no Brasil. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC**. Águas de Lindóia, SP, 2013.

SUART, C.; ABRAS, C. M.; MACULAN, D. S.; PEDROSO, J. R.; ROSA, L. M. R.; MIRANDA, M. S.; BERNARDO, R. A. Uma análise do desenvolvimento de sequências de aulas por licenciandas de química ao longo de um processo de reflexão orientada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 186-208, 2015.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

EXPERIÊNCIAS DE DOCÊNCIA NO ESTÁGIO CURRICULAR DA LICENCIATURA EM QUÍMICA: RELATOS DAS VIVÊNCIAS.

Eveline Bischoff^{1,2}(PQ-IC), Eric Souza Sales¹(IC), Guilherme Kretzmann Belmonte¹(PG), Janine Rachel Viscardi¹(IC), Flávia Maria Teixeira dos Santos¹(PQ).

eveline.bischoff@farroupilha.ifrs.edu.br

1 - Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. Paulo Gama, 110, Prédio 12.201, Porto Alegre – RS, Brasil.

2 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Farroupilha. Av. São Vicente, 785, Farroupilha – RS, Brasil.

Palavras-chave: *Estágio Curricular, Licenciatura em Química, vivências na docência inicial.*

Área temática: Formação de professores.

Resumo: Neste trabalho apresentamos os relatos reflexivos sobre as experiências de quatro professores em formação inicial, durante os estágios de docência no Curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os relatos dão visibilidade à complexidade das vivências e dos aspectos que constituem a formação docente, além disso, permitem uma aproximação à diversidade de dilemas enfrentados pelos professores iniciantes e as soluções que foram encontradas. Os relatos revelam as possibilidades de uma atuação reflexiva e crítica dos professores iniciantes, assim como sintetizam muito do que a literatura sobre formação de professores tem evidenciado.

Introdução

A pesquisa sobre a formação de professores se desenvolveu extensamente nos últimos anos no Brasil. Esse desenvolvimento está vinculado à busca pela superação das dificuldades históricas (qualitativas e quantitativas) relacionadas à formação docente no país. A análise da produção acadêmica nesse campo permite identificar na literatura (Fonseca e Santos, 2016) blocos temáticos que tratam das políticas adotadas na formação de professores; das características dos currículos das licenciaturas; do papel da pesquisa na formação de professores; das condições do trabalho docente e de seus efeitos sobre a saúde dos profissionais.

Além desses aspectos gerais outros, relacionados ao foco deste trabalho, referem-se à constituição da profissão, dos saberes e da identidade dos docentes e do desenvolvimento profissional ao longo da carreira. Buscam elucidar os dispositivos de controle do trabalho e regulação de práticas docentes, da precarização social e econômica dos elementos profissionais ligados à docência e da composição identitária dos professores a partir de sua atuação profissional. Há ainda o tratamento de problemas típicos da formação docente, como a preparação do profissional eficiente e afeito às ações coletivas, de compartilhamento de valores, visões e representações com seus pares profissionais, das avaliações excessivas; do estabelecimento de posturas profissionais relacionadas à atividade docente que incluem formas de se executar o planejamento, a avaliação e determinar os objetivos a serem atingidos com a prática pedagógica; os desafios em provocar investimentos cognitivos e emocionais capazes de desestabilizar as posturas iniciais de professores em formação e as possibilidades de intervenção nesses processos.

A compreensão do complexo fenômeno da formação docente envolve ainda a análise dos conflitos e crenças vivenciados por professores novatos; a realização e



descrição de práticas de ensino desafiadoras e que promovem experiências didáticas no ensino básico; atividades docentes de interlocução entre universidade-escola que exploram o diagnóstico, a investigação, o planejamento, o ensino e a avaliação no processo educativo. Esses aspectos vêm sendo tratados na formação de professores por meio das aproximações à literatura e das vivências e reflexões sobre as experiências vividas durante os estágios curriculares do curso de licenciatura em química.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é apresentar alguns dos principais conflitos vivenciados por professores em formação, a partir de seus relatos e de suas experiências em sala de aula. A investigação busca ouvir a voz dos professores em formação e, ao mesmo tempo, permite uma análise crítica e reflexiva dessas vivências. Os dados foram coletados a partir dos relatos escritos por quatro licenciandos em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os relatos, elaborados de forma livre pelos licenciandos, são apresentados na íntegra neste documento. Devido à restrição do número de páginas, alguns dos relatos foram encurtados, pelos próprios relatores buscando focar os elementos mais relevantes e importantes de suas primeiras experiências na docência.

O contexto de formação dos informantes é o curso de Licenciatura em Química (CLQ) da UFRGS e os Estágios Curriculares são desenvolvidos em três Estágios de Docência (I, II e III), com carga horária total de 420 horas (Fonseca e Santos, 2015). As atividades de observação do espaço escolar e a docência propriamente dita, que são realizadas na Educação Básica, são orientadas e fundamentadas a partir de um conjunto de referenciais que tratam os elementos presentes na literatura e que visam uma formação de um profissional prático-reflexivo e comprometido com o perfil de professor-pesquisador.

Relatos dos licenciandos sobre os estágios curriculares

Relato do Informante 1

Desenvolvi as atividades de estágio em três escolas da rede pública de Porto Alegre, os dois primeiros no ensino regular diurno e noturno, respectivamente, e o último na Educação de Jovens e Adultos. Essas três experiências tiveram uma série de diferenças, no entanto, todas as escolas eram de fácil acesso, possibilitando uma heterogeneidade de público. Em todas as turmas sempre havia mais de trinta alunos matriculados, contudo todas apresentaram um elevado abandono, apenas quinze alunos aproximadamente assistiam às aulas.

Prática I - O primeiro estágio foi em uma turma de ensino médio. Os alunos, em sua maioria, não trabalhavam ou desempenhavam a atividade de menor aprendiz. Muitos deles sonhavam com carreiras acadêmicas, por exemplo, medicina e alguns sonhavam com profissões como jogador de futebol. No período do estágio, desenvolvi concomitantemente o meu projeto de mestrado, sendo assim, dispus de um tempo maior para o desenvolvimento de planos de ensino e de docência.

Os conteúdos trabalhados foram cinética química e catalisadores. Pelo fato da escola ter um laboratório com boa infraestrutura optei por desenvolver atividades no laboratório de ciências. As turmas, como típicos adolescentes, eram agitadas, contudo eu aproveitava a energia deles para promover a participação nas aulas e aplicação das atividades. A turma possuía um aluno de inclusão, o qual era o meu maior desafio uma vez que tinha receio que a atividade não atenderia às necessidades desse aluno. Ele era interessado, gostava das aulas, tinha plano de



fazer PRONATEC, contudo apresentava dificuldades cognitivas, conseqüentemente, não mantinha a atenção ao longo do período.

Prática II - Com a conclusão do mestrado, comecei a trabalhar fora do meio acadêmico, conseqüentemente, as opções para a realização do estágio foram reduzidas. Assim, realizei o segundo estágio na mesma escola na qual realizei o primeiro, contudo no ensino noturno regular. Nessa etapa foi possível observar uma série de conflitos hierárquicos entre professor supervisor e diretor da escola, desmotivação docente e indícios de síndrome de Burnet. A docente regente ministrava a disciplina de química em duas escolas, realizava educação continuada e tinha pais idosos e doentes, essa última característica afetava o comprometimento profissional da professora que faltava sem avisar, chegava atrasada e deixava os estagiários esperando com os alunos para a aula. Eu assumi duas turmas de segundo ano e ouvi comentários, como: *"que pena, agora teremos aula"*.

Após esse início complicado, a regente da disciplina sofreu um acidente e foi afastada momentaneamente das salas de aula, conseqüentemente, também fui afastada da docência, pois não haveria supervisor. Instalou-se uma série de dúvidas e conflitos em mim, pois já se havia passado a metade do semestre e onde conseguiria novamente uma instituição (?). Às pressas minha orientadora auxiliou e pude realizar meu estágio, contudo sob ameaças de greves das escolas estaduais e um caos na esfera federal devido ao impeachment da presidente e reformas.

Prática III - Esse estágio foi realizado em turmas de primeira série do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) com características típicas, ou seja, grupos muito heterogêneos em faixa etária e vivências. A professora regente possuía didática bem tradicional, prática que não é a indicada por lei para a EJA.

A contextualização foi um desafio para mim, pois, mais do que nunca, se fez necessária. Pelo fato de já possuir graduação em química industrial e mestrado em ciências dos materiais, era muito difícil pensar em fatos e assuntos cotidianos das vidas dos alunos que ajudassem a despertar interesses.

A primeira atividade realizada foi a da *"Caixa"* a fim de modelar o que seria o átomo para eles e para entender as ferramentas indiretas que cientistas empregam. Os conteúdos para a EJA não são tão engessados como no ensino regular, porém muito da nossa identidade docente é constituída pela forma pela qual fomos ensinados, assim, optei por conceitos os quais o colégio indicava e conforme havia aprendido no passado, sendo eles: átomo, tabela periódica e ligações químicas. No entanto, estes grupos de conteúdos constituíram-se em um desafio semanal de planejamento, mas contei com auxílio e informações da orientadora. Provavelmente, muitos professores optam por uma prática mais tradicional pelo fato da profissão ser tão individual e solitária.

Relato do Informante 2 –

Comecei a docência no Estágio Curricular em Química, embora já tivesse dado aulas particulares, essa foi minha primeira experiência como professor estagiário. As aulas foram para duas turmas do terceiro ano regular da Escola Estadual de Ensino Médio Padres Réus no período noturno. A primeira vivência foi a mais marcante, pois o ambiente da escola pública me era estranho, uma vez que eu havia estudado em uma escola particular de Porto Alegre. O espaço escolar era muito bom para desenvolver o estágio docente, todas as salas tinham suporte para mídias digitais (Datashow) e cada disciplina dispunha de uma sala própria com ambiente personalizado para a disciplina, além do forte apoio dos professores da



escola. Nas primeiras aulas, eu utilizei basicamente recursos visuais como o Datashow, onde conseguia mostrar vídeos para contextualizar os conceitos apresentados. Embora eu ficasse nervoso nos primeiros momentos das aulas os alunos me davam suporte com suas participações e, sempre que tínhamos espaço, eles me perguntavam sobre a UFRGS, pois o vestibular, assim como o ENEM eram assuntos frequentes.

A minha primeira experiência docente não foi finalizada, uma vez que os alunos ocuparam as escolas e os professores da rede estadual entraram em greve. Confesso que fiquei decepcionado, pois não pude concluir da forma como gostaria, entretanto aprendi muito com o "outro lado" da vida docente. A luta constante, tanto dos professores quanto dos alunos, por melhores condições do espaço escolar foram incrivelmente marcantes. Os alunos me surpreenderam com suas formações políticas, pois, embora estivessem no último ano já mostraram maturidade para discussões e ensaiavam suas primeiras mobilizações. Com a suspensão das atividades de docência e para suprir o restante do estágio docente, foi proposta uma oficina de produção de produtos de limpeza. O produto escolhido foi o álcool gel. A oficina contava com uma parte inicial de apresentação de conteúdos e depois os estudantes seriam responsáveis por produzirem seus materiais. A oficina foi realizada também para apoiar os estudantes nas ocupações de outras escolas no município de Porto Alegre.

O segundo estágio optei por um ambiente completamente diferente do primeiro. A Educação de Jovens e Adultos sempre me chamou a atenção, uma vez que pude observar e compartilhar das experiências de pessoas com amplas histórias de vida. Considero essa experiência muito enriquecedora profissionalmente e pessoalmente. Trabalhar na EJA foi um desafio, já que muitos alunos vêm de um ambiente de desfavorecimento social e a procura da retomada dos estudos demonstra que eles têm expectativas para melhorarem suas vidas. No entanto, foi onde tive mais dificuldades, dado que as aulas precisavam ser muito mais contextualizadas devido à heterogeneidade dos alunos.

No último estágio procurei por um ambiente distinto dos outros em que já havia trabalhado. As aulas foram para duas turmas do curso Técnico de Radiologia da Escola Estadual Técnica em Saúde no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Chamou-me a atenção um ambiente majoritariamente feminino nas duas turmas. Os alunos, assim como na EJA, têm mais experiência e as aulas de química foram bastante contextualizadas, principalmente envolvendo o tema saúde. No entanto, também procurei mostrar outros ambientes que eles poderiam atuar. Em relação aos outros estágios, esse foi o mais tranquilo, pois já havia adquirido "certa bagagem" com os anteriores. Além disso, os alunos eram maduros e estavam em busca de uma profissionalização, o que certamente deixou o ambiente mais aplicado.

Uma ferramenta muito importante durante os três estágios foi a utilização do diário de campo. Utilizei-o como uma ferramenta de reflexão das aulas com intuito de apontar estratégias e impressões que colaborassem na construção de aulas futuras. Além disso, o diário de campo também foi utilizado como estratégia para uma autorreflexão, me permitindo identificar, de maneira objetiva, os problemas vivenciados em sala de aula e, possibilitando um processo contínuo de superação dos problemas observados.

Relato do Informante 3 -



Cursar a licenciatura em química começou a fazer parte dos meus planos profissionais enquanto cursava o bacharelado, como opção de curso 2 oferecida pela universidade. Mas, em virtude da alta carga horária de estudos necessários para a conclusão do bacharelado, estes planos foram adiados. Durante a realização do mestrado, passei a observar que a grande maioria dos concursos para os institutos federais estavam pedindo licenciatura como pré-requisito para a investidura no cargo público. Diante deste panorama, uma retomada no plano inicial se fez necessária. Dessa forma, entrei para o curso de licenciatura em química por meio da seleção de reingresso de diplomados e naquele momento eu já cursava o doutorado, também em química.

Cursar as disciplinas voltadas para a educação, apesar de demandar tempo, me proporcionou uma ampliação de ideias, acerca da educação e do ser docente, que eu jamais poderia imaginar. No entanto, a vivência da licenciatura a partir do primeiro estágio curricular obrigatório, ou seja, o primeiro contato com a sala de aula atuando como professora e não mais na zona de conforto como aluna, me mostrou de fato a realidade. Ter contato direto com a educação pública, a fornecida pelo governo do estado, me possibilitou ver as condições de trabalho dos professores, suas ânsias e reclamações, além da precariedade da estrutura física e educacional das escolas. Lidar com este choque de realidade é muito diferente de apenas ler e ver notícias nos jornais e televisão. Talvez este tenha sido o primeiro desafio real que tive que enfrentar nesta jornada de me tornar professora.

O primeiro estágio foi realizado em uma escola que oferecia a modalidade da EJA. Achei que seria muito interessante ter uma experiência com este público de alunos, pois eu havia frequentado uma disciplina sobre a EJA, a qual me fez refletir a cerca daquelas pessoas cujo direito à educação foi negado quando estavam na chamada "idade escolar".

O estágio foi dividido em duas etapas, sendo a primeira de observação do espaço escolar, o que incluía acompanhar as turmas em que seria realizado o estágio, outras turmas em que o professor titular também ministrava aulas, bem como a sala dos professores, laboratórios e biblioteca. Já a segunda etapa consistia na atuação como professora. Durante o período de observação, fiquei verdadeiramente chocada em dois momentos: no primeiro, foi ver a quantidade enorme de livros novos que estavam estocados em um dos laboratórios da escola, os quais deveriam estar em poder dos alunos, para que estes fizessem o correto uso dessa ferramenta de ensino. E o segundo, foi ao observar as aulas dadas pelos professores da escola. Apenas aulas expositivas e sem conexão com a realidade de vida dos alunos, mas o mais impactante foi um professor transcrever o conteúdo de um livro de física no quadro, e a explicação se deter na leitura daquilo que havia sido escrito, sem uma análise crítica dos conceitos que estavam sendo abordados.

Ao observar essas aulas, a minha vontade durante os planejamentos era o de compensar o tempo perdido dessas pessoas, que além de não terem tido a oportunidade de estudar quando deveriam, continuavam a não receber um ensino de qualidade agora. Como o estágio foi realizado em duas turmas do terceiro ano, o conteúdo trabalhado foi sobre química orgânica. A minha ideia inicial era de ensinar aos alunos os conceitos acerca deste tema, os quais para mim eram fundamentais, visto que minha pós-graduação estava se desenvolvendo nesta área. Claro que, a esta altura do curso, eu já tinha "aberto os olhos" para a importância da contextualização dos conceitos estudados, mas ao discutir com a professora supervisora do estágio, a importância que eu estava dando não parecia ser o



suficiente, ou seja, ela disse em vários momentos que a contextualização deveria ser o ponto chave no planejamento para aquele público.

Eu compreendia o que a professora queria dizer, mas intimamente eu queria que aquelas pessoas tivessem acesso aos conhecimentos que eu havia tido o privilégio de ter. Dessa forma, buscamos um equilíbrio entre conceito e contextualização, no qual todo o tópico que fosse abordado buscava uma relação com o cotidiano dos alunos. Ao longo do estágio, foi realizado um diário de campo, onde todas as observações, seja da resposta aos alunos frente a alguma atividade, facilidade ou dificuldade em relação a algum conteúdo, assim como, o meu desempenho e os tipos de escolhas que eram feitas foram anotadas. Após a leitura e reflexão dessas observações e a elaboração do relatório final da disciplina, me fizeram perceber claramente a tentativa da maioria dos alunos em compreender os conceitos abordados, mas certamente o que eles mais incorporaram foi onde vivenciamos a química orgânica. Foi necessário experimentar na prática, que o menos importante para um aluno da EJA é saber como nomear uma cadeia carbônica ou saber quais os tipos de funções orgânicas existentes. Esse acaba sendo um conhecimento "perdido", visto que nenhum daqueles alunos utilizaria esses conceitos em sua vida. Em contrapartida, o fato deles reconhecerem onde a química orgânica está inserida em nosso cotidiano certamente fez diferença.

Relato do Informante 4 -

Concluí o curso de Bacharelado em Química no ano de 2012 e decidi, ao longo de minha carreira, ingressar no curso de Licenciatura em Química com o objetivo de ampliar meus conhecimentos na área de docência.

Cursei as cadeiras teóricas da Licenciatura concomitante ao desenvolvimento do meu mestrado. Essas disciplinas me possibilitaram uma visão diferente do mundo ao qual estava acostumado no curso das ciências exatas. Porém, foi somente durante as disciplinas de Estágio de Docência em Química que tive a experiência do que significa ser professor e todos os desafios que essa profissão carrega em sua essência.

Meu primeiro estágio foi realizado na EJA. Foi uma experiência interessante e proveitosa, que contribuiu muito para o desenvolvimento crítico da docência e para formulação de planejamentos. Estagiar como professor da EJA revelou as dificuldades da docência nessa modalidade. A infrequência e evasão dos estudantes são comuns nas turmas de EJA e essa situação desmotiva a docência. Além disso, senti o peso dos diversos contextos que havia em sala de aula. O ensino de química na EJA foi algo desafiador, não por questão dos meus conhecimentos em química, mas pela dificuldade pessoal em trazer uma contextualização nos moldes das relações CTS. Esse desafio não foi algo negativo, pelo contrário, através dessa experiência e da utilização do diário de campo como ferramenta de investigação da minha docência, sinto que a EJA me ensinou muito.

Em virtude do movimento de ocupação das escolas, não pude concluir meu primeiro estágio. Porém, creio que essa situação criou oportunidades que não teria em outra ocasião. Visitei uma escola ocupada e conheci jovens que não estavam dormindo no chão por ser divertido ou para fazer algazarra, mas para proporcionar uma qualidade melhor de ensino, um ambiente coerente para as práticas educacionais e um futuro para aqueles que ainda não nasceram. E, como forma de concluir o primeiro estágio, realizamos uma oficina de produção de álcool em gel com esses jovens.



Durante a disciplina de Estágio de Docência em Química, pude conhecer com maior profundidade as metodologias de Ensino Ativo, em especial os Estudos de Caso (EC). Nesse aspecto, planejei utilizar meu segundo estágio como um ambiente para prática e estudo dessa metodologia, o que me proporcionou a construção do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Realizei meu segundo estágio no Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Canoas, em duas turmas do Ensino Médio/Técnico. O desenvolvimento desse estágio foi essencial para o desenvolvimento de minha identidade docente. Como já possuía uma boa prática de planejamento, em virtude do primeiro estágio, concentrei-me no desenvolvimento de outras habilidades. Trabalhar com o Ensino Médio foi uma experiência diferenciada, principalmente na questão disciplinar e de organização das turmas. Além disso, tive mais segurança de trabalhar a contextualização dentro da sala de aula e, através da metodologia de EC aprendi que existem outras possibilidades no ensino de química.

Meu terceiro estágio foi realizado em duas turmas de Ensino Médio. Em meu contato com outros professores e minha experiência nos dois primeiros estágios, já havia conhecido uma série de dificuldades e conflitos que os docentes enfrentam em sua profissão. O tamanho e quantidade de turmas, a falta de espaços físicos e materiais para desenvolvimento de atividades, questões disciplinares e institucionais, além dos currículos extensos e descontextualizados. Porém, foi somente no terceiro estágio que senti esses conflitos e sua influência em minha prática docente.

Antecipadamente, aprendi que a identidade docente não se restringe a prática dentro de sala de aula, um ambiente solitário, mas numa série de espaços e atitudes que os professores dividem em suas vidas.

O aspecto mais marcante desse terceiro estágio consistiu na questão disciplinar das turmas e no esforço que foi exigido de mim para organização das aulas. Conheci estudantes desmotivados com o ensino e com sérias dificuldades de leitura, escrita e matemática. Inicialmente, tinha a perspectiva de utilizar o Caso montado no estágio anterior como forma de introdução e desenvolvimento de conteúdos químicos, porém, em virtude de uma pressão institucional tive que modificar meu planejamento. Através de negociações, consegui trazer algumas problematizações para dentro das aulas, contextualizando um pouco o conteúdo.

Mesmo com essas dificuldades e conflitos, senti que esse estágio contribuiu significativamente para trazer outros aspectos da docência. Embora a experiência inicial nesse colégio tenha sido complicada, senti que a contextualização dos conteúdos e minha preocupação com os estudantes serviram para motivá-los um pouco mais para as aulas.

Conclusão

Os relatos corroboram aspectos importantes que são vivenciados pelos professores iniciantes e que, como vimos, são discutidos na literatura (Fonseca e Santos, 2016):

- a infrequência e evasão dos estudantes, além da heterogeneidade das turmas, como elementos de desestabilização do trabalho docente;
- a presença de alunos de inclusão nas turmas como um desafio para o docente, principalmente, os docentes iniciantes;



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

- como os conflitos institucionais, identitários e pessoais dos professores supervisores afetam o trabalho dos estagiários;
- o contexto político (local, estadual e nacional) e as consequências no funcionamento das escolas;
- o desafio de lidar com contextos muito diferentes daqueles vividos na formação acadêmica pelo estagiário;
- a contextualização do conhecimento de forma a adequá-lo a níveis/modalidades/turmas de docência diversos;
- o Diário de Campo do professor iniciante como uma ferramenta de reflexão sobre o trabalho docente.

Além desses aspectos, cabe ressaltar o desafio de se estabelecer uma prática reflexiva e, a partir dela, ser capaz de materializar essas reflexões de maneira coletiva, o que este trabalho buscou concretizar. A produção acadêmica, ainda durante o processo de formação inicial, é promotora de reflexão crítica e de constituição da pesquisa na e para a docência.

Referências bibliográficas

FONSECA, C. V.; SANTOS, F. M. T. O curso de licenciatura em química da UFRGS: estudo da estrutura curricular e de aspectos constitutivos da formação docente. **Alexandria** (UFSC), v. 8, p. 81, 2015.

FONSECA, C. V.; SANTOS, F. M. T. Educação em Química, formação e trabalho docente: revisão de pesquisas brasileiras (2002-2015). **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 21, p. 179, 2016.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E AS DISCUSSÕES DE GÊNERO E DIVERSIDADE SEXUAL

Gabriella Eldereti Machado¹ (PG)*; Valeska Fortes de Oliveira² (PQ)
gabriellaelderete@hotmail.com

Licenciada em Química pelo IFar Campus Alegrete; Especialista em Educação Ambiental pela UFSM; Discente do Mestrado em Educação na UFSM.

² Pedagoga pela UFSM, Mestre em Educação pela UFSM, Doutora em Educação pela UFRGS, Pós-Doutora pela Faculdade de Ciências da Educação da Universidade de Buenos Aires.

Palavras-chave: Formação de professores, Gênero e Diversidade sexual, Educação.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: Este trabalho tem como objetivo mostrar através de uma discussão teórica algumas problematizações referentes à formação de professores de química e as questões de gênero e diversidade sexual. Através de uma pesquisa em currículos dos cursos de Licenciatura em Química da UFSM e do IFar Campus Alegrete, buscando verificar se os cursos possuem ou não disciplinas que contemplem os temas em questão. Destacando a necessidade dos temas ocuparem um espaço significativo na formação inicial e continuada.

INTRODUÇÃO

Este trabalho inicia com e no diálogo histórico com a figura das Bruxas que trazem alguns aspectos relevantes quando pensamos as relações da ciência, formação, e gênero. Nesse sentido, as Bruxas, foram elementos simbólicos femininos que se sobressaem durante o período da Idade Média, na chamada “caça às bruxas”. Essas mulheres chamadas de bruxa possuíam conhecimento em áreas como: a arte, a ciência e a filosofia, eram pessoas importantes na comunidade onde viviam, eram parteiras, enfermeiras, utilizavam plantas para curar enfermidades, e devido a isto, por possuírem o poder social e conhecimento eram consideradas como ameaças neste período da história, sendo perseguidas no período da Inquisição. Como trás Angelin (2005, p.1) a “caça às bruxas durou mais de quatro séculos e ocorreu, principalmente, na Europa, iniciando-se, de fato, em 1450 e tendo seu fim somente por volta de 1750, com a ascensão do Iluminismo”. Mas afinal, o que as Bruxas têm haver com o tema desta escrita? Tudo!

Sem entrarmos em aspectos históricos que se configuram em períodos antes e após a Idade Média, mas trouxemos este período que reflete como o papel das mulheres na sociedade é algo que vem sido reprimido por anos, e atualmente nos empoderamos ao compreender o quão importante trazer as questões de gênero e de diversidade sexual para o contexto da formação docente, para a ciência, para educação. Assim, ressaltamos que é necessário afastar a “fumaça de bruxaria”¹, como menciona a cientista Maurice Wilkins, que juntamente com James Watson e Francis Crick descobriram a estrutura de dupla hélice do DNA, porém esta participação da cientista foi ofuscada e deixada de lado pelos outros dois colegas, e em 1958 a mesma falece sem receber o devido reconhecimento.

¹ História retratada na matéria do Site Nó de oito, intitulada: “10 Mulheres Cientistas que Mudaram o Mundo”, escrito por Lara Vascounto. Disponível em: < <http://nodeoito.com/mulherescientistas/> > Acesso em 28/01/2017.



Trazendo essas relações históricas e simbólicas descritas acima, para contextualizar as aproximações com a formação de professores (as) de Química no qual este trabalho está subsidiado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Imaginário Social (GEPEIS), pertencente ao departamento de Fundamentos da Educação da Universidade Federal de Santa Maria. O GEPEIS atua desde 1993 no campo do Imaginário Social da teoria de Cornelius Castoriadis, atualmente possui pesquisas que se voltam para os diversos olhares sobre a docência e a formação no sentido ético e estético da mesma, utilizando por exemplo, o cinema como dispositivo de formação.

Esta escrita contribui e faz parte do desenvolvimento de uma pesquisa de Mestrado que busca através do cinema como um dispositivo de formação conhecer as concepções e imaginários de professores (as) de duas escolas da rede pública do município de Santa Maria/RS em relação às questões de gênero, etnia e diversidade sexual. Será apresentado além da discussão teórica, uma pesquisa nos currículos dos cursos de Licenciatura em Química da UFSM² e do IFar³ Campus Alegrete.

A escolha dessas instituições é feita devido a considerar as diferenças de constituição das mesmas, e também pessoalmente em relação a estar discente da UFSM, e ter sido discente na formação inicial no IFar Campus Alegrete. O objetivo desta escrita é mostrar através de uma discussão teórica algumas problematizações referentes à formação de professores de química e as questões de gênero e diversidade sexual. Buscando destacar a necessidade de esses temas ocuparem um espaço significativo na formação, partindo do pressuposto da "falta". Na medida em que os temas em questão não fazem parte da maioria dos currículos de cursos de licenciatura e de outros meios de discussão sobre a formação docente.

DISCUSSÕES SOBRE AS QUESTÕES DE GÊNERO E DIVERSIDADE SEXUAL NAS POLITICAS PUBLICAS DE EDUCAÇÃO

No Brasil a maior ênfase na discussão sobre gênero tem início com os movimentos feministas na década de 1970, se propagando pela década de 1980, com ações nas escolas. A partir dos anos 80, tem – se uma dinâmica de debates no cenário mundial, em torno das questões de identidade e diversidade cultural, considerando nesses estudos, as relações de gênero com categorias como: a classe social, etnia, geração cultural. Porém no contexto da educação as mudanças se mantêm em um sentido conservador, mesmo com a construção de documentos de políticas públicas, as incorporações destas questões não são totalmente inseridas (BRASIL, 2007).

Um dos primeiros documentos de políticas educacionais que inseriram esses temas foram os cadernos de Temas Transversais, que integram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental, publicados no ano de 1998 (BRASIL, 2007). Posteriormente no ano de 2003, aprofunda os temas que integravam o PCN anterior, de 1998, nesta outra versão contém:

Em 2003, com financiamento do Programa Nacional DST e Aids do Ministério da Saúde e forte engajamento do movimento, foram lançadas novas campanhas de prevenção. Exemplos disso foram a *Homossexualidade na Escola: toda discriminação deve ser reprovada* e a *Travesti e Respeito: está na hora dos dois serem vistos juntos*. A primeira

² Universidade Federal de Santa Maria.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha.



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

produziu materiais para profissionais da educação que foram distribuídos para coordenações estaduais e municipais de DST e Aids, ONGs e, pontualmente, a escolas que o solicitaram. A segunda abordava a necessidade de se combater a discriminação contra travestis no ambiente familiar, na escola, no mundo do trabalho, no cotidiano e se dirigia, principalmente, a profissionais da saúde e da educação. (BRASIL, 2007, p.14, grifo do autor)

Ao abordar as questões de gênero e diversidade sexual no ensino de qualquer área do conhecimento, é importante salientar a conceituação de alguns termos básicos como: gênero; orientação sexual; identidade sexual. Pensando nisto, neste trecho é contextualizado o conceito de gênero, como menciona o documento (2007, p.16, grifo do autor) menciona "ao se falar em gênero, não se fala apenas de *macho* ou *fêmea*, mas de *masculino* e *feminino*, em diversas e dinâmicas *masculinidades* e *feminilidades*". Trazendo a seguinte definição do conceito de gênero:

Gênero, portanto, remete a construções sociais, históricas, culturais e políticas que dizem respeito a disputas materiais e simbólicas que envolvem processos de configuração de identidades, definições de papéis e funções sociais, construções e desconstruções de representações e imagens, diferentes distribuições de recursos e de poder e estabelecimento e alteração de hierarquias entre os que são socialmente definidos como *homens* e *mulheres* e o que é – e o que não é - considerado *de homem* ou *de mulher*, nas diferentes sociedades e ao longo do tempo. (BRASIL, 2007, p.16, grifo do autor)

O conceito de orientação sexual baseia-se no desejo afetivo de cada indivíduo, e em como este irá ser direcionado, podendo ser através de relacionamentos heterossexuais; homossexuais; ou bissexuais (BRASIL, 2007). A identidade sexual, ou também identidade de gênero, é a maneira no qual a pessoa se sente, desvinculando-se e não dependendo do sexo biológico, podendo sentir-se como masculino, feminino, ou outras identidades de gênero que estarão expressas no quadro abaixo. Um exemplo a destacar, segundo o documento (BRASIL, 2007, p.19), "uma pessoa pode ter uma identidade de gênero – masculina, feminina, ambas ou nenhuma –, apresentar características fisiológicas do sexo oposto ao seu e, ainda assim, ser hetero, homo ou bissexual" demonstrando a complexidade dessas questões.

As políticas públicas para a educação no Brasil estão alicerçadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei nº 9.394/96), assegurando uma educação sem discriminação e preconceito. As políticas públicas para educação surgem com essa promulgação da LDB, buscando mobilizar e conscientizar, como pode-se destacar os seguintes programas e políticas públicas: Programa Nacional de Direitos Humanos II (2002); Plano Nacional de Políticas para as Mulheres (2004); Programa Brasil sem Homofobia (2004); Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (2006). Dessa forma, essas políticas educacionais são importantes no sentido de:

Levar em conta as discussões acerca da função social da escola na construção de masculinidades e feminilidades contrapostas ao modelo convencional, masculino, heteronormativo, branco e de classe média. Não



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

podem ignorar os efeitos que os processos de construção de identidades e subjetividades masculinas, femininas, hetero, homo ou bissexuais produzem sobre a permanência, o rendimento escolar, a qualidade da interação de todos os atores da comunidade escolar e as suas trajetórias escolares e profissionais. (BRASIL, 2007, p.35)

Esse contexto de construção de uma igualdade necessária e efetivação de políticas públicas para as questões de gênero e diversidade nas escolas transformam o espaço escolar em um local de compromisso com as diferenças e aprendizagens para a cidadania. Porém, para que este processo se efetive, devemos pensar o espaço da formação docente, pensando na mesma através da articulação teoria-prática desde o início do curso de licenciatura em química até a inserção no meio escolar e na profissão. Corroborando com esta ideia trazemos Barreiro (2006, p.22) que aponta: "a articulação da relação teoria e prática é um processo definidor da qualidade da formação inicial e continuada do professor, como sujeito autônomo na construção de sua profissionalização docente".

Complementando estas considerações feitas até o momento adicionando um breve histórico da formação de professores de ciências no Brasil. A formação de professores de ciências toma uma característica tecnicista a partir da década de 1960 até 1980, fato que configura um ensino neutro e com objetivo estritamente científico, deixando de lado o caráter social do ensino (NASCIMENTO, *et. al.*, 2010). Dessa forma, o papel docente também é resumido apenas como um executor de tarefas propostas numa grade disciplinar de conteúdos, engessando o papel de agente do conhecimento e também do olhar para o cotidiano.

Ocorre devido ao período no qual a expansão do ensino está localizada historicamente, é o período da ditadura militar, onde se teve o aumento de cursos de formação de professores de ciências devido à procura pela população pela educação escolar. Como menciona Nascimento *et. al.* (2010, p.234):

Quanto ao ensino de ciências, essa demanda foi suprida principalmente pela expansão do ensino universitário privado com a criação indiscriminada de cursos de licenciatura de curta duração em faculdades isoladas e pela permissão do exercício profissional de docentes não-habilitados, contribuindo para descaracterizar e desvalorizar ainda mais a profissão docente.

A mudança neste cenário da formação ocorre a partir de 1980 impulsionada por novas teorias educacionais, como também a abertura democrática no País também contribui, pois como menciona Nascimento *et. al.* (2010, p.235) "as discussões a respeito da formação do professor de ciências privilegiaram o caráter político da prática pedagógica e seu compromisso com os interesses das classes populares (...)". Incorporando neste período a discussão de teoria e prática na formação de professores de ciências.

Os alicerces da formação de professores de ciências é o tecnicismo e apego com o científico, não abrindo espaços para que questões como gênero e diversidade sexual se insiram na formação. Assim destacamos os estudos de Louro (1997), no qual menciona que a escola é um ambiente onde as relações de gênero afloram e se relacionam, possuindo identidade tanto feminina quanto masculina, quanto outra identidade. Como trás Louro (1997, p.89) "a escola é *atravessada pelos gêneros*; é impossível pensar sobre a instituição sem que se lance mão das reflexões sobre as construções sociais e culturais de masculino e feminino".



O QUE OS CURRÍCULOS NOS DIZEM SOBRE OS CURSOS ANALISADOS?

Neste trecho, vamos contextualizar sobre o contexto dos cursos pesquisados. O curso de Licenciatura em Química⁴ da Universidade Federal de Santa Maria, criado no ano de 1961, sua última atualização de Projeto Político-Pedagógico ocorreu no ano de 2000. Assim, o curso tem como objetivo formar profissionais aptos a exercer sua profissão com amplo domínio dos conhecimentos necessários a prática docente em química, tendo condições de contextualizar a Educação em química com a sociedade, na dimensão da formação de cidadãos e cidadãs críticos e participativos⁵.

No caso dos cursos de Licenciatura em Química dos IFs, surgem a partir da demanda do contexto onde estão inseridos, devido à escassez de docentes na rede básica de ensino. Com isto, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, são criados a partir da Lei nº 11.892, de 2008, com a finalidade de formação de professores (as) para a educação básica. Essas instituições são voltadas ao desenvolvimento da educação profissional e tecnológica, ofertando também cursos de ensino médio integrado, além da demanda obrigatória de se ter 20% das vagas para cursos de formação de professores (as), as licenciaturas.

Pensando no espaço de formação da Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Maria e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Campus Alegrete, ao acessar suas ementas curriculares e Projeto Pedagógico de Curso – PPC, buscamos verificar quais disciplinas continham provavelmente os debates dos temas de gênero e diversidade sexual no contexto da formação inicial.

Analizamos os títulos/nomes atribuídos as disciplinas dos dois cursos, não adentramos no contexto bibliográfico das mesmas, pois em um dos casos o sistema do site não possibilita adentrar na constituição do curso através de sua ementa disponível. Ressaltamos que esta análise não foi aprofundada ainda, e que possivelmente esses temas permeiam algumas disciplinas e/ou momentos de debate nos cursos.

Desta forma, seguem os quadros demonstrativos em relação às disciplinas que compõem o currículo de formação de professores (as) de química em duas instituições de ensino superior, buscando trazer onde os temas de gênero e diversidade sexual aparecem ou não nos currículos:

Quadro 1 – Licenciatura em Química na UFSM

| CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UFSM | Disciplinas/Carga Horária |
|---|---|
| | Não possui nenhuma disciplina que contemple os temas de Gênero e ou Diversidade sexual. |

⁴ Disponível em: < <http://w3.ufsm.br/ccne/index.php/cursos/graduacao/17-quimica-licenciatura>>. Acesso em 03/09/2017.

⁵ Disponível em: < http://coral.ufsm.br/quimica_licenciatura/images/arquivos/ppc_1_apres.pdf>. Acesso em 03/09/2017.



Fonte: *Web site* do curso, disponível em:

http://coral.ufsm.br/quimica_licenciatura/index.php/2016-02-18-13-47-52/programas-das-disciplinas acesso em 20/05/2017.

Quadro 2 – Licenciatura em Química no IFar Campus Alegrete

| | Disciplinas/Carga Horária |
|---|---|
| CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DO IFAR CAMPUS ALEGRETE | <p>- Diversidade e Educação Inclusiva: carga horária de 72h;</p> <p>Abordando os seguintes temas: Diversidade e escola inclusiva. Legislação e Políticas Públicas de Educação Inclusiva no Brasil. Acessibilidade. Dificuldades de aprendizagem e necessidades educacionais específicas. Tecnologias Assistivas. Políticas Afirmativas e Educação. Gênero e Educação. Educação e Diversidades: Educação Quilombola, Educação Indígena, Educação em Direitos Humanos, dentre outras.</p> |

Fonte:

http://w2.iffarroupilha.edu.br/site/midias/arquivos/201411581355908ppc_licenciatura_em_quimica_-_al.pdf

Ressaltamos que esta análise está em processo de aprofundamento, e no momento em que dispomos esses resultados, são fruto da análise dos títulos/nomes das disciplinas. Deste modo, ao trazer dois cursos praticamente “iguais”, porém de instituições diferentes, trazem diversos pontos a ser analisados e aprofundados, o que podemos notar é a falta de temas de gênero e diversidade sexual em um dos cursos, que possui uma trajetória maior em relação à formação de Licenciados (as) em Química. E outro curso com uma trajetória recente, de uma instituição que possui uma constituição diferente da Universidade, insere a formação de professores (as) de Química em seu currículo os temas de gênero e diversidade.

CONCLUSÃO

Ao dispor do trabalho com gênero e diversidade sexual presume-se que os (as) docentes, seja em formação inicial ou continuada, estejam dispostos a atuar em outra lógica, numa (des)construção necessária, e com isto se reconstrói o imaginário social de naturalização disciplinar e normatizadora representadas nas instituições escolares e sociedade.

No contexto da ciência diariamente os paradigmas estão presente para serem quebrados de alguma forma, reflexo da contemporaneidade no qual nos inserimos como pesquisadores (as) da área da educação, ciência, e Química. Devido a isto,



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

devemos propor essa ampliação de nossos leques de atuação profissional, política, e de gênero.

Devido a isto, a formação docente deve possibilitar uma base teórica e problematizadora para o desenvolvimento deste trabalho nas escolas e outros espaços educativos, tendo como compromisso o fortalecimento do processo de transformação crítica dos indivíduos, e fortalecimento das diversas identidades de gênero. Buscando (re)construir os papéis sociais instituídos, através da ação educativa como forma de construção de uma sociedade composta de relações de respeito e valorização da diversidade.

REFERÊNCIAS

ANGELIN, Rosângela. **A “caça às bruxas”: uma interpretação feminista.** Revista Espaço Acadêmico. Nº 53 – outubro/2005.

BARREIRO, Iraíde Marques de Freitas. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores.** São Paulo: Avercamp, 2006.

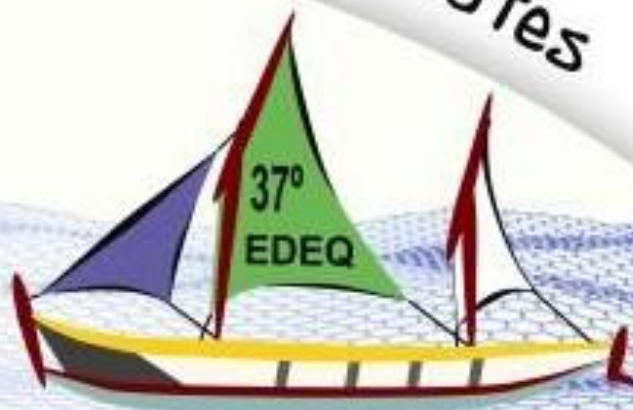
BRASIL. **Caderno SECAD 4: Gênero e Diversidade Sexual na Escola: reconhecer diferenças e superar preconceitos.** Brasília, DF: SECAD, 2007.

BRASIL. **Lei nº 11.892**, de 29 de Dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 30 dez. 2008. Seção 1, p. 1.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação. Uma perspectiva pós-estruturalista.** 6ª Ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.11 Sala 11



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

PIBID/QUÍMICA: ANÁLISE DO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PELO OLHAR DA SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO DA ÁREA DE QUÍMICA.

Maria Aparecida Oliveira Moreira*¹ (FM), Lisandra Catalan do Amaral² (PQ)

(1) cidaoliveiramoreira@gmail.com; (2) lisandra.amaral@puhrs.br

Palavras-chave: PibidQuímica, Formação, Ensino

Área temática: Formação de Professores

Resumo: Este artigo visa abordar questões frente ao processo de formação inicial de licenciandos participantes do projeto PIBID/QUÍMICA de uma Universidade privada do Rio Grande do Sul, a partir da análise e acompanhamento do supervisor da escola e do coordenador da área de Química. A análise foi realizada por meio do acompanhamento do planejamento das atividades, do desenvolvimento dos projetos na escola e entrevistas com os licenciandos, identificando elementos que fazem parte da prática docente. A pesquisa qualitativa foi desenvolvida com um grupo de seis licenciandos do curso de Química que participaram do PIBID desenvolvendo atividades em uma escola pública do município de Porto Alegre.

INTRODUÇÃO

O PIBID, Programa Institucional de Iniciação à Docência, é uma proposta de valorização dos futuros docentes durante seu processo de formação. Tem como objetivo o aperfeiçoamento da formação de professores para a educação básica e a melhoria de qualidade da educação pública brasileira.

Especificamente nas escolas estaduais, participaram ativamente alunos dos cursos de Licenciatura. O programa centra-se na inserção dos licenciandos das referidas áreas no cotidiano das escolas públicas, sob o acompanhamento de professores supervisores dessas instituições e dos docentes da Universidade, problematizando esse contexto, refletindo sobre a realidade percebida e buscando alternativas com vistas a superar as dificuldades identificadas nas escolas. Desta forma pretende-se proporcionar aos futuros professores situações de estudo e de reflexão, nas quais possam envolver-se em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas de caráter interdisciplinar, com vistas à superação das dificuldades encontradas na realidade escolar.

Os professores em formação são selecionados para participar do Programa citado acima, conforme os critérios previstos em edital e após esta seleção os mesmos são apresentados em reunião na Universidade, para as Supervisoras das escolas e assim define-se para qual escola passará a atuar. Num primeiro momento, oportunizamos um diálogo informal para conhecermos os professores em formação, estabelecendo relações interpessoais que são fundamentais para as futuras ações.

Partindo do acompanhamento destes licenciandos na escola, percebe-se a necessidade de investigar sobre este campo, com o intuito de compreender quais



são os elementos que compõem a formação inicial docente no percurso do PIBID. Os saberes docentes começam a ser construídos no início de sua formação e segundo Tardif, ainda com o próprio exercício da docência. As ações do Pibid inserem o licenciando no espaço escolar e possibilita o exercício da docência. Para o autor o saber docente é um saber plural, formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, das vivências, dos currículos e da prática cotidiana. Desta forma esta pesquisa busca compreender o que pensam os professores em formação sobre os seus saberes (Tardif, 2007).

DESENVOLVIMENTO

O professor se constitui a partir de um processo contínuo de formação, que parte de seus conhecimentos construídos em seu curso de formação inicial, e sobre os quais são agregados fundamentos teóricos, pedagógicos, epistemológicos, psicológicos e elementos práticos oriundos da atividade docente. O reflexo desta interação entre a formação teórica e a prática profissional resulta no desenvolvimento da vida profissional de um educador. Conhecer a dinâmica de funcionamento das escolas e entender como se dá a formação inicial e, posteriormente, continuada dos professores é uma forma de análise para fim de tornar possível uma melhor qualificação do quadro docente das escolas, contribuindo para a qualificação da Educação (Borges, 2016).

Compreender como se dá a formação inicial dos professores e, posteriormente, trilhar um estudo sobre sua formação continuada é, no mínimo, tornar possível um entendimento para a melhoria do exercício docente e pedagógico das escolas, contribuindo para a qualidade do ensino. A preocupação com a formação inicial e o seu alinhamento com as necessidades da escola é fundamental para qualificar o processo educacional.

Desta forma, vale ressaltar que as concepções sobre a prática docente influem no processo educacional e neste sentido a formação de professores representa um espaço significativo. Para isto o PIBID é um espaço que possibilita o desenvolvimento docente na prática. É um processo de formação inicial com um acompanhamento porque promove o envolvimento entre professor (a) supervisor (a), professor (a) coordenador (a) e pibidianos (assim conhecidos os professores em formação no contexto escolar). Este acompanhamento permite a construção de espaços de orientação, discussão e construção coletiva, onde é possível identificar o perfil e as necessidades dos licenciandos, bem como contribuir com seu processo de formação.

Para Sacristan, o docente não se caracteriza pela técnica composta por uma série de destrezas baseadas em conhecimentos concretos ou na experiência, nem uma simples descoberta pessoal. O professor não é um técnico nem um improvisador, mas sim um profissional que pode utilizar o seu conhecimento e a sua experiência para se desenvolver em contextos pedagógicos práticos pré-existentes. Assim a profissão docente possui características específicas e que o docente tem que se fazer docente, e para formar profissionais qualificados é necessário que as Universidades ofereçam oportunidades que para o professor exercer seu papel na



sociedade não apenas como um técnico conhecedor do seu conteúdo técnico. Para isso, pode-se indicar que uma das características do professor é fazer a leitura reflexiva, ou seja, ler de forma crítica, interpretar e construir seu material e, ainda, promover a participação e diálogo entre os educandos em seus projetos de trabalho (Sacristan 1991).

Segundo Nóvoa (1992), os professores têm que se assumir como produtores de sua profissão, para que seja possível a mudança do próprio contexto em que ele intervém e aplica sua ação sem abandonar a questão da produção de saberes. Desta forma podemos considerar a influência da formação inicial, pretende-se, assume relevante papel na (re) significação de contextos e práticas culturalmente definidas e defendidas, às vezes sob a aparência libertadora e democratizante, por discursos supostamente renovadores, que se esquecem dos principais protagonistas das mudanças, os professores, e, sobretudo, de sua imprescindível autonomia (Gauche, 2001).

Refletindo sobre o protagonismo referente aos professores, os professores devem assumir sua profissão e que a mudança educacional depende dos professores e da formação dos professores, mas ao concluir o curso, o professor está "formado", instrumentalizado para o domínio das técnicas de transmissão de conhecimentos, no "exercício" da atividade profissional seja suficiente, sabe-se nas discussões entre os educadores, atualmente, que ao exercer a prática ao longo do processo, é o ideal para o profissional se sentir seguro nas suas ações.

Outras questões importantes referem-se às ações docentes e suas concepções, visto que a atividade prática está inserida em qualquer profissão, pois se trata de um método utilizado para execução de determinada tarefa ou rotina. Não sendo diferente a do professor, já que este também utiliza a prática e métodos em sala de aula. Atividade docente é ao mesmo tempo prática e ação. A ação é vista como uma característica inerente do ser, sendo fundamental para o processo reflexivo da prática, estando ligada a subjetividade do professor. Se o professor possuir a ação bem definida, ele se sentirá motivado para continuar exercendo seus papéis dentro da comunidade escolar. Dessa forma, estará fortalecendo a relação professor-aluno e sociedade-aluno (Lima, 2002).

Cada ação ou atividade deve estar diretamente ligada à proposta pedagógica da escola, pois, são ações e dinâmicas diversificadas que complementam as aulas e possibilitam a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Portanto, o professor precisa destas concepções para desenvolver sua prática, conforme Grillo:

"A docência envolve professor em sua totalidade; sua prática é resultado do saber, do fazer e principalmente do ser, significando um compromisso consigo mesmo, com o aluno, com o conhecimento e com a sociedade e sua transformação" (Grillo, 2002, pg.78).

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de entrevistas semiestruturadas e o acompanhamento das atividades desenvolvidas na escola, tendo como sujeitos



de pesquisa seis bolsistas e ex-bolsistas do PIBID da área de Química. Assim como Ribeiro 2008, consideramos a escolha da entrevista como técnica devido à possibilidade de obtermos informações a respeito do objeto de estudos, permitindo conhecer sobre atitudes, sentimentos e valores subjacentes ao comportamento, o que significa que se pode ir além das descrições das ações, incorporando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios entrevistados (Ribeiro, 2008 p.141). Para análise, realizamos alguns recortes desses testemunhos, que advêm de reflexões trazidas a partir da vivência desses sujeitos no subprojeto PIBID de Química. A análise dos fatores relatados pelos sujeitos se dá com base no estudo de pesquisadores nas áreas da formação docente inicial, permitindo-nos refletir acerca dos elementos que compõem a formação inicial docente no percurso do PIBID? Assim como os objetos e procedimentos de análise dos dados.

Sobre o acompanhamento das atividades com a finalidade de identificar os elementos que compõem a formação inicial, a supervisora e a coordenadora acompanham as atividades na Escola e na Universidade desde o planejamento, organização, das aulas para verificar, por exemplo, o uso de recursos didáticos. As atividades desenvolvidas pelos professores em formação no PIBID, apresentam características próprias como o planejamento e aplicação do mesmo de forma coletiva, o desenvolvimento de projetos voltados para as necessidades dos estudantes e docentes da escola, o envolvimento com a comunidade escolar por meio de atividades complementares em turno inverso as aulas como grupos de estudos, estudos de recuperação da aprendizagem, atendimento aos estudantes no contra turno, palestras, elaboração de aulas práticas, organização dos espaços da escola como laboratórios, murais, salas temáticas.

Para análise dos resultados utilizamos a análise textual discursiva (ATD), que segundo Moraes, trata-se de:

“fazer uma análise rigorosa e, portanto, um exercício de ir além de uma leitura superficial, possibilitando uma construção de novas compreensões e teorias a partir de um conjunto de informações sobre determinados fenômenos”. (Moraes 2003, p. 196)

Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, esta pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados. A análise dos dados que possibilita descrever e interpretar seu conteúdo tendo presente à particularidade de cada texto escrito.

Quanto às entrevistas semiestruturadas, as respostas foram registradas por meio de um áudio (gravador). Para a análise, cada pibidiano foi identificado como P1, P2, P3, P4, P5 e P6, respectivamente. Sendo que deste grupo, três foram analisados devido à semelhança entre as falas, ao responderem sobre a escolha profissional, por exemplo, atribuiu a facilidade de compreensão na disciplina de Química quando estavam no ensino médio. Assim foram feitos os seguintes



questionamentos: Fale sobre sua escolha profissional; Quais foram suas experiências anteriores ao PIBID? Qual a contribuição do PIBID para o desenvolvimento da carreira? Fale sobre o Currículo da licenciatura; Como percebeu sua vivência escolar? (aspectos positivos e negativos); Quais foram as dificuldades individuais e em grupo?

Com as análises das entrevistas foram construídos os metatextos e emergiram as categorias como o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o cotidiano escolar.

RESULTADOS

A análise das entrevistas possibilitou a identificação de elementos como: o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o cotidiano escolar. Sobre o cotidiano escolar pode-se destacar a busca por formas de lidar com as questões da escola como: horários estabelecidos, as constantes trocas de horário, adequar o planejamento ao calendário escolar, as relações com estudantes e outros docentes. O reconhecimento destas situações e a construção de estratégias para lidar com as mesmas foram apontadas como situações que apenas o PIBID pode contribuir, pois permite a vivência no cotidiano da escola muito além do estágio docente. Neste ponto percebe-se o quanto a vivência do PIBID é diferente do estágio curricular. O estágio é restrito a um horário específico por um período determinado, enquanto o PIBID possibilita a vivência integral da escola oportunizando até 48 meses de trabalho em diversas turmas. Assim os desafios da escola como a falta de recursos, de professores, as constantes trocas de horários, as relações interpessoais, os conflitos entre estudantes tudo marca o trabalho e por vezes impacta no planejamento. Com esta leitura cabe ao supervisor e coordenador do grupo oportunizar o diálogo e a reflexão para gerenciar as situações estimulando a proposição de soluções.

Na vivência escolar, foi uma experiência única porque pude trabalhar com um grupo muito bom de pibidianos, não só da Química, mas das outras áreas, este é um aspecto positivo porque fizemos projetos interdisciplinares. Uma parte difícil era trabalhar com alguns colegas era a imaturidade e problemas com a disponibilidade de horários.

Sobre o conhecimento pedagógico os professores em formação associaram a formação que estavam tendo na graduação. Neste processo há um reconhecimento de que se faz necessário conhecer autores, e buscar na teoria possibilidades para a construção do seu planejamento docente. Identificaram que a prática precisa de teoria e precisamos de diálogo entre prática e teoria sendo muito difícil assumir uma prática pedagógica pautada na intuição apenas, ou nos conhecimentos empíricos. A busca por referenciais teóricos com o intuito de alicerçar a prática é a indicação de que o professor em formação percebe que precisa estudar sempre. Para ser professor não basta a formação inicial, mas sim dar continuidade ao seu processo formativo e principalmente assumir este referencial teórico na prática. Na visão do coordenador, ainda se faz necessário incentivar o uso de resultados de pesquisas e de instituímos a cultura do trabalho do professor para além do material didático, mas que também construa a sua prática pedagógica com resultados de pesquisas na área da educação.



O ensino e a pesquisa também podem ser assumidos na Educação Básica e os professores em formação também podem contribuir para isto.

O currículo da Universidade, na minha concepção é um dos melhores e hoje estou como aluna especial da pós-graduação e muitos autores, referenciais que estudei hoje estão revendo no pós e também aprendi com o PIBID.

Quanto ao conteúdo específico, ou conteúdo técnico de Química, observou-se uma dificuldade com a forma de abordar e com a linguagem. Muitas vezes o tratamento deste conteúdo na Universidade não está alinhado com as possibilidades de explorá-los em nível de educação básica. Assim os professores em formação precisam identificar formar, adaptar a linguagem e identificar o nível de complexidade para discutir alguns fenômenos. Sobre esta questão fica evidente que o acompanhamento do supervisor se faz fundamental. A revisão e discussão sobre o planejamento realizado e o acompanhamento foram indispensáveis no processo.

Outro fato importante que não foi questionado é a contribuição da supervisora e da coordenadora na minha formação como docente foi importante porque durante três anos de convivência, me orientou mediando minha caminhada, pois, na escola estamos ali para realizar várias funções como darmos monitoria, atendimento individual para os alunos, além das aulas, auxiliar os professores. Durante toda minha trajetória recebi as orientações, ao longo do processo apontando erros e acertos, é importante ter um professor que esteja ali pronto e disponível para ajudar dizendo os pontos negativos ou erros para possibilitar corrigir para o professor em formação se sentir estimulado para fazer um trabalho melhor, é bom ter este retorno, este feedback".

Sobre o conhecimento é importante saber diferenciar os tipos de conhecimentos, para poder planejar as suas ações, ou seja: conhecimento cotidiano que é obtido no dia a dia, a partir das vivências, o conhecimento escolar, presente nos livros didáticos e o conhecimento científico que necessita de pesquisa. Tardif (2007) interpreta o conhecimento docente como um saber plural, baseado na união dos saberes referentes da formação profissional, de saberes disciplinares, de saberes curricular e de saberes oriundos das experiências, sendo então, o conhecimento a interação entre a identidade pessoal e social do indivíduo, destacando os saberes da experiência como os de maior atuação. Tardif (2007)

Desta forma, o papel do Professor Supervisor frente às ações dos licenciandos no contexto escolar vai além de receber o licenciando na escola, apresentar à direção a aos demais professores que fazem parte do corpo docente, mostrar os espaços físicos da escola, como Laboratórios, Biblioteca e sala de multimídia, mas refletir sobre sua prática docente e estabelecer a troca de experiências e ideias com os licenciandos.

Assim como o coordenador realiza a interlocução entre as necessidades para a formação docente identificadas na prática. As discussões realizadas no grupo do PIBID contribuem para possibilidades de mudanças nos cursos de formação de professores. Assim é possível repensar o currículo e as ações desenvolvidas na Universidade.



Também de acordo com a análise textual discursiva realizada frente aos questionamentos propostos nesta pesquisa, foi possível identificar outros elementos como: pesquisar, preparar aulas, relações interpessoais, prática de ensino. Estes compõem a formação inicial docente, reforçando a contribuição do PIBID na formação dos bolsistas participantes do Programa, quando nas suas falas deixam claras que o professor aprende a ser professor com experiências oportunizadas ao longo do curso e não somente por meio das disciplinas curriculares obrigatórias.

Sendo assim, Selles (2002) argumenta que a formação inicial, por si só, é insuficiente para proporcionar os elementos necessários para uma atuação docente consistente e, ainda, que não há determinismo na docência, sendo que seria impossível antecipar a experiência pedagógica aos futuros professores em seu curso de licenciatura. Sobre o ser professor, não resta dúvidas de que o conhecimento teórico é importante, mas a prática em aula oportuniza vivenciar as diversas situações que envolvem a docência.

Para vivenciar o dia a dia na escola, as práticas de ensino obrigatórias, conhecidas como estágios, acontecem num período muito curto de tempo, não permitindo muitas vezes o professor em formação ministrar suas aulas com segurança que só à experiência promove. No Pibid, a presença na escola por um tempo significativo permite que este licenciando trilhe um caminho ao longo prazo e dependendo do acompanhamento do supervisor e coordenador poderá seguir um planejamento em etapas, conforme o seu processo de aprendizagem docente.

Cada escola realiza suas ações e o trabalho docente se inicia com uma explosão de ideias que servem para nortear as atividades, contemplando as necessidades em relação aos conteúdos previstos nos planos de estudos. A partir da explosão de ideias, percebe-se que alguns entendimentos conceituais são relevantes, tendo em vista que os professores em formação trazem uma bagagem de conhecimentos que devem ser valorizados.

A importância, ou melhor, a contribuição do PIBID na minha formação como docente foi essencial e fundamental, essa possibilidade que a gente tem, que o PIBID dá aos alunos de atuar, conhecer o âmbito escolar, de poder exercer ou praticar as mesmas funções que os professores formados exercem. A experiência que o PIBID me deu de grande valia, agora como licenciada, me preparou para atuar em sala de aula, preparar aula, pesquisar, desenvolvimento e aplicação de projetos e produzir materiais, também me deu um preparo para continuar academicamente. Cada vez que se faz um projeto é importante expor este projeto em um evento, também está enriquecendo o currículo, possibilita abrir novas portas. O meu currículo foi analisado e foi dada muita importância a ele devido ao PIBID. Ajuda no processo de aprendizagem do professor em formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa identificou elementos que compõem a formação inicial docente no percurso do PIBID, ou seja, pesquisar, preparar aulas, relações interpessoais, prática de ensino., e assim contribuir para o “ser professor”. Assim foi possível verificar os elementos que emergem da experiência dos professores em formação



oportunizando que estes sejam discutidos e acompanhados tanto na escola quanto na Universidade que é responsável pela formação inicial docente.

Referências bibliográficas

BORGES, Patrícia B. P. **Formação Continuada de Professores: Uma Revisão de Literatura em Trabalhos Publicados de 2005 a 2015.** 36 f. Artigo (Trabalho de Conclusão de Curso), Caçapava do Sul, RS. 2016.

ENRICONE, Délcia. **Ser Professor.** 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 16 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GRILLO, Marlene. **Prática docente: referência para a formação do educador.** In: CURY, Helena (Org.). *Formação de professores de matemática. Uma visão multifacetada.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

LIMA, Valdevez Marina do Rosário; GRILLO, Marlene. **A pesquisa em sala de aula.** In: LIMA, Valdevez Marina do Rosário et al. (Org.). **A gestão da aula universitária na PUCRS.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 89-97.

LIMA, Maria S. L. e SALES, Josete de O. C. B. **Aprendiz da prática docente - a didática no exercício do magistério.** Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

_____. **A formação inicial e continuada de professores de Química professor/pesquisador.** Ijuí, Ed. Unijuí, 2003.

NÓVOA, António. **Formação de Professores e Profissão Docente.** Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf>. Acesso em 17abr. 2016.

RIBEIRO, Elisa Antônia. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais, Araxá/MG, n. 04, p.129-148, maio de 2008.**

SACRISTÁN, J. Gimeno. **Consciência e Ação sobre a Prática como Libertação Profissional dos Professores.** In: NÓVOA, António. (Org.). *Profissão Professor.* Porto: Porto Editora, 1991.

SILVA, R. R. da, TUNES, E., MÓL, G. de S., SANTOS, W. L. P. dos e GAUCHE, R. **Integração da universidade com a escola fundamental e média e a educação continuada de professores.** *Participação, Revista do Decanato de Extensão da Universidade de Brasília, n° 2, p. 53-58, dez/1997.*

SELLES, Sandra Escovedo. **Formação contínua e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto.** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 02, n° 2, p. 1-15, 2002.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** 8ª edição. Petrópolis: Vozes, 2007.



ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM CIÊNCIAS: REFLEXÕES DA AÇÃO DOCENTE.

*Rúbia J. Budke Elicker² (IC), Giseli Guarienti Souza² (IC), Rúbia Dalbosco² (IC), Verônica Possamai Carvalho² (IC), Ademar Antonio Lauxen (PQ)¹. *85195@upf.br

¹Professor do Curso de Química; Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

²Acadêmica do Curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

Palavras-chave: Ensino, prática docente, situação de estudo.

Área temática: Formação de Professores

Resumo: O presente trabalho resulta das reflexões realizadas no decorrer da ação docente de quatro estagiárias. A experiência da docência ocorreu a partir do Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, com a inserção das estudantes-estagiárias do Curso de Química da Universidade de Passo Fundo em espaços de educação formal. O objetivo deste trabalho é analisar a importância do estágio supervisionado para a formação de professores, tendo por base as reflexões produzidas pelas estagiárias em suas memórias de aula, bem como nos relatórios/memoriais elaborados ao final das atividades nas escolas. Pode-se perceber pela análise que o estágio supervisionado proporcionou as licenciandas a oportunidade de estabelecer a necessária relação e articulação entre teoria e prática no cotidiano escolar, vivenciando a realidade do Ser Professor, estabelecendo a perspectiva da reflexão-ação-reflexão.

Introdução

Os estudos sobre os saberes requeridos para a docência ou que dela se constituem apontam para a necessidade de que o sujeito em formação se aproprie desses saberes para que possa qualificar a sua ação docente (TARDIF, 2000, 2014; TARDIF E LESSARD, 2013; GAUTHIER et al., 2013). Um dos momentos proporcionado ao licenciando é a realização do estágio, no qual assume a regência de classe e estabelece a interação direta com estudantes e todas as demais estruturas e organizações da escola. O Estágio é um período importante à formação profissional que visa estabelecer a necessária relação e articulação teoria e prática, pois proporciona a reflexão da *práxis* e o desenvolvimento de competências profissionais para a construção e ressignificação da identidade de ser educador. Desse modo, entende-se que o estágio constitui-se em um dos importantes momentos de construção de conhecimentos, por meio da integração do acadêmico com a realidade e o contexto escolar, em que ele poderá interagir com o seu futuro espaço de trabalho, desenvolvendo a perspectiva da ação-reflexão-ação.

Ghedin et al. (2008) sinalizam que a formação de professores necessita qualificar esse processo, priorizando a indissociabilidade entre teoria e prática, arregimentando uma consistência epistemológica e de saberes docentes, com a constante problematização e reflexão *na* ação e *sobre* a ação, proporcionando o conhecimento dos diferentes aspectos que envolvem a profissão docente, estabelecendo a aproximação e parceria, nesse processo de formação, entre IES e os campos de estágio.



Assim, aceita-se que o estágio consiste em um tempo de reflexões sobre erros, acertos, encantamentos e frustrações que ocorrem durante a construção e execução do processo constitutivo do *ser docente*, levando em conta todos os eventos que envolvem diretamente a construção de conhecimentos e os processos de mediação com os estudantes. O desafio se faz na busca por desenvolver uma mediação de conceitos visando uma aprendizagem significativa, na perspectiva de tornar os estudantes cidadãos críticos e ativos, capazes de intervir na sociedade de forma mais qualificada, partindo da realidade em que vivem, considerando a bagagem de conhecimentos e saberes que eles trazem consigo.

Entende-se que os educadores necessitam refletir sobre o ato de educar, estabelecendo o planejamento das suas aulas, conhecendo a realidade em que os estudantes vivem e, desse modo, propor situações que perpassam a vivência deles. Nessa perspectiva, o professor torna-se o mediador do conhecimento, rompendo com o que já propunha Freire (2002, p. 22) ao afirmar que “ensinar não é transferir conhecimentos”, mas estabelecer um processo de construção de saberes e de relações com o contexto vivido. Assim, o estágio supervisionado constitui-se em importante etapa na formação do futuro professor, conscientizando-o de que sua prática envolve um comportamento de observação, reflexão crítica e responsabilidade social, estando preocupado em analisar e refletir criticamente sua prática educativa e, ainda, com sua formação permanente para ensinar cada vez melhor (PICONEZ, 2012).

Desse modo, o presente trabalho decorre da análise da ação docente e das reflexões produzidas a partir dessa ação por quatro estudantes-estagiárias de um Curso de Licenciatura em Química, que desenvolveram suas atividades na disciplina de Ciências, anos finais do ensino fundamental, em instituições de educação formal na região de abrangência da Universidade de Passo Fundo, no estado do Rio Grande do Sul. Serviram como base de análise as memórias produzidas após as aulas, bem como o relatório/memorial descritivo elaborado ao final do processo de estágio.

Metodologia

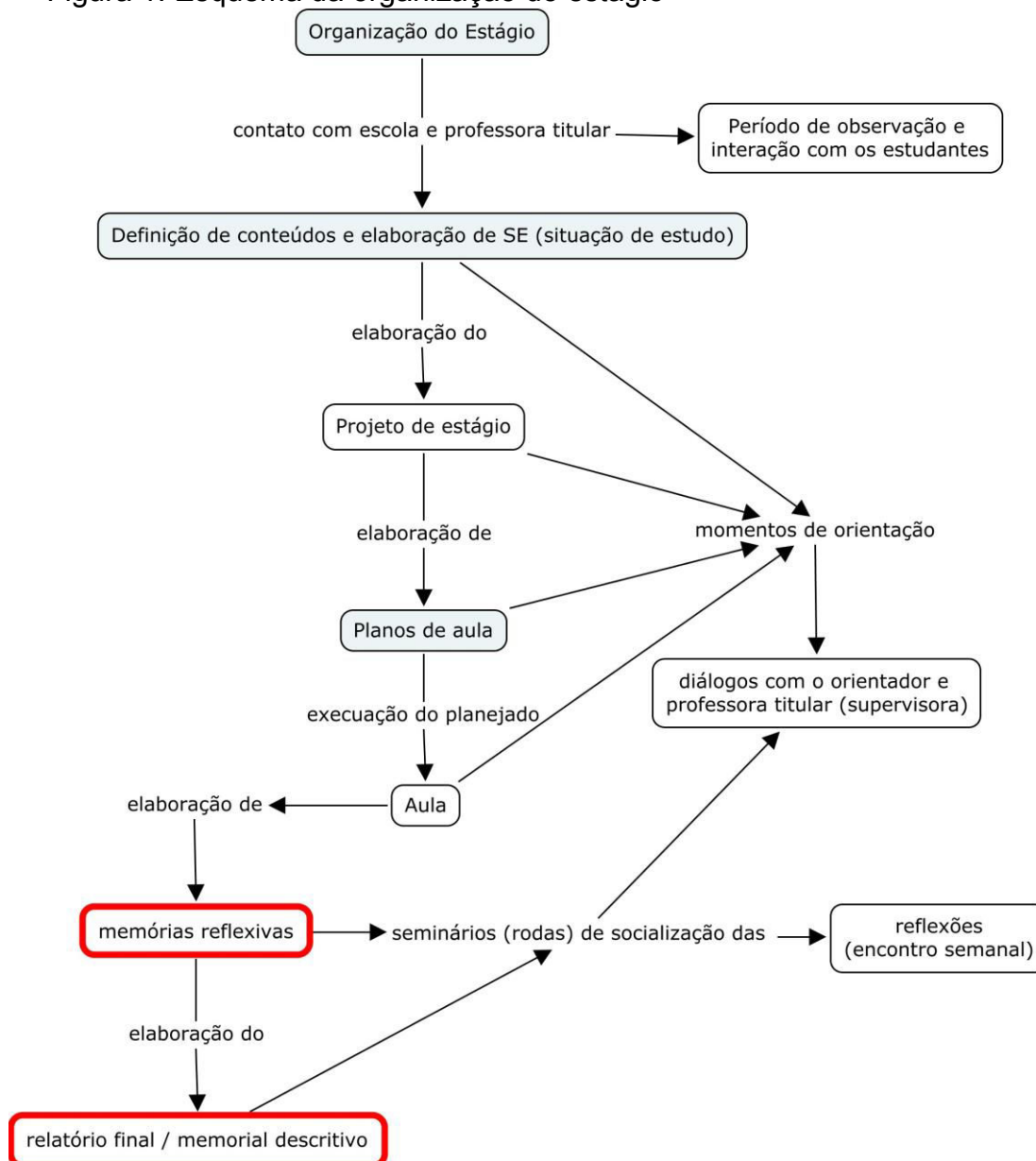
O Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Fundamental aconteceu no VII semestre do Curso de Química da Universidade de Passo Fundo. Nesse trabalho serão analisadas as memórias de aula e os relatórios/memoriais descritivos de quatro licenciandas do referido curso, que realizaram seus estágios em espaços de educação formal, em três cidades, sob orientação de um professor da IES e supervisão do professor titular da turma da escola.

O estágio foi desenvolvido na disciplina de Ciências, anos finais, do ensino fundamental. Na escola da cidade de Ibirubá/RS a turma foi um 8º ano; em Passo Fundo/RS, foram duas escolas distintas, em turmas de 6º ano. Na cidade de Vanini/RS, também foi uma turma de 6º ano. As aulas construídas a partir de uma Situação de Estudo (SE), tendo a orientação do professor da universidade e supervisão do professor titular da turma, eram objeto de reflexão ao final de sua execução através do que era chamado “memória”. As memórias escritas pelas estagiárias ao final de cada aula executada serviam como processo de reflexão e ressignificação da ação docente, estabelecendo o diálogo, primeiro consigo mesmo, e posteriormente com os demais envolvidos no processo, orientador e colegas,

especialmente nos seminários de socialização. Essas memórias, também, tornaram-se base para a elaboração do relatório final do estágio, socializado em seminário.

Com base nesses instrumentos, memórias das aulas e relatório final, se estabeleceu a análise para o presente trabalho, que apresenta as reflexões de quatro acadêmicas-estagiárias no decorrer do processo de execução de sua ação docente. Para constituir esse trabalho foram lidas as memórias elaboradas após as aulas, pelas quatro estagiárias, e os relatórios/memorais finais à luz da Análise Textual Discursiva (ATD), que consiste numa metodologia de análise de dados com o intuito de produzir novos significados para os elementos existentes (MORAES e GALIAZZI, 2011). Desses foram retirados excertos que são significativos para a análise e estão apresentados na discussão dos resultados. A Figura 1 apresenta de forma sumarizada o roteiro básico para a execução do Estágio, estando em destaque o que serviu de base para análise e constituição do presente texto.

Figura 1: Esquema da organização do estágio



Fonte: elaborado pelos autores do artigo



A construção de saberes docentes e o estágio curricular

Segundo Pimenta e Lima (2004, p. 41) a ação docente consiste em “uma prática social. Como tantas outras, é uma forma de se intervir na realidade social, no caso por meio da educação que ocorre não só, mas essencialmente, nas instituições de ensino. Isso porque a atividade docente é ao mesmo tempo prática e ação”. Assim, Pimenta e Lima (2004, p. 55) argumentam que é necessário possuir esse conhecimento que envolve “o estudo, a análise, a problematização, a reflexão e a proposição de soluções às situações de ensinar e aprender” visando à *práxis* pedagógica dos licenciandos durante a sua formação e no estágio.

Libâneo (1998) assevera que o professor necessita de uma cultura geral mais ampliada, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional, saber usar meios de comunicações e articular as aulas com as mídias e multimídias, sendo que desse modo poderá intervir de forma mais adequada na construção de um processo mediado de ensinar e aprender, requerido nesses tempos de fluxo intenso de informações.

Nesse sentido o estágio se apresenta como desafio e oportunidade para o docente-estagiário interagir no contexto escolar, explorar as possibilidades que se apresentam, construir novos referenciais, podendo desenvolver seu papel de mediador, e desse modo “[...] projetar e vivenciar experiências novas, que, bem planejadas e seguras, trarão como consequência para o estagiário um desempenho satisfatório na instituição que o acolheu” (BIANCHI et al., 2005, p. 1). Como destaca o autor, é importante o planejamento, etapa fundamental para que o processo de ensinar tenha êxito, acrescentando que esse planejamento decorra de uma constante reflexão das ações desenvolvidas pelo educador.

Durante a vivência da ação docente, o licenciando é desafiado a desenvolver a capacidade de realizar a articulação e reflexão sobre os saberes docentes e a prática pedagógica, a fim de constituir-se um educador. Desse modo, como afirma Caimi (2008, p. 94), o estágio é importante por se tratar de “um momento privilegiado de ação-reflexão-ação, que prevê o exercício profissional pleno, monitorado por professores mais experientes, em condições de garantir a análise retrospectiva da ação pedagógica”. A *práxis* que se requer da educação, do educador, é aquela transformadora, que se constitui de forma crítica e reflexiva e, sendo assim, necessita a integração dos licenciandos nas escolas (GADOTTI, 1995), dando a esses a capacidade de estabelecer a interação com o contexto real, e dele construir saberes mais pertinentes ao exercício da docência. Essa reflexão auxilia ao acadêmico reestruturar os conhecimentos anteriores com a realidade, permitindo a intervenção e aperfeiçoamento.

Almeja-se que a escola deixe de ser vista como um ambiente de transmissão de informações, para transformar-se em um espaço de reflexão e construção de conhecimentos, partindo da vivência, do dia a dia, dos estudantes, contextualizando os conceitos, com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem significativa (LIBÂNEO, 1998). Atualmente, os estudantes estão mais conscientes de que a escola é mais um lugar onde eles têm a possibilidade de aprender, antes era praticamente o único lugar em que se dava e recebia o saber, hoje a escola faz uma parte do aprendizado, aprende-se na escola, mas também muito fora dela, por isso da necessidade de criarem-se práticas inovadoras de ensino, onde os estudantes



sintam-se estimulados e com vontade de ir até a escola em busca de novos conhecimentos (TARDIF; LESSARD, 2013).

Para romper com o ensino fragmentado e descontextualizado de Ciências, com o chamado ensino tradicional, há a necessidade de inovações curriculares e uma das possibilidades de inovar é a partir da organização curricular por situações de estudo (SE). As SE tem se mostrado potencialmente capazes de superar o ensino tradicional, proporcionando a formação de cidadãos críticos, capazes de relacionar os conhecimentos científicos com situações de seu cotidiano, habilitando-os a pensar, questionar e criticar as situações vividas, dando sentido ao aprendizado da sala de aula, ou seja, traz um novo olhar para o ensino. A Situação de Estudo:

É ela uma situação concreta, da vivência dos alunos, rica conceitualmente para diversos campos da ciência, de forma a permitir a análise interdisciplinar. A intenção é a de gerar conceitos científicos para os quais é essencial a organização, a coerência, a sistematização e a intencionalidade para um novo nível de entendimento da situação, ou seja, uma nova forma de conceituar, diferente da formação dos conceitos do cotidiano (MALDANER et al., 2001, p. 5).

Segundo Maldaner e Zanon (2001) a SE é uma proposta que visa uma linguagem ampla e diversificada, que vem para romper com a forma linear de proposição dos conteúdos escolares, desenvolvendo novas compreensões e a possibilidade da interdisciplinaridade, uma vez que é possível cada disciplina trabalhar os conceitos de uma situação real, dando sentido ao conteúdo de sala de aula, relacionando com o contexto vivencial dos estudantes. Desse modo, ao trabalhar com a Situação de Estudo no componente curricular Ciências durante o estágio supervisionado foi possível estabelecer outro foco, construir uma outra perspectiva de olhar o ensino, possibilitando que os estudantes relacionassem os conteúdos e temas desenvolvidos nas aulas com seu cotidiano, podendo participar ativamente da construção dos conhecimentos escolares.

Resultados e Discussões

O estágio supervisionado se constitui em um dos momentos em que os acadêmicos têm a possibilidade de vivenciar a realidade em que irão desenvolver as suas atividades profissionais, adquirir/aperfeiçoar habilidades relativas à futura profissão, enfrentar todos os desafios do ambiente escolar, em suma adquirir experiência na prática docente. Nesse sentido, uma das estagiárias escreveu em sua memória de aula o seguinte: "A cada aula percebo que é isso que quero para a minha vida, ser professora, me impulsiona a buscar mais, crescer como profissional e como pessoa".

Verificou-se que as Situações de Estudo (SE) propostas pelas estagiárias para o desenvolvimento de suas aulas foram significativas, uma vez que os estudantes da escola demonstraram interação e envolvimento com as temáticas, tornaram-se questionadores, pois queriam saber mais sobre os assuntos e temas abordados, havendo um gradativo aumento de interesse no decorrer das aulas. Uma das estagiárias demonstrou isso em uma de suas memórias ao expressar que necessitava "[...] reestruturar a cada dia, buscar diferentes modos de abordar os assuntos, pois os estudantes estão cada vez mais ativos", uma vez que ao abordar os conteúdos partindo de uma SE, os conhecimentos prévios dos estudantes eram



levados em consideração, dando voz a esses sujeitos, que passaram a coparticipes do processo. Outra estagiária escreveu em sua memória: "ao final da aula me senti realizada em ver a alegria deles (estudantes) em terem desenvolvido um bom trabalho, e eu atingido os objetivos propostos". Isso, também, desafiou as estagiárias a ampliarem seus estudos e contextualizar as aulas de forma a considerar a vivência do educando, proporcionando uma aprendizagem de qualidade, especialmente a partir da SE.

A situação de estudo, como também propõe os atuais parâmetros curriculares nacionais, propicia aprendizados formativos para a vida social, extrapolando a visão da formação dirigida somente para o trabalho e/ou para manter o fluxo da escolarização. Ao superar a formação apenas em um conhecimento específico e ao extrapolar os limites internos da vida escolar, a situação de estudo contempla a visão de uma formação humana que seja capaz de promover as potencialidades humanas-sociais como um todo (MALDANER; ZANON, 2001, p. 8).

O ser professor vai se consolidando no dia a dia, no contexto da sala de aula, se desenvolve ao longo do tempo, pelo enfrentamento dos desafios, dilemas, frustrações e conquistas, nos momentos de reflexão e ressignificação da prática, a qual possibilita a construção de conhecimentos. Esse é um processo que estará em construção durante toda a vida, ressignificado sempre pela reflexão (TARDIF, 2014). Nesta caminhada do constituir-se professor, da construção da identidade profissional, enfrentam-se muitas dificuldades, desafios, barreiras, mas também ao longo dessa trajetória, encontra-se satisfação, contentamento e orgulho da profissão escolhida, pois ao tempo em que se ensina também se aprende, ou seja, o conhecimento está sempre em construção, é inacabado e renovado constantemente. Nessa dimensão uma das estagiárias escreveu em uma das memórias de aula: "refletir sobre a ação docente permite ampliar horizontes, requer do docente aprimoramento, pois esse buscará com que seus estudantes cresçam, tanto na parte cognitiva, como social. O educador que se permite essa constante reflexão-ação-reflexão demonstra que quer evoluir [...]".

A construção do conhecimento no decorrer das aulas propostas no estágio foi intensa, tanto por parte dos estudantes da escola, quanto pelas docentes-estagiárias, havendo especial avanço quando ocorriam atividades experimentais, algo que não era tão presente no contexto da turma anteriormente. As atividades experimentais eram propostas na dimensão investigativa, o que gerava algumas dificuldades iniciais, uma vez que os estudantes estavam mais "acostumados" a um processo de receber apenas um conjunto de conceitos, sem muita relação com as questões práticas e vividas. Alves Filho (2004, p. 56) corrobora com essa compreensão ao afirmar que:

[...] deve ser alvo de uma transposição didática diferente daquela que o introduziu no processo de ensino com o objetivo de ensinar o método experimental; A concepção construtivista da produção de Ciência deve ser adotada pelos personagens que farão parte da esfera responsável pela nova transposição didática, onde as atividades experimentais teriam função mediadora no ensino dos conteúdos de Ciência e não do método experimental; A nova transposição didática que delineará as atividades experimentais associadas diretamente com o processo de ensino-aprendizagem poderá estabelecer regras específicas para o laboratório didático.



No que tange ao convívio e os processos de interação da estagiária com os estudantes, pode-se afirmar que no decorrer das aulas foi gradativamente ocorrendo a adaptação à proposta de trabalho, principalmente, criou-se uma reciprocidade, uma afinidade, carinho, respeito e vontade de saber e aprender. Os temas geradores das Situações de Estudo proporcionaram uma interação entre colegas e destes com as educadoras, e ao mesmo tempo as acadêmicas necessitaram, por várias vezes, desenvolver novos estudos para dar conta de demandas que surgiam no decorrer do processo, tanto para o saber pessoal, quanto para mediar o conhecimento aos educandos, de forma a trazer um ensino de qualidade. Uma das estagiárias relata, sobre esse aspecto, que "tenho feito novos estudos sobre os temas e conteúdos trabalhados, a cada aula que passa, os estudantes estão se tornando mais questionadores, o desafio está aumentando, e sinto que estou dando conta".

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que - fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2002, p. 14).

O processo reflexivo estabelecido durante o desenvolvimento do estágio, seja na escrita das memórias, seja nos momentos de socialização e debate com o orientador e colegas, acadêmicos que também realizavam o estágio, nos encontros semanais, conclui-se que é indiscutível a importância de ter realizado o Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Fundamental, pois foi possível perceber que essa interação proporcionou e fez a diferença na vida dos estudantes e no contexto escolar, especialmente para aqueles que apresentavam, inicialmente, situações de indisciplina, e que necessitaram de práticas pedagógicas e estratégias que valorizaram os seus saberes prévios, mostraram que eles tinham papel importante no processo que se desenvolvia no espaço da sala de aula. Mas, para além disso, a importância maior se fundamenta na consolidação de que a escolha feita pela docência foi acertada, pois o encantamento pelo processo se deu plenamente.

Realizar o estágio foi um dos períodos mais importantes, em que foi possível atuar de forma ativa, segura e confiante, caracterizando-se por um momento extraordinário, pois houve a necessária relação e interação teoria e prática, permitindo a primeira experiência profissional para cada uma das docentes-estagiárias.

Considerações Finais

O Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Fundamental permitiu contato com a escola, inicialmente por um mês de observação, e depois por doze semanas efetivas de planejamento e aplicação do planejado, nas aulas, desenvolvendo as atividades docentes. Este período proporcionou a valorização, influência e responsabilidade de um educador em uma sociedade formadora de cidadãos. Portanto, conclui-se que o Estágio Curricular Supervisionado proporcionou ao acadêmico, ao longo do processo de mediação do conhecimento, a reflexão sobre as ações que desenvolveu no contexto da escola.



Ainda, a realização do estágio fortaleceu o lado emocional, pois era necessário lidar com as inseguranças e com os desafios que constantemente se faziam presentes na ação docente, porém permitiu crescer profissionalmente, à medida que se estabeleceu o repensar sobre as atitudes tomadas e, nesse processo, a necessidade de buscar soluções as dificuldades enfrentadas. Dinamizar as aulas, tendo conhecimento da turma, procurando saber quem eram os sujeitos que estavam tomando parte do processo, fez com que cada uma buscasse novos aportes teóricos para compreender o processo que se desenvolvia, as interações e motivações que envolviam as dinâmicas em ação.

A prática docente é revestida de enorme complexidade e, nem sempre é compreendida muito claramente pelos educadores, especialmente no que diz respeito ao ato de ensinar. Pesquisas indicam que muitas vezes essa é vista sob uma ótica de uma ação de caráter simples, em que “[...] o saber necessário para ensinar se reduz unicamente ao conhecimento do conteúdo da disciplina” (GAUTHIER et al., 2013, p. 20). Para Maldaner (2013, p. 54), “tudo isso poderia ser traduzido como *concepções (tácita) de currículo* que os professores adotam” (grifo do autor). Desse modo, o processo de formação necessita problematizar essas concepções tácitas, para que elas possam ser refletidas e repensadas.

Portanto, o estágio se constitui como um período potencialmente forte e importante para que o acadêmico faça reflexões acerca da prática docente e do processo de ensinar e aprender, pois esse requer a compreensão de que não basta “saber”, mas é necessário “saber fazer”, em que o domínio dos conhecimentos específicos não é suficiente. Compreender que numa nova lógica de organização curricular, em que essa se dá pela proposição de SE, o saber considerar os conhecimentos trazidos pelos estudantes e confrontá-los com os conhecimentos científicos para produzir novos sentidos e, assim, significados que possam contribuir para que o estudante compreenda o seu meio, é o que passa a ser necessário e fundamental.

Assim, aceita-se que o professor necessita dominar muito mais do que os conhecimentos relativos à sua disciplina de ofício, ele precisa ter um saber que seja “[...] plural, compósito, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente” (TARDIF, 2014, p. 18), de modo que, em geral, necessitam de uma problematização para tornarem-se “saberes em si” e efetivamente contribuam no processo de ensino-aprendizagem. E, portanto, sendo o estágio curricular supervisionado momento de planejamento, execução e reflexão, se constitui esse como importante espaço/tempo para essa problematização e ressignificação.

Desse modo, essa primeira experiência em sala de aula se constituiu como válida para a constituição das futuras educadoras. Os desafios que se encontrou na caminhada devem servir como elementos para melhorar, para que no momento em que efetivamente for exercer a profissão, seja possível contribuir para qualificar o processo educacional.

Referências

BIANCHI, A. C. de M.; ALVARENGA, M.; BIANCHI, R. *Orientação para estágio em licenciatura*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

CAIMI, F. E. Estágio curricular e aprendizagem profissional: desafios presentes na formação de professores de história. In: SARTORI, J.; BONA, S. C.; GUEDES, S. M. (Org.). *Estágios nas Licenciaturas: Desafios do constituir-se Professor*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2008. p. 86-104.

CHASSOT, A.. *Educação ConSciência*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GADOTTI, M. *Pedagogia da Práxis*. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 1995.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. 3. Ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

GHEDIN, E.; LEITE, Y. U. F.; ALMEIDA, M. I. *Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática*. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

LIBÂNIO, J. C.. *Adeus professor, adeus professora? novas exigências educacionais e a profissão docente*. São Paulo: Cortez, 1998.

MALDANER, O. A. et al. Situação de Estudo como possibilidade concreta de ações coletivas interdisciplinares no Ensino Médio – Ar Atmosférico. In: *III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec)*, Atibaia/SP, 2001.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: *Espaços da Escola*. Ijuí: UNIJUI, ano 11, n.41, 2001. p. 45 – 60.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador*. 4. Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. 2. ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

PICONEZ, S.. C. B.(coord). *A prática de ensino e o estagio supervisionado*. 24ª ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2012.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L.. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez, 2004.

ALVES FILHO, J de P. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. Departamento de Física. Publicado no Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17, n. 2, UFSC Florianópolis. SC. 2000.

TARDIF, M. Saberes profissionais de professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, n. 13, p. 5-24, jan/fev/mar/abr, 2000.

_____. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TARDIF, M.; LESSARD, C. *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. 8 ed. Petrópolis, RJ. Vozes: 2013.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Excursões em discursos sobre Educação Ambiental por meio da pesquisa como princípio pedagógico

Vivian dos Santos Calixto*^{1,2} (PG); Neide Maria Michellan Kiouranis² (PQ)

1 Universidade Estadual de Maringá

2 Universidade Federal da Grande Dourados

*viviancalixto89@gmail.com

Palavras-chave: Formação de professores, Educação Ambiental, Pesquisa em sala de aula

Área temática: Formação de Professores

Resumo: O presente relato aborda a experiência de trabalho com um componente curricular de Educação Ambiental no curso de Química – Licenciatura e Bacharelado na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). As atividades propostas ancoraram-se na perspectiva da pesquisa enquanto princípio pedagógico e da função epistêmica da escrita como estratégias para o desenvolvimento do Pensamento Crítico. Os conceitos de Educação Ambiental foram trabalhados por meio da análise dos anais de um evento que tinha como temática pesquisas e estudos correlacionados a Educação Ambiental. Ao final das atividades os acadêmicos apresentaram as compreensões construídas por meio de seminário, neste movimento pode-se observar uma melhoria dos conceitos acerca da Educação Ambiental, passando de uma compreensão simplista de Educação Ambiental para uma conscientização que envolvia questões políticas, econômicas, sociais e suas correlações com o meio ambiente.

Aportes iniciais...

Por meio deste trabalho buscamos compartilhar e ao mesmo tempo melhor compreender a proposta de pesquisa como princípio pedagógico que orientou o trabalho desenvolvido junto ao componente curricular de Educação Ambiental, no curso de Química – Licenciatura e Bacharelado da UFGD localizada em Dourados no Mato Grosso do Sul. O planejamento e algumas das atividades desenvolvidas são descritas e analisadas no intuito de proporcionar um reencontro com as experiências vivenciadas ao longo das aulas e que promoveram aprendizagens em diferentes níveis aos participantes.

Assim, parece-nos pertinente discorrer sobre as nuances que diferenciam os processos realizados na pesquisa acadêmica da pesquisa com princípio pedagógico. Suas finalidades e proposições divergem em alguns momentos, não podemos exigir de nossos alunos, no Ensino Médio ou no Ensino Superior, a rigorosidade e a sistemática metodológica envolvida na pesquisa acadêmica desenvolvida por pesquisadores mais experientes. Moraes, Ramos e Galiuzzi (2006) argumentam sobre a relevância de tornar a pesquisa um elemento indissociável do processo de ensino e potência na aprendizagem.

Compreende-se que um dos principais eixos estruturadores da pesquisa com princípio pedagógico é a construção de um conhecimento articulado ao contexto social a que estes alunos estão inseridos, visando com isso a problematização do contexto que pertencem e a possibilidade de ver com novos e ampliados olhares questões atreladas ao seu contexto social (MORAES, 2007).



A proposta do componente de Educação Ambiental, ancora-se nos princípios do educar pela pesquisa e objetiva proporcionar aos envolvidos um espaço de aprendizagem movimentado pelo questionamento (DEMO, 2007; GALIAZZI, 2011). Concordamos com o que Demo (2000, p.55) argumenta acerca do aprender, pois acreditamos, assim como ele que “a aprendizagem é parceira da incerteza, da dúvida e do conhecimento”. Quando nossos argumentos e certezas são problematizados temos a oportunidade de ampliar nossas aprendizagens, tornando-as mais consistentes e fundamentadas.

A pesquisa contribui, nesse sentido, no movimento de questionar e buscar argumentos para um determinado tema desenvolvido em sala de aula, oportunizando a aprendizagem numa relação direta de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Nesse movimento de questionar o questionamento e os argumentos produzidos por meio das vivências na sala de aula, a pesquisa é potencializada e melhor fundamentada (DEMO, 2007; GALIAZZI, 2011).

O questionamento é sinalizado por Gonçalves e Vieira (2015) como uma estratégia potente no processo de desenvolvimento do pensamento crítico, pois exige dos envolvidos a realização de ações que envolvam análise, reflexão e seleção. Tenreiro-Vieira e Vieira (2001) argumentam, ancorados nas compreensões de Robert Ennis, considerando um expoente nas discussões sobre pensamento crítico no contexto educacional, que o mesmo se configura como um tipo de pensamento racional e reflexivo, centrado no decidir sobre o que acreditar e em como agir.

Diante destas compreensões argumentamos que estratégias metodológicas como a pesquisa em sala de aula, potencializam a formação de alunos mais críticos, que possam ser mais ativos dentro da sociedade em que se inserem. Conhecendo e compartilhando novas formas de aprender e de transformar o contexto ao qual pertencem.

Um percurso metodológico composto por pequenas trajetórias

Primeiro trajeto, a organização do componente curricular

O componente curricular de Educação Ambiental configura-se como um elemento obrigatório na formação dos acadêmicos do curso, anteriormente citado. Trata-se de um componente do oitavo semestre com carga horária total de 36h, porém, não há pré-requisitos para cursá-lo. Nesse sentido, o mesmo acaba sendo constituído por alunos de diferentes semestres.

A turma constituía-se por alunos do segundo, quarto e sexto semestre, aspecto que tornava o ambiente heterogêneo. Esta característica permitiu diferentes diálogos, compreensões e significados no contexto da sala de aula, visto que as experiências dos alunos eram muito diversificadas. Alguns já haviam ingressado na escola via estágios de ensino, outros tinham experiência nos estágios vinculados à área técnica, alguns participavam de projetos de iniciação científica, outros de iniciação à docência, enquanto alguns não haviam vivenciado nenhum destes espaços. Essa pluralidade proporcionou ao espaço da sala de aula inúmeras percepções acerca do que cada um entendia e compreendia como Educação Ambiental, assim como sobre o espaço da escola e da comunidade escolar.

A ementa do componente constituía-se pela seguinte descrição: “*conceitos filosóficos e antropológicos da Educação Ambiental. Histórico, legislação,*



concepções, objetivos e finalidades da Educação Ambiental. Práticas de Educação Ambiental nos contextos educacional (formal e informal) e social" (BRASIL, 2012, p. 70). Diante desse contexto o planejamento do componente de Educação Ambiental orientou-se a partir dos seguintes objetivos:

- Conceituar alguns fundamentos da Educação Ambiental;*
- Compreender o Meio Ambiente como resultado das relações entre a sociedade e a natureza e;*
- Analisar e elaborar programas e propostas de Educação Ambiental (Diário de pesquisa).*

Sendo as atividades organizadas e orientadas a partir da seguinte sequência:

- Elaboração das etapas da pesquisa;*
- Delimitação do objeto de pesquisa;*
- Desenvolvimento dos critérios de análise;*
- Apresentação de seminário;*
- Entrega do texto final (Diário de pesquisa).*

Em um primeiro momento foi realizada uma avaliação diagnóstica dos conhecimentos dos acadêmicos acerca do conceito de Educação Ambiental. Esta etapa se organizou a partir dos seguintes questionamentos:

- O que você entende por Educação Ambiental?*
- Você lembra de em algum momento em sua vida escolar ter vivenciado uma proposta que trabalhasse com Educação Ambiental? (Diário de pesquisa).*

Posteriormente começamos a delimitar o objeto que constituiria nossa pesquisa, os anais do V Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental, realizado na Universidade Federal do Rio Grande (FURG) no ano de 2013. Os acadêmicos foram organizados em grupos e tiveram como tarefa realizar uma análise exploratória acerca dos trabalhos que constituíam os anais do evento. Na sequência, cada grupo escolheu com qual eixo iria trabalhar, visto que os trabalhos estavam organizados em três eixos, sendo que o primeiro aborda os fundamentos da Educação Ambiental, o segundo a Educação Ambiental: Ensino e Formação de Educadores e Educadoras e o terceiro a Educação Ambiental Não Formal. A seguir cada grupo delimitou quais trabalhos iria analisar, devendo escolher no mínimo seis trabalhos. Feita a seleção cada grupo deveria elaborar um parágrafo onde construiriam a justificativa de escolha de tais trabalhos.

Com a delimitação dos trabalhos que seriam analisados por cada grupo, o próximo passo foi construir a metodologia de análise dos trabalhos. Algumas das questões e tarefas, construídas de forma coletiva pela professora e acadêmicos, podem ser observadas a seguir:

- O que os artigos do V EDEA contam sobre Educação Ambiental?*
- Que compreensões de Educação Ambiental são apresentadas?*
- Quais referenciais/teóricos são utilizados?*
- Quais práticas são relatadas?*
- Que metodologias são abordadas?*
- O que o grupo aprendeu ao analisar os relatos?*
- O que os outros podem aprender com a análise construída?*
- Proponham uma atividade de E.A para ser posta em prática com a comunidade escolar (Diário de pesquisa).*



Depois de observar e buscar compreender as questões referentes a metodologia, cada grupo deveria elaborar pelo menos mais duas questões para compor as questões a serem analisadas nos trabalhos. Após elaborarem as questões para serem acrescentadas às anteriormente citadas, cada grupo começou o processo de análise dos textos escolhidos. Nas aulas seguintes as atividades foram orientadas sob a tarefa de analisar os textos diante das questões apresentadas anteriormente. Com o processo de análise finalizado cada grupo começou a elaborar a apresentação da análise dos textos sob a forma de seminário.

Sendo a apresentação dos seminários, um processo de partilha das aprendizagens construídas por cada grupo com os demais. Os grupos foram organizados e distribuídos de forma que uns pudessem avaliar os outros, tendo como meta ao final da apresentação dos colegas elaborar questões e contribuições ao grupo que estava apresentando. A organização de um Portfólio, sobre as aprendizagens construídas ao longo do processo de pesquisa, encerrou o processo de avaliação do semestre.

Segundo trajeto, a organização da pesquisa

O processo de pesquisa das atividades desenvolvidas ao longo do componente curricular de Educação Ambiental se ancorou em uma perspectiva de pesquisa-ação, que segundo Thiollent (1986), trata-se de uma pesquisa qualitativa que além da participação ou cooperação, contempla uma forma de ação planejada. Nesse sentido procura desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática.

O material empírico constituiu-se por meio das escritas produzidas no diário de pesquisa, construído com a intencionalidade de registrar o planejamento e desenvolvimento do componente curricular de Educação Ambiental. Além dos Portfólios produzidos pelos acadêmicos, que se configuraram como ferramenta avaliativa e de acompanhamento do processo de análise dos anais do V EDEA.

Barbosa e Hess (2010), argumentam sobre a potencialidade do uso de diário de pesquisa diante de três níveis de desenvolvimento, dos quais destacam, a constituição do pesquisador, da seleção das informações empíricas e do processo de escrita, habilidade importante no fazer pesquisa. A utilização de Portfólios como ferramenta de avaliação vem sendo sinalizada em pesquisas realizadas por Ambrósio (2013), diante de seu potencial de acompanhamento do processo de construção da aprendizagem, com suas nuances e variações.

A análise do material empírico, diário de pesquisa e Portfólios, ocorreu por meio dos pressupostos da Análise Textual Discursiva (MORAES, GALIAZZI, 2007). Os processos de desmontagem do texto; estabelecimento das relações e captando o novo emergente orientaram a análise dos textos na intencionalidade de buscar compreender as aprendizagens construídas no espaço do componente curricular, sinalizando suas potencialidades e limitações.

O movimentar-se na linguagem que oportuniza a complexificação de saberes sobre Educação Ambiental

As escritas dos Portfólios foram estruturadas a partir dos seguintes aspectos: introdução, descrição da análise exploratória, delimitação do objeto de pesquisa, justificativa pela escolha dos trabalhos, questões que orientaram a análise dos trabalhos, proposta de atividade para trabalhar com Educação Ambiental e



conclusões. Nesse trabalho nos centramos na análise do último ponto, denominado de conclusões. Realizamos esta opção diante do fato deste ponto do texto se caracterizar pela construção de uma escrita reflexiva sobre o processo de análise dos anais do V EDEA.

Compreendemos uma transição, no que concerne a compreensão da Educação Ambiental por parte dos acadêmicos. Houve uma complexificação das compreensões acerca dos aspectos ambientais, oportunizando uma passagem de uma visão preservacionista para uma que prioriza as distintas relações, sejam elas do Homem com a natureza e do mesmo com outros. Portanto percebemos uma ampliação do conceito de natureza, rompendo com a dicotomia entre Homem e natureza. Tal aspecto pode ser observado na reflexão realizada no Portfólio do grupo um, três, quatro, seis, sete e nove:

P1: Muito se diz e se ouve dizer sobre meio ambiente e preservação da natureza. Estes discursos se fazem presentes nos debates sobre educação ambiental, no entanto é preciso considerar que esta envolve conceitos bem mais amplos, discutindo-se, por exemplo, a influência das relações sociais e de fatores econômicos sobre a realidade ambiental na qual estamos imersos.

P3: Assim buscar mudar o conceito de que a Educação Ambiental diz respeito só a ações relacionadas ao meio ambiente, e sim, que engloba toda a relação entre as pessoas entre si.

P4: Essa disciplina foi de fundamental importância para nosso grupo, a mesma forneceu informações em relação ao conceito de educação ambiental. Que no início da disciplina era visto apenas relacionado a natureza, hoje nosso grupo percebe que vai muito além deste ponto de vista. O ambiente de trabalho, a relação com seres humanos, a compra de um objeto entre outros fatores, são todas ações que estão relacionados diretamente com a educação ambiental.

P6: Os leitores que analisarem nosso trabalho podem chegar as mesmas concepções de Educação Ambiental que nós chegamos por meio da análise dos trabalhos do EDEA. Colocando por terra o paradigma de que a Educação Ambiental é apenas a educação para a coleta de lixo, não jogar papel no chão e etc. Mas sim algo mais complexo que visa o aperfeiçoamento e melhoria do meio social e ambiental no qual estamos inseridos, formando nos leitores um caráter crítico em prol do real significado da inserção da educação ambiental no âmbito escolar.

P7: A partir da análise realizada nos textos podemos concluir que a Educação Ambiental está sempre em corrente processo de formação, sendo que a mesma não é considerada um conceito já definido e imutável, mas faz parte de toda relação do ser humano com o ambiente e entre si, que é passível de mudanças devido diversos acontecimentos imprevisíveis tornando-se assim mutável.

P9: Concluímos a partir da análise dos trabalhos que a definição atual de educação ambiental compreende a relação social humana além da relação homem e natureza.

As reflexões construídas pelos acadêmicos em seus Portfólios sinalizam uma transição de compreensões de Educação Ambiental pautadas em correntes naturalistas e conservacionistas para Humanistas. Segundo Sauvé (2005, p. 25) a corrente humanista:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

[...] dá ênfase à dimensão humana do meio ambiente, construído no cruzamento da natureza e da cultura. O ambiente não é somente apreendido como um conjunto de elementos biofísicos, que basta ser abordado com objetividade e rigor para ser melhor compreendido, para interagir melhor. Corresponde a um meio de vida, com suas dimensões históricas, culturais, políticas, econômicas, estéticas, etc.

Com relação ao papel dos professores no processo de desenvolvimento de práticas que objetivem trabalhar aspectos correlacionados a Educação Ambiental, os acadêmicos sinalizam a potencialidade da utilização de estratégias que objetivem o desenvolvimento de uma postura crítica. Estas questões podem ser observadas nas reflexões construídas no Portfólio do grupo dois, cinco e oito:

P2: Nesse sentido, é de suma importância proporcionar aos educadores condições adequadas para que sejam produzidos e explorados conceitos e atividades de educação ambiental. Dessa forma, é preciso lembrar que as abordagens educacionais devem conduzir práticas que incentivem o debate, a construção do conhecimento e a reflexão sobre as questões ambientais, possibilitando um desenvolvimento claro dos conceitos de conscientização e da cidadania.

P5: Podemos dizer que a Educação Ambiental torna-se uma importante ferramenta na formação de um sujeito crítico, ou seja, capaz de discutir e desenvolver atividades propostas para tal, responsável pelas atitudes em relação ao meio em que vive atitudes estas que podem fazer diferença se todos estiverem com o mesmo objetivo de se responsabilizar com seus atos, fazendo com que se torne um cidadão pleno e participativo, uma vez que Educação Ambiental não é só pegar papel do chão, fazer a coleta de lixo, é muito mais que isso, envolve questões éticas, políticas, culturais, etc.

P8: Pensar em Educação Ambiental requer mudar as concepções errôneas que permeiam a sociedade. Requer encorajar as pessoas para um diálogo mais aberto e reflexivo, onde possa ser construída uma educação transformadora. Ao aproximarmos a teoria e a prática, as questões ambientais vem se relacionando com todos os meios sociais, econômicos, culturais e internalizando nos meios educacionais para uma educação ambiental promissora, com novas propostas de ações políticas e sociais.

Quando propuseram práticas que objetivassem trabalhar com Educação Ambiental sinalizavam a relevância de uma postura crítica. Sauvé (2005, p. 31) atribuiu a esta ênfase uma vinculação a corrente crítica da Educação Ambiental, onde:

Esta postura crítica, com um componente necessariamente político, aponta para a transformação de realidades. Não se trata de uma crítica estéril. Da pesquisa ou no curso dela emergem projetos de ação numa perspectiva de emancipação, de libertação das alienações. Trata-se de uma postura corajosa, porque ela começa primeiro por confrontar a si mesma (a pertinência de seus próprios fundamentos, a coerência de seu próprio atuar) e porque ela implica o questionamento dos lugares-comuns e das correntes dominantes.

Nesse sentido, compreendemos que o processo de análise dos anais do V EDEA por meio de um processo de investigação proporcionou aos acadêmicos uma complexificação de seus entendimentos acerca da Educação Ambiental.



Oportunizando uma passagem de compreensões mais simplistas como a naturalista para mais complexas como a crítica.

Considerações Finais

Argumenta-se diante das observações e compreensões construídas até o momento que a pesquisa enquanto princípio pedagógico ancorasse em três pressupostos centrais como o questionamento, a escrita e o desenvolvimento do Pensamento Crítico. Complementamos o argumento diante da percepção de que fazer pesquisa em sala de aula é partir do estudo de um tema, delimitado e escolhido pelo grupo, sendo esse processo mediado pelo professor. Partindo para o estudo e questionamento cada vez mais aprofundado e melhor sistematizado, potencializando a construção de saberes tanto no âmbito dos conteúdos atitudinais quanto conceituais.

O trabalho com pesquisa na sala de aula promoveu espaços de diálogo e partilha de saberes de forma com que não houvesse verticalidade na construção do conhecimento, professora e alunos puderam construir coletivamente os conceitos de Educação Ambiental e suas correlações e potencialidades com/no ensino de Química. Assim como no desenvolvimento do Pensamento Crítico, constituído por momentos de avaliação e seleção.

Referências bibliográficas

AMBRÓSIO, M. **O uso do Portfólio no Ensino Superior**. Petrópolis, Ed: Vozes, 2013.

BARBOSA, J. G.; HESS, R. **O diário de pesquisa: o estudante universitário e seu processo formativo**. Brasília: Liberlivro, 2010.

BRASIL. Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química. **Universidade Federal da Grande Dourados**. Dourados, 2012.

DEMO, Pedro. **Conhecer & Aprender: sabedoria dos limites e desafios**. Porto Alegre, Ed: Artes Médicas Sul, 2000.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

GONÇALVES, Emília; VIEIRA, Rui Marques. **Aprender Ciências e Desenvolver o Pensamento Crítico: percursos educativos no 1º ciclo do Ensino Básico**. **Indagatio Didactica**, vol. 7(1), julho, 2015.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAES, R.; RAMOS, M. G; GALIAZZI, M. C. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, R.;



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

MANCUSO, R. (org.) **Educação em Ciências: Produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: UNIJUÍ, 2006, p. 85-108.

MORAES, R. Aprender Ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.) **Construção curricular em rede de Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula.** Ijuí: UNIJUÍ, 2007, p. 19-38.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M., CARVALHO, I. (Orgs.). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios.** Porto Alegre: Artmed. p. 17-44. 2005.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Promover o pensamento crítico dos alunos: propostas concretas para sala de aula.** Porto, Portugal: Porto editora, 2001.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1986.



A PROPOSTA DO EDUCAR PELA PESQUISA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Sabrina Beloni Vaz (PG)^{1*}, Fábio André Sangiogo (PQ)¹. sabrinabellony@gmail.com

¹ Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos. Programa de Pós-Graduação em Química. Campus Universitário Capão do Leão s/n. CEP: 96160-000 - Capão do Leão-RS - Brasil, CP: 354.

Palavras-chave: Educar pela pesquisa, Licenciatura em Química, pesquisa e formação.

Área temática: Formação de Professores.

Resumo: Este trabalho teve como objetivo compreender a organização da educação pela pesquisa e advogar a favor do seu desenvolvimento no espaço de formação de professores. Apresentamos o referencial teórico que discorre a favor da utilização da educação pela pesquisa como uma alternativa para a superação de aulas que concentram abordagens de ensino tradicional, de aula meramente expositiva ou de passividade do estudante. Ao expor aspectos que constituem o educar pela pesquisa, compreende-se que a proposta qualifique a formação de professores, pois permite localizar potenciais de formação que podem ser explorados em um curso de licenciatura em Química, a partir de ciclos dialógicos entre o questionamento, a (re)construção de argumentos e a comunicação.

Introdução

O ambiente de sala de aula é um espaço extraordinário para o acontecimento de uma aprendizagem como produto de um planejamento criterioso e do uso de diversas estratégias de ensino (LIBÂNEO, 2013). Nesse espaço o professor estrutura os conhecimentos específicos da aula de maneira que permita ao aluno entender o mundo pelo ponto de vista da ciência e/ou possa utilizar esse conhecimento para explicar fenômenos naturais ou artificiais. Podemos definir esse ambiente como um espaço de relações entre os estudantes, os professores e os conhecimentos a serem ensinados (LIBÂNEO, 2013).

O professor é um personagem essencial na sala de aula, pois ele tem a responsabilidade, como especialista de determinado campo do saber, de proporcionar o acesso a novos conhecimentos aos estudantes, tendo como base e referência os conhecimentos científicos que podem vir a ser ensinados por diferentes estratégias didáticas (LOPES, 1999). Neste trabalho, apresenta-se a pesquisa como uma possibilidade de melhoria para a formação de professores de química. Diferentes trabalhos apresentam a pesquisa e a necessidade do desenvolvimento de propostas teóricas e metodológicas que visam a melhoria da qualidade do ensino de química nas escolas ou ensino superior, as quais ressaltam o professor como agente dessa mudança no ensino (DEMO, 2015).

A pesquisa vem sendo considerada por muitos estudiosos como Maldaner (2003), Galiazzi (2014), Demo (2015), Ramos (2012), Moraes (2012) como uma possibilidade de melhoria do ensino, seja no contexto da escola ou da universidade. A pesquisa pode ser entendida como um princípio de formação dos sujeitos envolvidos sejam eles professores, estudantes da educação básica ou do ensino superior. Ao ter a pesquisa como metodologia de ensino, tem-se como um dos principais objetivos o desenvolvimento da autonomia do educando, sendo uma alternativa para a superação da aula copiada ou assistida, em que o aluno sai da



condição de espectador (onde recebe tudo pronto) e passa a ser sujeito autônomo, tendo no professor um mediador de conhecimento.

Numa concepção de educação tradicional, modelo educacional inserido na educação brasileira na década de 60 ao decorrer do regime militar (AZEVEDO et al., 2013), o professor tem como foco de trabalho o conteúdo a ser ensinado em sala de aula. O papel se resume em transmitir conteúdos aos alunos que são espectadores, sujeitos passivos da ação docente, pois não se tem a preocupação com a interação e a qualidade do modo como os conteúdos são apreendidos no decorrer da aula (MALDANER, 2003). Diferentemente, na pesquisa, a atuação dos alunos e do professor adquire novo significado e a ação pedagógica passa a ser dinâmica e dialógica centrada na formação dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Galiazzi (2014), por exemplo, defende a pesquisa como possibilidade para a superação da mera cópia ou reprodução do conhecimento que ainda predomina no sistema educacional de ambientes de ensino. Na pesquisa, o professor e os alunos são sujeitos ativos no decorrer das aulas, tendo o professor papel de mediador do conhecimento a ser produzido, chegando em perguntas, argumentos e respostas que são construídas e reconstruídas na medida em que se avança na pesquisa, pela orientação e os *feedbacks* do professor (DEMO, 2015; GALIAZZI, 2014).

A pesquisa também acaba sendo defendida com argumento de que ela catalisa a qualificação do espaço de formação profissional, inclusive na formação do professor (MALDANER, 2003). A condição essencial para trabalhar com o ensino pela pesquisa na sala de aula é que o professor seja pesquisador, tendo a pesquisa como princípio científico e educativo, tomando a pesquisa como atitude cotidiana, permitindo a formação de um sujeito questionador, mais autônomo e crítico sobre conhecimentos que fazem ou farão parte da sua experiência cotidiana. Pesquisadores, como Demo (2015) e Galiazzi (2014), defendem o educar pela pesquisa, apresentam a pesquisa como proposta teórica e metodológica de ensino que está alicerçada no desenvolvimento de habilidades, como na transformação do educando em sujeito autônomo e responsável pelo próprio conhecimento. Os autores recomendam a pesquisa como essência das ações do professor em sala de aula e preconizam que a pesquisa deve se tornar atitude cotidiana do professor.

Nesse sentido, acredita-se que seja fundamental que a universidade se torne um espaço para que os professores em formação do curso de licenciatura desenvolvam a capacidade de reflexão e preocupação com a aprendizagem dos alunos, buscando alternativas para que seus alunos possam aprender a aprender, tomando autonomia da busca pelos conhecimentos necessários para a resolução de problemas que possam enfrentar futuramente na vida cotidiana ou profissional.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de apresentar a organização da educação pela pesquisa e advogar a favor do seu desenvolvimento no espaço de formação de professores de química. Esse levantamento inicial contempla ações iniciais de uma pesquisa que envolverá o uso do educar pela pesquisa como referencial para o componente curricular de Estágio Supervisionado de um curso de Licenciatura em Química.

Educar pela pesquisa na qualificação da formação de professores

Atualmente existem diversos trabalhos ressaltando a preocupação com a melhoria do ensino e formação de professores de Química, bem como a apresentação de distintas metodologias ou estratégias didáticas que melhor

viabilizem os processos de aprendizagem na educação básica ou superior. Nesse trabalho, apresenta-se elementos sobre essa preocupação ao ter como princípio o educar pela pesquisa, que contribui na construção e reconstrução do conhecimento, num movimento contínuo de (trans)formação de um sujeito crítico e autônomo, no espaço de formação profissional do licenciado em Química.

Podemos compreender que o educar pela pesquisa seja um princípio constitutivo de formação e também um princípio didático que norteará as ações em sala de aula. Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) falam que a pesquisa em sala de aula pode ser representada como um ciclo dialético representado na figura 1, que é capaz de levar gradativamente a modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados. Dialético no sentido de diálogo e debate entre interlocutores que buscam respostas fundamentadas e coerentes.

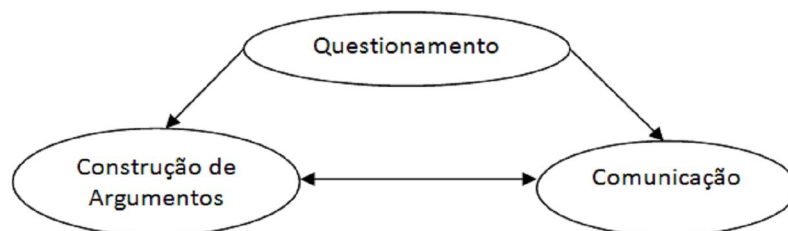


Figura 1: Representação do ciclo dialético (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2012, p.12).

Se compreendermos o ciclo dialético como uma forma de analisar ideias, confrontando qualquer conceito tomado como verdade, podemos dizer que o questionamento inicial nos leva a pensar sobre o que sabemos acerca de determinada coisa ou situação e qual a limitação do nosso conhecimento para explicar os fenômenos envolvidos na situação analisada. Assim partimos para busca de novos conhecimentos que satisfaçam as explicações necessárias ao objeto que se quer melhor conhecer. A partir do questionamento se constrói hipóteses e então se reúne argumentos para fundamentá-las, justificando e/ou qualificando então as novas compreensões atingidas. A comunicação consiste em expressar com clareza dessa nova compreensão, ou seja, é um momento de compartilhar as novas descobertas e defender suas ideias perante o grande grupo, principalmente para aqueles que não participaram diretamente da pesquisa. Nessa etapa, os argumentos são criticados e precisam ser reconstruídos no coletivo, aceitando outros pontos de vista. Segundo Galiazzi (2014), a validação dos argumentos se dá no processo de interlocução entre os participantes do grupo com interlocutores teóricos e práticos, essas ações ocorrem num processo repetitivo ou cíclico.

Galiazzi (2014) advoga a favor de que os professores precisam compreender que a qualidade da sua formação profissional depende diretamente de seu envolvimento, participação e tomada de decisões dentro da sala de aula. Ou seja, o desenvolvimento da capacidade de questionar as diversas variáveis dentro de uma sala de aula, refletindo sobre elas, são elementos importantes da formação profissional de um licenciando ou licenciado em Química.

A ideia principal do educar pela pesquisa é tornar a sala de aula um ambiente onde o professor e os alunos se tornam parceiros de trabalho. O professor assume o papel de mediador auxiliando o estudante, ao mesmo tempo que o licenciando deixa de ser o sujeito passivo que recebe tudo pronto do professor para



assumir um papel de sujeito autônomo que, com o auxílio do professor, dos colegas e da literatura se torna capaz de buscar conhecimento para resolver seus questionamentos. Isso torna a relação entre professor e alunos como parceiros de trabalho, onde o questionamento reconstrutivo é um desafio comum. Essas práticas mais participativas de aprendizagem desenvolvem a capacidade de trabalhar em equipe.

O processo de questionamento reconstrutivo pode ser entendido como processo de construção do sujeito crítico, por estar vinculado ao modo de questionar as coisas ao seu redor e se tornar autônomo para buscar os conhecimentos necessários para sanar suas inquietações (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2012). Segundo Demo (2005), uma das partes fundamentais desta autonomia seria a capacidade de elaborar textos próprios, sabendo ler de maneira crítica e criativa a realidade. Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) acreditam que o movimento do aprender por meio da pesquisa inicia-se com o questionamento, pois é nessa etapa que o conhecer surge como resposta a uma pergunta. Segundo Prestes, Lima e Ramos (2011, p. 348):

A etapa de questionamentos assume um caráter crucial no sentido de instaurar a dúvida sobre os significados atribuídos pelo aluno ao conteúdo em questão, oferecendo a possibilidade de reflexão sobre verdades até então não questionadas. O questionamento pode constituir-se de um desafio ou uma situação-problema relacionada ao cotidiano do estudante, análise de um fenômeno evidenciado na vida real do aluno e da escola, uma atividade experimental ou qualquer outra atividade que encaminhe os alunos e o professor a fazer perguntas e ensaje a relação teoria e prática.

O questionamento e a construção de argumentos, mesmo podendo iniciar-se com os conhecimentos cotidianos e implícitos dos estudantes ou dos professores em formação inicial e continuada, necessita fundamentar-se em argumentos teóricos rigorosos, o que é feito por meio de interlocuções teóricas com uma diversidade de autores. Isso significa ler livros, explorar teorias, consultar referenciais no sentido de encontrar elementos que ajudem a fundamentar os argumentos em construção. Nesse momento de interlocução teórica é que construímos a qualidade formal e política dos argumentos que estão sendo criados (DEMO, 2015). É importante que os sujeitos cognoscentes tenham plena consciência que as respostas não estão prontas na literatura, mas que precisamos nos basear em autores que já trabalharam com o assunto do problema anteriormente. Pode-se afirmar que a etapa de construção de argumentos, no educar pela pesquisa, é o momento em que o estudante consegue explicar a compreensão efetuada sobre o objeto que quer melhor conhecer.

Além da interlocução teórica, também podemos utilizar a interlocução empírica sobre o contexto de formação profissional, que corresponde à realização de atividades práticas ou experimentais, relatos de experiências, resultados empíricos de pesquisas para fundamentar as respostas aos questionamentos ou como ponto de partida para o desenvolvimento do questionamento e a (re)construção de respostas ao mesmo. Todo esse processo de questionamento, construção e reconstrução de argumentos com interlocução teórica e/ou empírica deve estar associado a um produto que visa expressar essas atividades, ou seja, é preciso produzir especialmente por escrito textos que sintetizem os resultados destes trabalhos. Segundo Demo (2011), uma das partes fundamentais da autonomia seria a capacidade de elaborar textos próprios expondo os argumentos criados.



Se o questionamento é fundamental para se fazer pesquisa, discutir o questionamento é essencial para a manutenção do processo de pesquisa (GALIAZZI, p.42, 2014). Ou seja, essa discussão promove qualidade política por meio desse diálogo, a parcialidade presente na ciência permite o questionamento sistemático permitindo verificar a qualidade dos argumentos criados.

Também é muito importante buscar o equilíbrio entre o trabalho individual e o trabalho coletivo, como em reflexões *em* e *com* grupos que têm o mesmo objeto ou semelhantes objetos de pesquisa. Os melhores encaminhamentos são aqueles que combinam atividades individuais, de pequenos grupos e de um grande grupo (MORAES, 2012). É de suma importância um momento de produção individual, onde cada participante assume a própria produção. O trabalho em equipe lança sobre o conhecimento o desafio da qualidade política à medida que se torna essencial argumentar na direção de consensos possíveis. Já no caso do trabalho individual está em jogo a iniciativa pessoal de cada um e torna-se essencial superar as tendências de copiar. A habilidade central da pesquisa aparece justamente na capacidade de elaboração própria (DEMO, 2015).

A construção de novas verdades no discurso não é suficiente, elas precisam ser debatidas, criticadas, para se tornarem cada vez mais fortes nos argumentos que a constituem. A construção dos argumentos e a comunicação estão diretamente ligadas, visto que mesmo tendo início numa atividade individual, precisam sempre ser compartilhadas. Podemos considerar que:

o momento de comunicação é também momento de contestação, pois se algo não está devidamente claro ou suficientemente argumentado, no âmbito cognitivo do grupo, novos questionamentos são feitos. Esse processo de validação do conhecimento aprendido no coletivo da sala de aula possibilita a todos o exercício do diálogo, aprendendo a ouvir, a aceitar e a formular críticas de modo adequado (PRESTES; LIMA; RAMOS, 2011, p. 349).

Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) utilizam o termo ciclo para esse movimento por que entendem que esse processo pode ocorrer diversas vezes mudando o nível das compreensões. Galiazzi (2014) acredita que por meio da pesquisa o professor (considerando licenciando e formador juntos nesse processo de aprendizagem e formação) se profissionaliza por que desenvolve a capacidade de fazer perguntas e procurar as respostas, constrói argumentos críticos e coerentes. O professor que trabalha com a educação pela pesquisa está sempre se atualizando em relação ao conteúdo e a contextualização dele, então podem dizer que o professor está sempre em formação (GALIAZZI, 2014).

Podemos considerar que trabalhar com a educação pela pesquisa no espaço de formação de professores qualifica essa formação, pois exige o exercício de repensar e reestruturar o planejamento das aulas, partindo da necessidade de superar a aula caracterizada pela simples cópia. Neste processo são valorizadas a formação interdisciplinar e a interação cooperativa – participativa que capacitam os participantes a evoluir positivamente (LUCATTO; TALAMONI, 2007).

A pesquisa como princípio educativo distancia-se, portanto, da mera realização de cópias dos conhecimentos já existentes e pode ser entendida como uma abordagem teórica e metodológica que proporciona a reconstrução do conhecimento. Não existe uma receita pronta para se trabalhar com o educar pela pesquisa, o cerne desse princípio educativo é a ideia de desenvolver um planejamento e realização de atividades em sala de aula onde, por exemplo, se



valorize o conhecimento prévio dos alunos, utilizando ele como um trampolim para a complexificação de conceitos e conhecimentos. Nesse sentido, desde a formação inicial de professores de Química, torna-se importante que se desenvolva a capacidade de reflexão acerca das ações, dos acontecimentos e/ou dos contextos que permeiam a atuação profissional, a exemplo da complexidade que permeia a sala de aula. A pesquisa, por exemplo, permite outras possibilidades e olhares sobre diferentes metodologias e propostas didáticas, além de possibilitar a avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem que permeiam o contexto escolar e que são princípios importantes à formação de professores de Química.

Considerações finais

Na concepção do educar pela pesquisa, o professor tem papel central para desenvolver a melhoria dos processos de ensino ou de formação profissional. Nesse sentido, o fazer e o pensar no cotidiano da sala de aula, o aprender a aprender pesquisando, são atitudes de reflexão que atuam, ao mesmo tempo, como recurso de desenvolvimento do pensamento e da ação. Nessa perspectiva, o conhecimento acontece ao longo do tempo pelos ciclos dialógicos entre o questionamento, a (re)construção de argumentos e a comunicação, superando assim as abordagens de ensino baseadas numa aula meramente copiada ou expositiva.

A apresentação do educar pela pesquisa permite localizar potenciais de formação que podem ser explorados em um curso de licenciatura em Química, pois são coerentes com a formação de um professor aberto, problematizador, reflexivo e que se mobiliza ao identificar e melhor compreender situações que permeiam o seu campo de atuação profissional. Ao se colocar no ciclo reconstrutivo, as inquietações tendem a gerar a produção de processos de ensino e de aprendizagem com maior potencial de formação no contexto em que esses profissionais de ensino atuarão como professores.

Referências bibliográficas

AZEVEDO, Antulio José de et al. A influência da pedagogia tecnicista na prática docente de uma escola de educação básica. **Revista Científica Eletrônica de Pedagogia**, n. 21, p.1-7, jan. 2013. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/zYtDts3VvFm5DcG_2013-7-10-17-59-12.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2017.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados Ltda, 2015. 148 p.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa: Ambiente de Formação de Professores de Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2014. 288 p.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2 ed., São Paulo: Cortês, 2013.

LOPES, Alice R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro:UERJ, 1999.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

LUCATTO, Luis Gustavo; TALAMONI, Jandira Liria Biscalquini. A construção coletiva interdisciplinar em educação ambiental no ensino médio: A microbacia hidrográfica do ribeirão dos peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p.389-398, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n3/a08v13n3>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

MALDANER, Otavio. **A formação inicial e continuada de professores de química** – professor/pesquisador. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdeez Marina do Rosário (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2012. p. 93-103

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan. Pesquisa em sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdeez Marina do Rosário (Org.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2012. Cap. 1. p. 11-20.

PRESTES, Roseléia Ferreira; LIMA, Valdeez Marina do Rosário; RAMOS, Maurivan Güntzel. Contribuições do uso de estratégias para a leitura de textos informativos em aulas de Ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 10, n. 2, p.346-367, 2011. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8834/2/Contribuicoes_do_uso_d_e_estrategias_para_a_leitura_de_textos_informativos_em_aulas_de_Ciencias.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2017.

RAMOS, Maurivan Güntzel. Educar pela pesquisa é educar para argumentação. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdeez Marina do Rosário (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2012. p. 21-38.



A Formação continuada dos professores na interação dialógica: implicações, problemáticas e desafios.

Ana Luiza Carvalho Pinto¹ (IC)*, Heron Tolentino de Oliveira¹ (IC), Kéryly Alessandra Denkio¹ (IC), Milena Rosa dos Santos¹ (IC), Ademar Antonio Lauxen² (PQ), Lairton Tres² (PQ), Ana Paula Härter Vaniel² (PQ), Janaína Chaves Ortiz² (PQ). *151531@upf.br

¹ Acadêmico(a) do Curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

² Professor(a) do Curso de Química; Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS.

Palavras-chave: Formação Continuada, Ensino de Química, Extensão.

Área temática: Formação de Professores.

Resumo: Este trabalho apresenta as reflexões acerca do processo de formação continuada desenvolvido a partir do projeto de extensão proposto pelo curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo. Esse projeto visa a integração do ensino superior com a educação básica por meio de um trabalho em parceria, no qual, professores-formadores, acadêmicos e professores de Química/Ciências das escolas possam desenvolver ações educativas, refletindo sobre as práticas docentes realizadas no ensino de Química. O presente trabalho busca apresentar qual a proposta de atividades pensadas, para que a partir do contexto dos estudantes, os professores possam desenvolver suas metodologias de ensino-aprendizagem objetivando ampliar os conhecimentos sobre os fenômenos científicos, e, ao mesmo tempo, desenvolver a formação continuada visando a melhoria da qualidade de ensino na educação básica e a qualificação da formação inicial do acadêmico.

Introdução

A formação de professores seja no que tange ao processo inicial, quanto ao continuado, tem passado por ciclos históricos e paradigmáticos, muitas vezes esses têm comprometido a configuração de um profissional docente que dê conta das demandas da docência. Segundo Maldaner (2003) os projetos de pesquisa e extensão que ocorrem em meio acadêmico devem privilegiar a interação entre os professores das escolas básicas, docentes e acadêmicos da universidade. A partir dessa inter-relação, juntos refletir sobre problemas crônicos do ensino e, efetuarem pesquisas para atualizar a prática docente.

Nessa perspectiva, a Universidade de Passo Fundo, através do curso de Química Licenciatura desenvolve o projeto de extensão "A formação continuada dos professores de Ciências/Química: Roda de conversas, envolvendo saberes e fazeres docentes". O projeto tem como objetivo oportunizar aos professores da área de Química e Ciências Naturais a ampliar os seus conhecimentos sobre os fenômenos científicos nos diferentes contextos, propiciando uma interação entre o ensino superior e a educação básica, por meio de um trabalho em parceria, no qual, professores-formadores, acadêmicos e professores de Química/Ciências das escolas, possam desenvolver ações educativas objetivando à solução de situações desafiadoras, que geram insegurança aos docentes. Busca-se transformar o ensino fragmentado e linear, tradicionalmente seguido na área das Ciências Naturais, procurando uma instrumentalização dos envolvidos para o processo individual e coletivo de ação-reflexão-ação, visando, também, a melhoria da qualidade da formação de futuros professores de Química.



O projeto de extensão conta com um encontro presencial mensal, e outro encontro mensal via *chat* no Moodle. Nos encontros presenciais são debatidos assuntos pertinentes à educação, metodologias e conteúdo de forma que os envolvidos no processo reflitam sobre seu fazer pedagógico, isto é, não são dadas receitas prontas de como abordar determinado assunto, e sim debatidos algumas formas de como isso deve ocorrer, como por exemplo, meios para o desenvolvimento de uma Situação de Estudo.

Já nos encontros virtuais pelo *chat* no Moodle, os participantes do projeto são encaminhados a ler um texto previamente para discutir as ideias propostas no texto, assim fazendo com que o debate virtual seja mais rico e produtivo. Os textos abordam ideias para o desenvolvimento de uma Situação de Estudo para dar continuidade nos debates dos encontros presenciais.

A Situação de Estudo é uma forma de organização curricular que, segundo Maldaner (2002), partem da vivência social dos alunos, visando facilitar a interação pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e a produção da aprendizagem significativa e contextualizada. Com isso o grupo de formação de professores, busca pesquisar e possibilitar a construção de uma Situação de Estudo.

Desta forma o princípio norteador do projeto de extensão tem como finalidade mobilizar os docentes e os acadêmicos para o desafio de evolução dos padrões de eficiência e qualidade ofertadas no ensino. Nesse sentido, busca-se dar mais autonomia aos professores para que estes elaborem propostas de ensino condizentes com as necessidades da comunidade escolar.

Assim, o presente trabalho apresenta o resultado parcial do desenvolvimento do projeto de extensão no ano de 2017, discutindo o que foi construído nos encontros presenciais e virtuais, em que professores-formadores, acadêmicos e professores da educação básica interagem na perspectiva das *Tríades de Formação Profissional*, defendida por Schnetzler (2002).

Metodologia

O projeto de extensão é desenvolvido através de encontros presenciais realizados na Universidade de Passo Fundo e encontros virtuais pelo ambiente virtual Moodle, e ocorre uma vez por mês cada tipo de encontro. Nos encontros presenciais são debatidos temas norteadores do conhecimento químico, com oportunidade para os docentes colocarem suas dúvidas, ideias e problematizações a respeito do processo de ensino, questões que tangem a realidade, e que surgem no cotidiano escolar. São realizadas também atividades experimentais sobre os temas em estudo/propostos.

Nos encontros virtuais através do *chat* no Moodle, o espaço é destinado para comunicação entre os professores e acadêmicos para discutir assuntos que podem gerar uma Situação de Estudo, são propostos textos de temas relacionados à educação química, e através destes são levantadas questões que permeiam o contexto de vivência dos estudantes, com sugestões de temas a serem trabalhados.

No primeiro encontro foi abordado o tema Agricultura para que seja trabalhado como uma Situação de Estudo, sendo discutido sobre o uso de agrotóxicos e outros aspectos relativos a temática. Esse tema foi escolhido por ser rico conceitualmente e por fazer parte do contexto de vivência dos estudantes das



escolas, já que a agricultura é uma atividade bastante exercida nessa região. O objetivo foi identificar os conceitos químicos possíveis de serem trabalhados neste tema gerador, aliando os saberes científicos ao cotidiano dos estudantes. Para desenvolvimento dos estudos foram propostas atividades como: EPI's necessários para aplicação dos agrotóxicos nas culturas, análise dos rótulos dos agrotóxicos e identificação dos grupos orgânicos/funcionais dos mesmos e, por fim, foi realizada uma atividade experimental de análise qualitativa de íons ferro III no solo, como possibilidade para ser realizada nas escolas, bem como a análise da capilaridade de diferentes tipos de solos.

Na atividade experimental dos íons ferro III, foi proposto para que os professores trabalhassem com os estudantes do ensino médio e a atividade experimental sobre a capilaridade dos tipos do solo para o ensino fundamental, porém pode ser trabalhado também no ensino médio, mas com outro enfoque. No final da atividade prática proposta para o ensino médio foi disponibilizado para os professores *kit* com as soluções prontas para que eles pudessem trabalhar em sala de aula. Já na atividade prática proposta para o ensino fundamental envolveu materiais de fácil acesso, sendo o material necessário constituído de pequenos frascos, areia, terra, argila e gaze de curativos.

Assim, no presente trabalho será apresentado o resultado das interações ocorridas nesses encontros, presencial e virtual, em que houve a participação de professores-formadores, acadêmicos do curso de licenciatura em Química e professores da educação básica. A análise tem caráter qualitativo, usando especialmente as enunciações apresentadas nos *chats*. Após a realização dos *chats* esse foram lidos e analisados, visando a construção das categorias de análise.

A formação de professores: interação dialógica constitutiva

O ensino das Ciências Naturais, em muitos casos, ainda vem sendo abordado por ações pedagógicas no nível do senso comum, com apresentação dos conceitos de forma fragmentada e simplificada, prejudicando a compreensão desses pelos estudantes. Os currículos escolares necessitam de uma evolução, principalmente na área das ciências naturais, sendo fundamental que os professores busquem se atualizar e tenham um olhar mais amplo das práticas de ensino, procurando pesquisar novas metodologias para a abordagem dos conceitos científicos. Muitas vezes, para que isso se efetive, é necessário um processo de retomada na formação do professor, em que ele necessita de atualização constante.

A atualização do professor pode ser caracterizada como um esforço deste em retornar às instituições de ensino em busca de momentos ou processos que possam ajudar a refletir e ressignificar a sua prática, seja isso através de palestras, seminários, especializações, mestrado e doutorado, entre outros. Esta atualização é de suma importância, pois, conforme Benincá e Caimi (2004), constitui-se como a melhor forma de capacitar o professor para que se transforme em professor-pesquisador da sua prática pedagógica. Ainda, para Benincá e Caimi (2004, p. 14) "a ação investigadora do professor não pode ser uma atividade isolada, mas requer a reflexão no grupo de professores, o que significa uma ação coletiva".

Ações coletivas podem ajudar ao professor a repensar o currículo escolar, propondo novas formas de organizar os conteúdos (currículo). Maldaner et al. (2007), afirmam que uma Situação de Estudo (SE) consiste num real estudado por um coletivo de pessoas em interação, nesta ação coletiva são planejados e



acompanhados as SEs, instituindo novos espaços de pesquisa e formação. Os autores propõem, ainda, que esse coletivo deve ser construído por professores da rede básica de ensino, professores universitários e acadêmicos do curso de Química. Segundo Maldaner et al. (2007) a organização curricular por meio das SEs produz uma nova forma de inclusão das Ciências na Educação Básica, em que os professores são instruídos a fazer práticas de pesquisa, assim organizando um currículo interdisciplinar que rompe com a linearidade de um ensino tradicionalmente seguido.

Nesse sentido, questiona-se: a prática do professor sempre foi a referência primeira na investigação pedagógica, pensando nessas mudanças, é importante pensar no processo de formação dos professores. Em que medida, após quatro anos de graduação, os acadêmicos estão "prontos" para orientar-se autonomamente em sua prática pedagógica, sendo capazes de levar em conta os princípios teórico-metodológicos sólidos e coerentes para orientar a sua prática? (Benincá, Caimi, 2004)

As exigências de formação para um professor de Química são tão grandes que tentar abarcá-las no período inicial de formação conduziria sem dúvida, ou a uma duração absurda, ou a um tratamento absolutamente superficial. Dessa forma, a necessidade de formação permanente surge associada às próprias carências da formação inicial. Portanto, os processos de interação dos egressos com aqueles em formação se constitui como importante para a formação de ambos.

A formação continuada de professores tem como objetivo promover a reflexão das práticas pedagógicas, para que esses consigam reelaborar novas formas de ensinar, vencendo o ensino tradicional, que é uma prática pedagógica de transmissão de conteúdos científicos prontos, acabados, lineares e inquestionáveis em que não há abertura para problemas, para uma possibilidade de maior autonomia do docente na construção de seu programa de ensino e na interatividade dos estudantes no processo do aprender.

No contexto do ensino de Química, as pesquisas identificam que muitos são os problemas, tais como a não utilização da experimentação no processo de ensino-aprendizagem, a forma fragmentada ao explorar os conceitos químicos, a ênfase dada a regras e definições levando a memorização dos conceitos, ou o processo de ensino voltado somente ao preparo para as provas de vestibulares, dentre outros. Tais limitações geram como consequência um ensino de Química descontextualizado em que o conhecimento químico parece distante da realidade dos alunos, e a capacidade de abstração dos mesmos passa, assim, a ser comprometida. Entretanto, entendemos que o ensino da Química pode proporcionar conhecimentos que permitam ao aluno uma reflexão mais crítica e consciente sobre problemas inseridos no seu contexto social. Para minimizar esses aspectos, os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) e livros didáticos começaram a orientar abordagens de temas sociais no ensino, com o objetivo de romper a forma tradicional e linear que vem sendo seguida a rigor na área de Ciências Naturais, ou seja, buscar fazer um ensino contextualizado com temas transversais e atuais.

Porém, isoladamente isso não acarreta grandes mudanças. Ainda hoje o ensino de Química é visto pelos estudantes de forma muito abstrata, em que os mesmos encontram dificuldades em interligar os conceitos científicos com mundo natural. Chassot (1990) afirma que os conteúdos de Química devem facilitar a interação do cidadão com o mundo, ou seja, um ensino voltado a realidade dos



estudantes, sem que isto resulte na perda da qualidade com a abordagem dos conteúdos de Química.

Segundo Machado e Mortimer (2007), quando os professores retomam fenômenos já estudados ou vividos, no processo do ensinar e aprender, no contexto da sala de aula, possibilitam que os alunos participem da conversa, pois esses falam de algo que eles compartilham com os educadores, é dado voz a esse sujeito que por muito tempo teve um papel passivo no processo. Contextualizar os assuntos/temas para abordagem do conceito científico pode fazer com que os alunos se interessem mais pelas aulas e, assim, construam o conhecimento científico sobre determinado assunto de forma mais prazerosa e eficaz.

Chassot (1990) também afirma que devemos buscar o fim da dicotomia que existe entre o ensino teórico e o ensino experimental. O autor assevera que é necessário permitir-se, em sala de aula, o livre trânsito entre o ensino teórico e o ensino experimental. A principal desculpa dos professores é que a escola não oferece os materiais e equipamentos adequados para as atividades práticas, porém é possível realizar os experimentos com materiais de baixo custo. Assim, os processos de formação continuada que permitem a interação entre sujeitos que apresentam compreensões assimétricas sobre assuntos e temas, poderão ajudar a todos a avançar na direção de uma nova forma de fazer Ciências, e especialmente, ensinar e aprender na área das Ciências Naturais.

Análise e discussão dos resultados

Durante os encontros presenciais os professores da educação básica que foram convidados pelos professores e acadêmicos da universidade participam ativamente, expressando suas ideias e compreensões, crenças e práticas pedagógicas, em roda de conversas, dando opiniões sobre os assuntos abordados e fazendo comentários sobre a realidade de seus alunos e da escola em que trabalham.

Quinze dias após o encontro presencial é realizado o encontro virtual, o qual é uma extensão das discussões realizadas no encontro presencial. Previamente o grupo é convidado a ler um texto sobre o assunto que está sendo trabalhado, no caso a Situação de Estudo com enfoque em Agricultura. Nos encontros virtuais os professores da universidade envolvidos no projeto, bolsistas e professores da educação básica participantes, discutem se foi possível alcançar os objetivos desejados, apresentam novas ideias e obstáculos a serem enfrentados.

No primeiro encontro virtual (*Chat 1* – 17 de maio de 2017) poucos professores da educação básica conseguiram acessar o ambiente, alguns apresentaram problemas de conexão e dificuldade em trabalhar na plataforma Moodle, o que demonstra que ainda é necessário avanços na familiarização dos educadores com ferramentas de informática. Já no segundo *chat* houve uma maior participação.

No primeiro encontro, como parte do debate houve o levantamento do seguinte questionamento: se é possível trabalhar com o tema agricultura, e assim abordar os conteúdos/conceitos de química e/ou ciências. O professor da educação básica, que aqui identificaremos como P1, fez as seguintes colocações:



P1: Sim, é possível em diferentes níveis. Após o primeiro encontro inseri o assunto de acordo com o que estava trabalhando. Com o segundo ano/série trabalhei o preparo de soluções e diluições.

Esse mesmo professor, ainda explicitou que preparou uma atividade de sistematização solicitando uma pesquisa relacionada ao dano aos corpos hídricos causados por agrotóxicos, e propôs uma possível interdisciplinaridade com a professora de Biologia/Ciências da escola.

O professor identificado como P2, se manifestou apontando que irá trabalhar o tema agricultura, envolvendo o estudo das funções orgânicas, iniciando pelos hidrocarbonetos.

O que é possível perceber nessas duas manifestações que há uma perspectiva de olhar diferente para o mesmo tema. Enquanto um professor busca partir do tema para inserir os conceitos, já visando um trabalho interdisciplinar, com parceria de outra disciplina, o outro professor tenta encaixar o tema dentro dos conteúdos, numa abordagem mais tradicional. Talvez isso ainda decorra de uma formação mais tradicional do segundo professor, ou ainda de sua forte aproximação com o uso do livro didático, o qual de certo modo, em muitas situações, comanda o processo pedagógico, conforme afirma Geraldi (1995).

Assim, colocam-se novos desafios para a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, na perspectiva de promover mudanças que possam atingir as concepções sobre práticas pedagógicas ainda em uso, que comprometem o desenvolvimento do ensino de Ciências Naturais na direção de tornar os estudantes sujeitos interativos, capazes de problematizar os seus saberes e ressignificar o contexto vivido.

Considerações finais

Chassot (1990) enfatiza que um ensino voltado para o cotidiano, com a possibilidade de contextualização dos conceitos, prepara os estudantes tanto para responder uma prova de vestibular, mas e muito mais importante, os habilita a serem sujeitos ativos e cidadãos capazes de interpretar o mundo em que vive de forma mais qualificada com o óculos da Ciências.

Ensinar química é uma árdua tarefa para os professores, pois, muitas vezes a disciplina é considerada de difícil compreensão pela maneira que é abordada em sala de aula. A busca por novas metodologias, pelos docentes, é uma maneira de melhorar a qualidade de ensino, sendo que a escolha de temas do contexto vivido dos estudantes, que permite a contextualização e problematização dos conteúdos abordando, instiga a eles participarem do processo de ensino.

Considerando as afirmações dos professores, constata-se que o uso de um tema, na perspectiva de uma SE, que considera a vivência dos estudantes, em uma forma diferente de organização do currículo, a qual facilita o processo de ensino e aprendizagem em Ciências, pois promove a contextualização de conceitos, gerando a problematização de assuntos do cotidiano. Essa forma de organização do currículo propicia a compreensão do conteúdo de forma eficaz, fazendo com que os estudantes tenham mais participação.

O ensino de conteúdos conceituais, acrescido de contextualização e problematização, considerando os conhecimentos prévios dos estudantes visa



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

construir um espírito crítico a respeito dos fenômenos que cercam a sua realidade. Destaca-se a importância do uso de atividades experimentais de caráter investigativo, as quais são importantes para a formação dos alunos, resultando em um ensino mais adequado em conta da possibilidade de maior problematização.

Desse modo, conclui-se que esse processo de construção de saberes que se vivencia através do projeto de extensão, em que professores-formadores, acadêmicos e professores da educação básica dialogam sobre suas concepções e práticas pedagógicas, há avanços e ganhos para todos, uma vez que esse processo de formação contínua se faz pelas interações entre sujeitos, com compreensões assimétricas sobre diferentes aspectos do conhecimento pedagógico e do conhecimento específico da área das Ciências Naturais.

Referências

CHASSOT, A. I. **A educação no ensino da Química**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1990.

BENINCÁ, E.; CAIMI, F. E. **Formação de professores: um diálogo entre a teoria e a prática**. 2.ed. Ed. UPF, 2004.

GERALDI, C. M. G. **O professor que trabalha na escolar pública brasileira ainda é um profissional**. APEOESP (SP), mar. 1995

MALDANER, Otavio A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. Química para o Ensino Médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de Química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 21-41.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; BAZZAN, A. C.; DRIEMEYER, P. R.; PRADO, M. C.; LAUXEN, M. T. C. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a Situação de Estudo. In: ZANON, L.B; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de Química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 109-138.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, supl. 1, 2002. p. 14-24.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Formação continuada de professores: os ciclos de formação e as reflexões diante da prática docente

Patrícia Bisso Paz Borges^{1*}(PG), Mara E. Jappe Goi²(PQ),
[*patriciapazborges@gmail.com](mailto:patriciapazborges@gmail.com).

1,2 Unipampa Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras chave: revisão de literatura; formação continuada; ensino de Ciências.

Área temática: Formação de professores

Resumo: Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa intitulado Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza, vinculado à Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Neste artigo é apresentada parte da revisão de literatura de natureza qualitativa sobre estudos e investigações científicas sobre a temática “formação de professores”, realizada em periódicos online Qualis/CAPES de estratos A1 e A2 no período compreendido entre 2005 a 2015. Procurou-se identificar, através de categorias de análise, como acontece a formação continuada dos professores de Ciências da Natureza. Nos resultados obtidos, identificaram-se categorias relacionadas com a formação continuada a partir das reflexões do professor diante de sua prática docente, os ciclos de formação continuada a partir de temáticas específicas, Papel da Universidade na formação continuada, Mestrado Profissional como uma iniciativa a formação continuada, e a formação continuada através da verificação de capacidade de autoria do professor, aqui apresentaremos a análise das primeiras duas categorias.

Introdução

O professor se constitui a partir de um processo contínuo de formação, que parte de seus conhecimentos construídos em seu curso de formação inicial, e sobre os quais são agregados fundamentos teóricos, pedagógicos, epistemológicos, psicológicos e elementos práticos oriundos da atividade docente. O reflexo desta interação entre a formação teórica e a prática profissional resulta no desenvolvimento da vida profissional de um educador. Conhecer a dinâmica de funcionamento das escolas e entender como se dá a formação inicial e, posteriormente, continuada dos professores é uma forma de análise para fim de tornar possível uma melhor qualificação do quadro docente das escolas, contribuindo para a qualificação da Educação.

O somatório de cursos, de conhecimentos ou de técnicas não basta para a formação profissional de um professor, sendo necessário um trabalho de reflexão crítica sobre a própria prática, para que, desta forma, exista uma (re)construção de uma identidade pessoal (NÓVOA, 2016). Para este autor, a formação continuada é a oportunidade para que os diversos atores individuais e coletivos do processo de educação possam estabelecer partilhas, trocas, saberes e vivências, uma vez que cada um deles possui margem de autonomia na condução de seus próprios projetos. Schnetzler (2002) postula que existem três razões usualmente apontadas para justificar a formação continuada de professores, especialmente de Ciências: i- a necessidade de contínuo aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, dentro de seu próprio ambiente coletivo de trabalho; ii- a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria do ensino em sala de aula; e, iii- a



necessidade de afastar a visão simplista de que, para o exercício da docência, basta o conhecimento do conteúdo e a utilização de algumas técnicas pedagógicas.

Diante destas constatações é coerente que se busque identificar como as formações continuadas estão sendo implementadas na Educação Básica e quais as contribuições que trazem aos docentes. Este trabalho apresenta resultados parciais do projeto de pesquisa intitulado Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza, vinculado à Universidade Federal do Pampa, e fundamenta-se em analisar as produções acadêmico-científicas relacionadas à formação continuada de professores de Ciências da Natureza, a partir de estudo bibliográfico de natureza qualitativa, com o intuito de categorizar qual a natureza dos tipos de formação continuada que os docentes da área de Ciências da Natureza estão realizando.

Metodologia

Foi realizado um estudo bibliográfico de natureza qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1987) de produções relacionadas à formação continuada de professores de Ciências da Natureza em periódicos da área, com o objetivo de mapear como acontece a formação de professores da Educação Básica da área de Ciências da Natureza. Para a seleção dos periódicos, utilizou-se a lista de periódicos online Qualis/CAPES, selecionando periódicos da área de Ensino de Ciências classificados em estratos de qualidade A1 e A2 de 2005 a 2015. A busca foi realizada por palavras-chave ("formação continuada" e "ensino de ciências"); pelos títulos dos artigos; leitura dos resumos e, em alguns casos, leitura do documento completo. Os periódicos e número de trabalhos encontrados foram: Investigações em Ensino de Ciências (08), Ciência & Educação (13), Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias (11), Ensaio (14) e Educação & Sociedade (0). Totalizando 46 artigos.

De posse dos artigos, fez-se uma leitura mais detalhada em que emergiram cinco categorias de análise, são elas: i- Ciclos de formação continuada a partir de temáticas específicas; ii- Formação continuada a partir das reflexões do professor diante de sua prática docente; iii- O papel da Universidade na formação continuada; iv- Mestrado Profissional como uma iniciativa a formação continuada; v- A formação continuada através da verificação de capacidade de autoria do professor. Assim, nesse trabalho buscou-se analisar as duas primeiras categorias a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011).

Resultados e discussão

Nesse documento analisaremos duas das cinco categorias identificadas na revisão, em que algumas vezes o artigo analisado permeou-se entre uma e outra categoria, sendo que um mesmo artigo poderia ter sido contemplado em mais de uma categoria de análise.

Ciclos de formação continuada a partir de temáticas específicas

A formação continuada vem ao encontro da necessidade de suprir deficiências da formação inicial ou de atualização sobre um mundo que está em constante transformação. Muitas vezes, faz-se necessária a troca de experiência e/ou um estudo dirigido sobre temas de anseio da comunidade escolar ou da própria sociedade.



Schenetzler (2002) adverte que muitos desses cursos de formação continuada são conduzidos de forma equivocada, pois apenas apresentam abordagens pedagógicas ou conteúdos específicos, reduzindo a função do professor à de um reproduzidor de manuais.

Assim, a formação continuada é fundamental, pois a formação inicial algumas vezes não consegue atender as exigências conferidas à escola (MAGALHÃES; TOMANIK, 2013). Em vários artigos analisados (Silva e Neto, 2006; Bonotto, 2008; Rosa, Leite e Silva, 2008; Gabini e Diniz, 2009; Bretones e Compiani, 2010; Procópio et al., 2010; Lopes et al. 2011; Menegaz et al., 2012; Dias e Bonotto, 2012; Gabini e Diniz, 2012; Pereira, Benite e Benite, 2013; Dumrauf e Menegaz, 2013; Magalhães e Tomanik, 2013; Jacon et al, 2014) foi possível perceber a existência de trabalhos voltados para a formação continuada de professores por meio de temáticas específicas.

A mudança nas práticas educativas pode partir de um coletivo de estudos ambientais que pense a educação como formadora de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres, atuantes em prol de melhorias no meio ambiente onde vivem. A educação desempenha função socioambiental e, nesta perspectiva, Lopes et al. (2011) destacam que os grupos de estudos coletivos se tem mostrado um excelente investimento profissional, pela priorização da participação voluntária dos professores como objetivo de diminuir a alienação, refletindo criticamente sobre o trabalho realizado e seus objetivos. Ainda nesta temática, Bonotto (2008) realizou pesquisa a respeito da formação continuada de professores, identificando as compreensões, reações e ações dos docentes ao lidarem com o conteúdo do curso e procurar incorporá-lo em suas práticas, apresentando questões relacionadas à relatividade/universalidade de valores, neutralidade do professor e dimensão afetiva do trabalho.

Considerando as lacunas na formação inicial dos professores da Educação Básica, sobretudo em relação aos conhecimentos científicos que regem o meio ambiente, Magalhães e Tomanik (2013) partiram da hipótese de que, pela análise das representações sociais existentes entre os docentes sobre matérias ambientais, seria possível entender os caminhos de sua prática social e reconhecer as concepções que possuem e como agem em relação a elas, indicando um planejamento e oferta de processos de formação continuada. Em suas considerações, os autores afirmam que as representações expostas pelos professores sugerem uma formação continuada em temas diversos relacionados ao meio ambiente regional, inclusive para a compreensão de que os próprios docentes fazem parte do ambiente e são co-responsáveis por ele, desvinculando-se da visão naturalista influenciadas inclusive pelos livros didáticos.

Menegaz, et al (2012), também a partir da análise das representações sociais, elaboraram estudos sobre a experiência da educação ambiental na formação docente continuada de professores na Argentina, em um trabalho que contemplou o processo de formação do professor em serviço baseado na reflexão sobre a prática, por meio de oficinas de estudos de matéria ambiental. A análise meta-reflexiva sobre as concepções de ambiente contribuiu para a caracterização e revisão de conceitos vinculados com o ensino das ciências naturais, por meio de propostas de aulas inovadoras.

Outro exemplo de temática utilizada na formação continuada de professores refere-se aos conteúdos de Astronomia. Este assunto há muito tempo está presente nos programas oficiais ou nos livros didáticos, no entanto, Bretones e Compiani (2010) destacam que na legislação de formação de professores não existe determinação específica referente a estes conteúdos, havendo pouca oportunidade para que os docentes possam ter formação inicial para lecionar sobre esta ciência.



Em Bretones e Compiani (2010) encontra-se um trabalho sobre a análise de um curso de Astronomia para a formação continuada de professores. Com o tema de Observação do Céu, dois aspectos nortearam o desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem em que, inicialmente, foi evidenciado o interesse dos participantes no assunto e após, a efetivação com práticas de sala de aula evidenciando a importância do currículo girar em torno da prática.

A inclusão escolar é outro tema discutido no campo educacional, e pesquisadores sinalizam a necessidade de transformação da escola, para que esta se adapte às características de todo aluno. Procópio et al. (2010) analisaram as interações discursivas entre um grupo de professores em Ciências da Natureza como estratégia de formação inicial e continuada em uma rede colaborativa, tendo como foco as altas habilidades e superdotações dos alunos, nesta estratégia de formação possibilitou ao professor em formação perceber as diferenças entre as aprendizagens dos indivíduos e a repensar a sua atuação profissional.

Também sobre este mesmo tema, Pereira, Benite e Benite (2013) realizaram trabalho sobre as comunicações verbais produzidas em uma rede social no estado de Goiás, como estratégia para a formação inicial e continuada de professores, tendo como foco a educação inclusiva e o Ensino de Ciências.

A educação sexual também foi objeto de pesquisa como tema para a formação continuada de professores em ciclos de estudos. Silva e Neto (2006) investigaram as produções de pós-graduação brasileiras sobre formação de professores para o trabalho com o tema nos vários níveis escolares. Os resultados apontaram docentes despreparados para trabalhar a temática, em uma situação preocupante que necessita formar continuamente os diversos profissionais que atuam no campo escolar, desde a direção, assistentes, supervisores, como também os colaboradores da escola.

Outro aspecto que foi objeto de pesquisa no material coletado, diz respeito ao uso das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação. A reflexão e a discussão com outros docentes, com fundamento na abordagem da inserção desse recurso na atividade de sala de aula, poderão proporcionar segurança ao professor que se depara com esta alternativa. A função do recurso tecnológico é de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, evitando um distanciamento do ensino com as novas linguagens.

Gabini e Diniz (2009) discutiram justamente as estratégias utilizadas em um processo de formação continuada que se destinou a promover a inserção da informática nas aulas de Química, organizado com base na racionalidade prática e na reflexão crítica sobre o trabalho docente. A elaboração do material didático e o desenvolvimento de aulas nas salas de informática das escolas foram estratégias que se revelaram importantes por tratar o professor como autor dos recursos didáticos para trabalho em sala de aula e o contexto escolar como subsídio à própria ação de formação.

Posteriormente, Gabini e Diniz (2012) discutem a temática, através da pesquisa em um processo de formação continuada que focou o Ensino de Ciências e o uso do computador, considerando a escola como *locus* de formação e voltando-se para professores que lecionavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Onde os resultados revelam o envolvimento do grupo em uma postura de investigação e reflexão, bem como a valorização dos espaços coletivos para debate.

Jacon et al. (2014) apresentaram resultados parciais de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com o objetivo de promover o desenvolvimento profissional



contínuo de formadores de professores nas áreas de Química e Informática, propiciando uma prática pedagógica para além do contexto formal físico e presencial. Por meio de uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), potencializou o ensino de conhecimentos químicos com emprego da mobilidade junto aos professores em formação inicial e demonstrou o aumento do interesse, da motivação e da curiosidade dos acadêmicos em aprender de forma diferente.

Dessa forma, pode-se observar que a atualização dos professores torna-se necessária e imprescindível para a qualificação do trabalho docente, sendo que a formação continuada realizada por meio de ciclos de estudos sobre temáticas específicas torna-se instrumento interessante para atender as lacunas da formação inicial e de atualização profissional.

Formação Continuada a partir das Reflexões do Professor diante de sua prática docente

Por fim, outras treze (13) publicações (Barros et al., 2006; Santos et al., 2006; Augusto e Caldeira, 2007; Leal e Mortimer, 2008; Bernal, Perez e Jiménez, 2008; Figueiredo e lopes, 2009; Lambach e Marques, 2009; Altarugio e Villani, 2010; Altarugio e Villani, 2010a; Silva Júnior e Laburú, 2010; Silva e Pacca, 2011; Souza, Silva e Silva, 2013; Lambach e Marques, 2014; Montenegro e Fernandes, 2015) identificaram a importância das práticas reflexivas docentes como instrumento de formação continuada de professores, com referencial teórico nos postulados de Schön.

Schön (2000) propôs um modelo para a formação reflexiva de profissionais como alternativa à formação baseada na racionalidade técnica, defendendo o "ensino prático reflexivo" como modo de atingir um ensino de competências profissionais que pode ajudar a resolver problemas reais do cotidiano.

A formação inicial pautada em um currículo normativo (que apresenta primeiro a ciência, depois a sua aplicação e por último um estágio que supõe a aplicação pelos alunos dos conhecimentos técnicos profissionais) não prepara os profissionais para dar respostas às situações que emergem no dia-a-dia profissional, segundo Schön (2000), porque estas ultrapassam os conhecimentos elaborados pela ciência.

A formação continuada deve ser prática, emergir de situações concretas e reais. Para Maldaner (2003), na formação continuada, os professores precisam ser auxiliados concretamente no exercício profissional, com conseqüente alocação de tempo, nova organização de horários, organização de salas ambientes, materiais de ensino, participação em congressos, assinaturas de revistas e acesso a novas bibliografias e a interação com outros professores e pesquisadores em educação.

Nesse sentido, Barros et al. (2006) realizaram trabalho com o objetivo de compreender as mudanças no discurso de um grupo de professoras de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental, que participaram de um curso de formação continuada. Em suas conclusões, os autores afirmaram que, para que haja mudanças do discurso de queixa para a reflexão, o professor deve deslocar-se da "castração imaginária" para a "castração simbólica", abandonando sua posição de impotência e resgatando sua autoridade perdida.

Igualmente, a partir de investigação realizada por Silva et al. (2010) enfocaram as reflexões de dimensão discente de uma professora de Ciências da Natureza, através de uma parceria colaborativa, tendo como referencial teórico os



trabalhos de Schön (2000). Utilizaram-se da autoscopia trifásica como estratégia de formação continuada, possibilitando à professora a reflexão sobre a prática nas fases pré-ativa e pós-ativa, possibilitando a autocrítica profissional.

Silva e Pacca (2011) realizaram investigação sobre a questão reflexiva por meio do trabalho coletivo para a formação continuada de professores de Física, sendo que suas conclusões apontaram que o trabalho em grupo favorece a autonomia do professor e as competências para conduzir o processo de aprendizagem, e desenvolver o espírito crítico para tomar decisões adequadas com critérios pertinentes.

Outros artigos foram publicados tendo como referencial a questão da reflexão como método de formação continuada. Augusto e Caldeira (2007), puderam identificar as dificuldades para a implementação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais paulistas. Lambach e Marques (2009 e 2014), em duas ocasiões, discutiram os resultados de pesquisas sobre processos de formação de professores de Química que atuam na Educação de Jovens e Adultos, por meio da reflexão crítica da prática docente. Bernal, Pérez e Jiménez (2008) descreveram um programa de investigação-ação realizado com professores do ensino secundário de Ciências na Espanha, com o propósito de desenvolvimento profissional através da inovação curricular, tomando como agente promotor da reflexão orientada a própria prática docente. Altarugio e Villani (2010 e 2010a) elaboraram artigos a partir da análise da experiência de uma formadora, tomando suas reflexões sob a ótica psicanalítica. Souza, Silva e Silva (2013), após investigação sobre práticas reflexivas e discursos junto a professores de Química da rede estadual de ensino de Pernambuco, identificaram que, em sala de aula, no momento de suas práticas, os docentes apresentaram-se timidamente quanto a ações reflexivas.

Mais recentemente, Montenegro e Fernandes (2015), a partir de trabalho realizado pela Universidade de São Paulo, investigaram professores que participaram de um processo reflexivo em um grupo colaborativo, envolvendo ações individuais e em grupo. Em suas conclusões, os autores reafirmaram a importância da reflexão na formação continuada de professores de forma colaborativa. O processo reflexivo apresentado permitiu que os professores se constituíssem de forma distinta e comesçassem a buscar novos caminhos em suas ações pedagógicas, atuando conscientemente e desenvolvendo-se profissionalmente.

As publicações identificaram que a reflexão colaborativa é um importante instrumento para a formação continuada docente, pela identificação e reconhecimento de suas próprias práticas, pela troca de experiências, fazendo despertar novas técnicas e possibilidades, e isto através de um processo consciente de auto-avaliação.

Considerações finais

As modalidades de formação continuada apresentaram-se interligadas, não tendo sido encontrada uma categoria pura de análise. Embora perfeitamente identificáveis as categorias pela preponderância da abordagem, os trabalhos pesquisados indicaram que o caminho para uma adequada e necessária formação continuada, como um complemento de aperfeiçoamento e de atualização à formação inicial, dependerá das práticas pedagógicas realizadas.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Ficou explícito que as pesquisas sobre temáticas específicas e o exercício da reflexão sobre as práticas docentes, poderá possibilitar que se atinja o real propósito de qualificação da educação e, conseqüentemente, do ensino no país.

Assim, é possível estabelecer um vínculo entre a realidade encontrada nas escolas e as lacunas na formação inicial do professor. O professor, para o pleno exercício de suas atividades, necessita constantemente avaliar seus métodos, suas práticas e as dimensões de seu ato de ensinar, em uma postura crítica de si próprio, enquanto profissional.

Referências bibliográficas

ALTARUGLIO, Maria Helena; VILLANI, Alberto. A experiência de uma formadora de professores de Química: analisando suas ações e reflexões num curso de formação continuada. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 595-609, 2010.

_____. O papel do formador no processo reflexivo de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 385-401, 2010a.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROS, Marcelo Alves; ARRUDA, Sérgio de Mello; LABURÚ, Carlos Eduardo; BATISTA, Michel Corci; SILVA, Andréia Irami da. Entre a queixa e a reflexão: a promoção de mudanças no discurso de um grupo de professoras de ciências do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v. 8, n. 2, p. 132-145, 2006.

BERNAL, Bartolomé Vázquez; PÉREZ, Roque Jimenéz; JIMENÉZ, Vicente Mellado. Como podemos llevar a cabo una investigación-acción para mejorar la práctica em el aula de ciencias? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 45-64, 2008.

BONOTTO, Dalva Maria Bianchini. Educação ambiental e Educação em Valores em um programa de formação continuada docente. **Revista Eletrônica de Enzeñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 313-336, 2008.

BRETONES, Paulo Sérgio. COMPIANI, Maurício. A observação do céu como ponto de partida e eixo central em um curso de formação continuada de professores. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, 2010.

GABINI, Wanderlei Sebastião; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Os professores de Química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 343-358, 2009.

_____. A formação continuada, o uso do computador e as aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 333-348, 2012.

JACON, Liliâne da Costa Coelho; OLIVEIRA, Ana Carolina Garcia de; MARTINES, Elizabeth Antonia Leonel de Moraes; MELLO, Irene Cristina de. Os formadores de professores e o desafio em potencializar o ensino de conhecimentos químicos com a incorporação dos dispositivos móveis. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 77-89, 2014.

LAMBACH, Marcelo. MARQUES, Carlos Alberto. Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, 2009.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

_____. Estilos de pensamento de professores de Química da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Paraná em processo de formação permanente. **Revista Ensaio**, v. 16, n. 1, 2014.

LOPES, Iris de Souza; GUIDO, Lucia de Fátima Estevinho; CUNHA, Ana Maria de Oliveira; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Estudos coletivos de educação ambiental como instrumento reflexivo na formação continuada de professores de ciências em espaços educativos formais e não-formais. **Revista Eletrônica de Enzeñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 3, p. 516-530, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária - EPU EPU, 1987.

MALDANER, Otávio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de Química professor/pesquisador**. Ijuí, Ed. Unijuí, 2003.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; TOMANIK, Eduardo Augusto. Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, vol. 19, nº 1, p. 181-199, 2013.

MENEGAZ, Adriana; CORDERO, Silvina; MENGASCINI, Adriana. Sistematización de una experiencia de educación ambiental en la formación docente continua: representaciones, ambiente e análisis colaborativo. **Revista Eletrônica de Enzeñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 3, p. 660-677, 2012.

MONTENEGRO, Vanda Luiza dos Santos; FERNANDES, Carmen. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 1, p. 251-275, 2015.

NÓVOA, Antonio. **Formação de Professores e Profissão Docente**. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf>. Acesso em 17 abr. 2016.

PEREIRA, Lidiane de L. Soares; BENITE, Cláudio R. Machado; BENITE, Anna M. Canavarro. Análise da comunicação verbal produzida na formação em rede de professores de ciências para a formação inclusiva. **Revista Eletrônica de Enzeñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 62-84, 2013.

PROCÓPIO, Marcos Vinicius Rabelo; BENITE, Cláudio R. Machado; CAIXETA, Rafael Ferreira; BENITE, Anna M. Canavarro. Formação de professores em ciências: um diálogo acerca das altas habilidades e superdotações em rede colaborativa. **Revista Eletrônica de Enzeñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 2, p. 435-456, 2010.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Concepções e Alertas sobre a Formação Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, n. 16, 2002.

SILVA, Elifas Levi da; PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. Algumas implicações do trabalho coletivo na formação continuada de professores. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, 2011.

SILVA, Patrícia de Oliveira Rosa. LORENCINI JÚNIOR, Álvaro. LABURÚ, Carlos Eduardo. Análise das reflexões da professora de ciências sobre a sua relação com os alunos e implicações para a prática educativa. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 1, 2010.

SILVA, Regina Célia Pinheiro da; NETO, Jorge Megid. Formação de professores e educadores para abordagem da educação sexual na escola: o que mostram as pesquisas. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 2, p. 185-197, 2006.

SOUZA, Agilson Nascimento. SILVA, Suely Alves da. SILVA, Rosane Maria Alencar. Ações reflexivas na prática de ensino de Química. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 1, p. 175-191, 2013.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



PESQUISA-FORMAÇÃO NA CIBERCULTURA E A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA: O QUE É ISSO QUE SE MOSTRA DE UMA COMUNIDADE DE PROFESSORES?

Willian Rubira da Silva¹(PG)*, Valmir Heckler²(PQ)

¹*willianrus@gmail.com*, ²*valmirheckler@gmail.com*

Palavras-chave: Pesquisa-Formação, Análise Textual Discursiva, Cibercultura.

Área temática: Formação de Professores

A escrita apresenta os caminhos metodológicos seguido por Heckler, em sua tese, e Silva, em sua dissertação, ambos no contexto *online* da cibercultura. Neste intuito, apresentamos pressupostos compartilhados pelos dois autores, destacando a Pesquisa-Formação, a Fenomenologia e a Análise Textual Discursiva (ATD). Com o objetivo de exemplificar pesquisas com esses pressupostos, apresentamos um recorte do campo empírico bem como resultados emergentes da ATD. O objetivo principal da escrita é compartilhar um possível caminho para a pesquisa-formação na cibercultura bem como incentivar/inspirar outros professores a se tornarem pesquisadores da própria prática.

Introdução

Iniciamos a escrita do texto assumindo estarmos frente ao permanente desafio da pesquisa-formação, enquanto professores e sujeitos imersos em um cenário tecnológico em rede, essencialmente com a ampliação dos recursos e interfaces da internet. Afinal, como o advento do computador, tablet, smartphone interligados a internet perpassam nossos processos formativos e educativos? Como a vivência com o outro nas interfaces da web 2.0 nos constituem professores, em um cenário educativo online, na perspectiva de construirmos conhecimento de forma coletiva na/via web e na estruturação de nossas ações pedagógicas? Neste sentido, além de pensar como a formação de professores acontece dentro da Cibercultura (SANTOS, 2005), também é importante refletir sobre como realizar a pesquisa-formação neste contexto.

O fenômeno que se mostra nas experiências vividas nos dois estudos está interligado a constituição de comunidades de professores que tem o seu principal *locus* de encontros o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. Nesse AVA, são construídos coletivamente uma complexidade de registros: Escritos, vídeos, fotos entre outros artefatos compartilhados (materiais simbólicos). A linguagem é o que possibilita a comunicação entre os membros, os registros bem como construir e expressar compreensões do mundo que nos cerca.

Em ambos os cenários, os pesquisadores são membros ativos dessas comunidades, e assim são desafiados a investigar a própria prática a partir dos registros construídos colaborativamente. É nesse sentido que propõem-se a pesquisa-formação, no qual os pesquisadores se incluem em termos de suas subjetividades ao teorizarem suas experiências vividas nesses cenários.

Apresentamos nesta escrita os caminhos metodológicos seguidos por Heckler (2014) na sua tese e Silva (2017) em sua dissertação. Destacamos as concepções compartilhadas pelos dois autores com relação a pesquisa-formação, a



pesquisa qualitativa fenomenológica e a Análise Textual Discursiva (ATD). Acreditamos que compartilhar essa experiência possa incentivar e inspirar outros professores-pesquisadores a compreender melhor sua própria prática em uma proposta de pesquisa-formação.

A pesquisa-formação

Um dos aspectos centrais nas pesquisas de Heckler (2014) e Silva (2017) é a motivação dos pesquisadores de estudarem a própria prática. O primeiro observou a quinta aula da disciplina "Tópicos Especiais: Experimentação em Ciências na EaD (TEECE)", oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC), no qual foi professor responsável. O segundo observou a disciplina *Indagação Online* na Experimentação em Ciências (IOEC), também oferecida no PPGEC, no qual este foi estudante. Em ambos os casos, um dos objetivos da disciplina era formar uma comunidade de professores em um espaço-tempo simultâneo de investigação e de formação acerca dos temas abordados. Caracterizamos os estudos como pesquisa-ação prático-colaborativa (FRANCO; LISITA, 2008), no campo qualitativo com base fenomenológica hermenêutica (BICUDO, 2011).

Ambos os professores/pesquisadores situaram as perspectivas gerais assumidas para seus estudos reconhecendo a pesquisa-ação como epistemologia de pesquisa e da prática desenvolvida no coletivo da área de Ciências. Significamos a pesquisa-ação como uma forma de construir conhecimento interligado a própria constituição do caminho metodológico de nossas pesquisas na/sobre a formação de formadores de professores (PIMENTA; FRANCO, 2008).

Nesse sentido, compreendemos epistemologia como a reflexão ou estudo em torno das Ciências assim como do conhecimento humano como um todo; a pesquisa-formação busca significar como a pesquisa e a prática são construtoras de novos conhecimentos, promovendo a transformação social dos sujeitos envolvidos. Para isso, ela assume que o pesquisador não pode se desvincular do seu campo empírico, em que toda prática é perpassada por uma teoria e ambos dentro de um processo investigativo se transformam conjuntamente.

A pesquisa-ação é reconhecida no ramo das pesquisas qualitativas por Pimenta (2005) junto com a etnografia, a interventiva e o estudo de caso. Nessa perspectiva, a autora propõe a pesquisa-ação quando o intuito é pesquisar com os profissionais nos contextos escolares e não sobre eles. Nesse mesmo viés de Pimenta, Santos (2005) expressa que na pesquisa-formação¹, a pesquisa não é um espaço para se olhar o fenômeno do lado de fora, ela é um espaço de formação e auto formação em que riscos e incertezas estão presentes ao pesquisador-pesquisado sem invalidá-la.

Ser "pesquisador-pesquisado" é descrito por Perrelli et al. (2013) como uma prática cheia de percalços. Enquanto professor-pesquisador, a pesquisa-formação nos desafia a desconstruir, rever e construir novos saberes tanto sobre nossas respectivas formações quanto das pesquisas que realizamos "[...] enfim, da ciência que praticamos na academia" (PERRELLI et al., 2013, p.278). A pesquisa-formação engloba um compromisso ético de se posicionar sobre os (des)caminhos da pesquisa e as aprendizagens que esta nos proporcionou (IBDEM).

¹ Assumimos a pesquisa-ação, no contexto da formação de professores, como pesquisa-formação.



Registramos dois motivos para o professor ser investigador de sua própria prática (WELLS, 2001). O primeiro é servir de modelo para seus alunos, apresentando uma postura de indagação e pesquisa perante as situações de aula no qual ele espera que seus alunos tenham. O segundo remete a singularidade de cada sala de aula e cada processo de aprendizagem. Nesse sentido, o estudo sistemático da própria prática, conduzida de maneira reflexiva, constitui um aprendizado sobre aquela situação específica, o que pode aperfeiçoar tanto o conhecimento pedagógico do professor quanto a sua prática. Assim, no esforço de compreender e melhorar a prática, a teoria tanto surge a partir dela quanto a ajuda a dar sentido. A partir da teoria podemos visualizar possíveis melhorias para a prática assim como construir uma base racional para explicar as razões dessas alterações aos outros.

Grifamos que o campo empírico de ambas as pesquisas se constitui em grande parte no AVA, em uma perspectiva *online*. Segundo Santos (2005) podemos significar a formação de professores nesses ambientes como algo que se auto-organiza na complexidade das redes de relações estabelecidas entre os participantes e o próprio espaço de formação. Nesse sentido, a partir da autora, significamos que perde o sentido analisar o objeto por um método constituído a priori, na qual o pesquisador não se implica com os sujeitos e muito menos com o objeto de estudo.

O campo empírico

Nossa primeira experiência vivida no campo da pesquisa-formação de professores, em um cenário da cibercultura, iniciou no segundo semestre de 2011. O segundo autor da escrita, em seu doutoramento (HECKLER, 2014), buscou compreensões sobre como uma comunidade de professores desenvolve/compreende a experimentação em Ciências mediada via/na internet. Essa pesquisa abrange a análise de informações registradas em uma aula sobre efeito estufa durante a oferta da disciplina TEECE.

Este movimento de estudar a própria prática permitiu compreender a emergência de dispositivos de pesquisa registrados e disponíveis no AVA Moodle, além de ações coletivas e individuais, como informações, atividades, artefatos, avaliações e interações dos sujeitos em interfaces (fóruns, chats, webconferência, wiki). São exemplos de dispositivos de pesquisa do estudo de Heckler (2014):



Quadro 1: Dispositivos de pesquisa registrados no AVA da disciplina

- ✓ Ementa da disciplina com os propósitos da comunidade de professores.
- ✓ Informações sobre as ações semanais a serem desenvolvidas.
- ✓ Atividades experimentais propostas pela escrita em fóruns.
- ✓ Biblioteca digital com textos teóricos indicados pelos participantes sobre a experimentação.
- ✓ Escrita e postagem de um texto semanal com compreensões pessoais sobre a experimentação em Ciências.
- ✓ Unidades de significado construídas em uma wiki coletiva.
- ✓ Interações entre os participantes em fóruns e chats em atividades síncronas e assíncronas.
- ✓ Ações com experimentos, vídeos, imagens, PowerPoint, simulador virtual.
- ✓ Hyperlinks de vídeos (gravações) com atividades do grupo via/na webconferência.
- ✓ Fóruns específicos de avaliação: autoavaliação individual e coletiva sobre a disciplina.

Significamos os dispositivos do quadro 1 como registros de uma construção coletiva do campo empírico em um cenário *online* da educação. Cenário esse, em que os participantes do processo de pesquisa-formação "[...] são incentivados a expressar suas itinerâncias formativas, promovendo, muitas vezes, a troca e o compartilhamento com outros sujeitos envolvidos no processo" (SILVA, 2012, p. 15). Exemplo disso acontece quando os membros dessa comunidade dos professores de Ciências assumem o compromisso com a escrita e postagem de texto semanal em fórum no AVA interligado a descrever a experiência vivida na disciplina.

Reconhecemos que os dispositivos de pesquisa no AVA da disciplina registram as ações da comunidade de professores e, com isso, possibilitam a análise da experiência vivida via/na internet. Um processo de pesquisa-ação em que "[...] o conhecimento produzido deve ser efetivado em registros que expressam a construção elaborada durante determinado processo formativo" (MONTEIRO, 2008, p. 141), construído pela ação conjunta dos professores no AVA Moodle, possibilitando o desenvolvimento de um caminho metodológico (pesquisa).

A segunda experiência que compartilhamos, registrada na dissertação de mestrado (SILVA, 2017), assume como objetivo central investigar/compreender o que é isso que se mostra dos aspectos teóricos/práticos da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação dialógica *online* de professores de Ciências. Na pesquisa em questão analisamos os diversos registros produzidos dentro da disciplina IOEC. Nesta, os participantes foram convidados a formar uma comunidade de indagação *online* que tinha como objetivo compreender os aspectos teórico/práticos da experimentação apoiada nos recursos da web 2.0.

Observamos que a comunidade constituiu dois espaços interconexos de interatividade, sendo eles o encontro presencial semanal na Universidade e o AVA da disciplina. Nesta perspectiva, o AVA era utilizado não como um ambiente separado, mas interligado ao encontro presencial. Nesses ambientes, os tópicos de discussão e diálogos que surgiram em um encontravam sua continuidade no outro e os materiais e registros produzidos no presencial eram incluídos no AVA. Desta maneira, o processo de experimentação ocorreu em uma perspectiva *online*, onde as interações dos sujeitos deixam marcas no AVA. A figura 1 apresenta algumas

dessas marcas constituídas pelos participantes das atividades em torno do tema “capacidade da lixeira”.

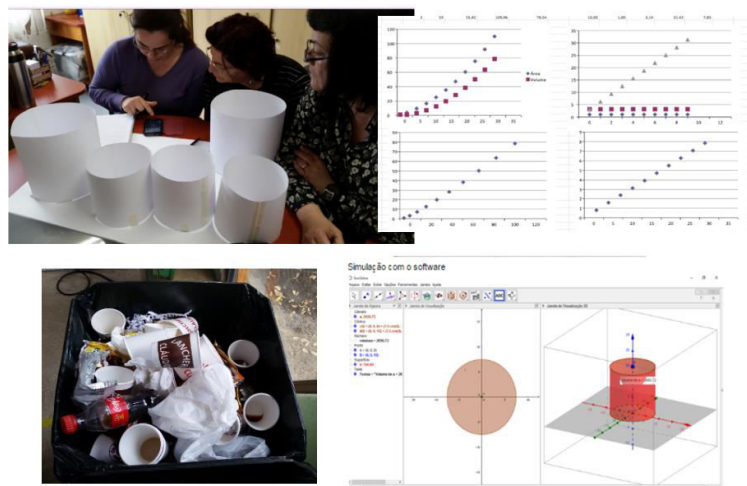


Figura 1: Registros entorno da experimentação com o tema “capacidade da lixeira”

A figura 1 apresenta: registros dos materiais concretos produzidos pela comunidade em momento presencial; modelagem da lixeira com auxílio dos softwares Excel e Geogebra em atividade assíncrona realizada via internet; fotografia de uma lixeira da universidade que norteou a investigação sobre a relação entre a capacidade e o tipo de lixo que ela armazena.

Essas tecnologias, principalmente as disponibilizadas na internet, apresentam interfaces interativas e possibilitam o desenvolvimento de atividades educativas em ambientes virtuais, online, a distância (KENSKI, 2013). Nesse sentido observamos que na experimentação, ao utilizarmos os diferentes potenciais das interfaces/ferramentas da web 2.0, conseguimos promover a interatividade e, conseqüentemente, fomentar ambientes educativos *online*. Para nós, esse é um cenário da cibercultura com potencialidades educativas que emergem via web, por possibilitar a comunicação dinâmica, pois “[...] integra e condensa nela todos os recursos de todas as formas de comunicação. A linguagem da web – hipermídia – permite a incorporação de hipertextos, gráficos, sons, imagens e animações” (DIAS; LEITE, 2010, p. 35).

A análise do campo com o uso da ATD

Seguindo a perspectiva da pesquisa-formação, interligada às ferramentas da web 2.0, foi possível constituir coletivamente o campo empírico em uma perspectiva fenomenológica qualitativa. Em ambas as pesquisas, essas informações registradas dos dispositivos de pesquisa foram auto-organizadas pela ATD de Moraes e Galiazzi (2011). Ressaltamos que a metodologia da ATD pode auxiliar na emergência de compreensões do fenômeno estudado, contudo “[...] os novos ‘insights’ e teorizações não são construídos racionalmente, mas emergem por auto-organização a partir de uma impregnação intensa com os dados e informações do ‘corpus’ analisado” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.45).

O processo de escrita na pesquisa-formação interligado às atividades desenvolvidas se dá no sentido de situar o campo empírico constituído nas disciplinas, com o propósito de buscar um fenômeno situado a ser investigado. Para situar esse fenômeno, é necessário contextualizar a questão central construída para



o estudo em questão e, a partir das ações conjuntas, tratar de aspectos da comunidade que realiza experimentação em Ciências juntamente à fenomenologia assumida, pois, "[...] em situação de vivenciar o fenômeno focado e destacado como importante em relação à interrogação formulada, esta também [é] interpretada como relevante no contexto da região do inquerito do pesquisador" (BICUDO, 2011, p. 55).

É o nosso questionamento que orienta o mergulho investigativo do professor/pesquisador no cenário de atuação e estudo, "[...] que se mostra quando perguntamos pelo o que é isso que se mostra? Mas aquilo que se mostra, não se mostra, nem poderia, conforme a concepção fenomenológica, mas se revela na experiência vivida [...]" (BICUDO, 2011, p. 55). As compreensões expressas nos estudos fenomenológicos podem sofrer alterações à medida que emergem diferentes significados a serem ampliados na análise como forma de situar o fenômeno ao longo da escrita.

No compreender o fenômeno associado à experiência vivida, observamos que, pela ATD, são possibilitados aperfeiçoamentos teórico-práticos das atividades propostas às comunidades de professores. Assim, este se configura em um processo de pesquisa e formação acadêmico-profissional do próprio professor proponente das atividades.

Na análise, as linguagens registradas em artefatos e interfaces do AVA são assumidas como emergentes do campo empírico. Para serem analisadas pela ATD, independentemente de suas origens, as informações precisam ser transformadas em documentos escritos para, então, comporem o *corpus* de análise. Dessa forma, são organizadas pela produção de unidades de significado escritas e codificadas, a fim de estruturar a investigação, e se constituem, em espaçotempo da ampliação de pensamentos.

Compreendemos o *corpus* de análise como um conjunto de documentos "[...] constituído essencialmente de produções textuais" (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.16). Ressaltamos alguns pontos significativos sobre esta concepção de *corpus* que perpassam estas pesquisas: Os textos podem já existir previamente, como documentos, relatórios ou publicações, ou podem se produzidos durante/para a pesquisa, como transcrições de áudio, vídeo ou diários; O *corpus* não se restringe apenas a documentos escritos, mas pode conter outros signos; É comum não trabalharmos com todo o *corpus* selecionado em um primeiro momento; O *corpus* pode abrigar ideias produzidas pelo próprio pesquisador, diálogos como outros sujeitos e em interlocuções com teóricos; Não existe um único significado a ser escavado do *corpus*. Nesse sentido, acreditamos na construção de significados a partir de teorias e pontos de vista do pesquisador sem perder de vista que neste "[...] exercício hermenêutico de interpretação é preciso ter sempre em mente o outro pólo, o autor do texto original" (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.17).

A partir do *corpus*, são constituídas as Unidades de Significado como "passagens significativas do texto que respondem às perguntas a ele dirigidas, para assim, proceder-se com a análise hermenêutica, como um enxerto ao procedimento fenomenológico" (BICUDO, 2011). Essa construção possibilita complexificar argumentos em torno do tema pesquisado ao criar palavras-chave e títulos para as Unidades de Significado.

As unidades de significado, a partir de seus títulos, são agrupados em categorias iniciais, intermediárias e finais, sempre mantendo em vista a(s) pergunta(s) norteadora(s). As categorias finais representam argumentos que objetivam responder as referidas perguntas e são defendidos no metatexto por



interlocuções empíricas e teóricas. Neste sentido, a partir do fenômeno situado, iniciamos um movimento inverso de reconstrução do *corpus* de análise, reorganizando as subcategorias em interconexão com as unidades de significados construídas até o momento e com as diferentes unidades a serem constituídas diante da ampliação da análise expressa nos próximos dois capítulos desse estudo.

Apresentamos a seguir as categorias finais de ambas as pesquisas:

Tabela 2: Categorias finais de Heckler (2014)

| Código da categoria final | Categoria final |
|---------------------------|---|
| 1 | Construção de modelos dos fenômenos pela e com a Linguagem |
| 2 | Artefatos no mediar a experimentação em Ciências na EaD em interfaces |
| 3 | Pesquisa-formação <i>online</i> dos professores em AVA |

Tabela 3: Categorias finais de Silva (2014)

| Código da categoria final | Categoria final |
|---------------------------|--|
| 57 | A comunidade debate/prática experimentação investigativa |
| 23 | As ações e linguagens da comunidade constituem a experimentação |
| 146 | Ferramentas e princípios da comunidade possibilitam/estruturam a atividade |

As tabelas 2 e 3 registram as categorias finais com os quais os autores construíram os seus metatextos. Em ambas as tabelas observa-se que a linguagem emerge como um aspecto central e estruturador das experiências vividas.

Conclusões

Objetivamos, ao longo da escrita, apresentar o caminho de pesquisa utilizado por Heckler (2014) e Silva (2017) em sua tese e dissertação, respectivamente. Nosso objetivo central ao compartilhar essas experiências está em incentivar e inspirar outros professores a serem tornarem pesquisadores da própria prática na perspectiva da pesquisa-formação. A partir do momento em que o leitor aceita o desafio de pesquisar a própria prática, apresentamos a fenomenologia como paradigma de pesquisa em que a ATD possibilita a análise do campo empírico que pode constituir-se de maneira coletiva dentro do AVA bem como de outras interfaces da web 2.0.

Compreendemos que estes estudos são pesquisa-formação que vivemos em termos de intervenção, participação, colaboração, ou seja, pesquisas em que descrevemos e interpretamos nossas experiências vivenciadas, enquanto sujeitos ativos nas comunidades investigadas. Registramos que o conhecimento produzido nestas comunidades podem ser materializados em produções textuais. Essas produções oportunizaram aos pesquisadores constituir a análise do conjunto complexo de registros que emergem da cibercultura nestes estudos. Um contexto investigativo em que os envolvidos na pesquisa-formação podem desenvolver significados interligados com a compreensão dos artefatos, materiais e simbólicos, utilizados e construídos nas atividades coletivas, com a contemplação das diferentes vozes dos colaboradores desse processo



Referências bibliográficas

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.
- DIAS, Rosângela Aparecida; LEITE, Lígia Silva. **Educação a distância: da legislação ao pedagógico**. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.
- FRANCO, Maria Amélia Santoro; LISITA, Verbena Moreira Soares de Sousa. Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. In: PIMENTA, Selma Garrido; FRANCO, Maria Amélia Santoro (Org.). **Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação**. São Paulo: Loyola, v.2, 2008, p.41-70.
- HECKLER, Valmir. **Experimentação em Ciências na EaD: indagação online com os professores em AVA**. 2014. 242 p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2014.
- KENSKI, Vani Moreira. Avaliação e acompanhamento da aprendizagem em ambientes virtuais, a distância. In: MILL, Daniel Ribeiro Silva; PIMENTEL, Nara Maria. **Educação a distância: desafios contemporâneos**. São Carlos: EdUFSCar, 2013, p. 59-68.
- MONTEIRO, Sila Borges. Pesquisa-ação e produção de conhecimento na formação docente. In: PIMENTA, Selma Garrido; FRANCO, Maria Amélia Santoro (Org.). **Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação**. São Paulo: Loyola, 2008, p. 139 -155.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2011.
- PERELLI, Maria Aparecida de Souza; et al. **Percursos de um grupo de pesquisa-formação: tensões e (re)construções**. R. bras. Est. pedag., Brasília, v. 94, n. 236, jan./abr. 2013, p. 275-298.
- PIMENTA, Selma Garrido. **Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, set./dez. 2005, p. 521-539
- _____; FRANCO, Maria Amélia Santoro (Org.). **Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação**. São Paulo: Loyola, 2008.
- SANTOS, Edméa Oliveira dos. **Educação online: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente**. 2005. 351 p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2005.
- SILVA, Marco (Org.). **Formação de professores para a docência online**. São Paulo: Loyola, 2012.
- SILVA, Willian Rubira da. **Comunidade de indagação online: pesquisa-formação com professores de ciências**. 2017. 136 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2017.
- WELLS, Gordon. The case for dialogic inquiry. In WELLS, Gordon. **Action, talk, and text: Learning and teaching through inquiry**. New York: Teachers College Press, p. 171-194, 2001.



A ABORDAGEM DA TENSÃO SUPERFICIAL ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA

Tiarles R. dos Santos¹(IC)*, Alessandra S. da Silveira²(IC) tiarlessantos92@gmail.com

¹Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul - IFFar - SVS ² Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Palavras-chave: Ensino de Química, Experimentação, Tensão Superficial

Área temática: Experimentação

Resumo: A Química é uma ciência exata que por vezes é encarada como uma vilã pela maior parte dos alunos. As aulas, no seu modelo tradicional, tornam essa ciência desmotivadora e desinteressante por parte dos discentes. Desta forma, muitos dos seus conteúdos acabam esquecidos e nem se quer são abordados em sala de aula pelo fato de serem totalmente experimentais. Nesse sentido, a proposta deste é, através da experimentação por investigação, ensinar os conhecimentos químicos sobre tensão superficial e os fatores que podem alterá-la, buscando auxiliar na aprendizagem significativa dos alunos, contribuindo para a construção de conhecimentos científicos capaz de torná-los dinâmicos, investigativos, críticos e reflexivos. Os resultados obtidos apontam para uma maior consolidação dos conhecimentos prévios dos estudantes através da inserção de novas informações, tendo como aliada neste processo a experimentação que permite a visualização dos conceitos teóricos na resolução de problemas e compreensão de situações cotidianas.

Introdução

Não é de hoje que enfrentamos a problemática situação com relação às dificuldades de aprendizagem que transparecem nos alunos e o desinteresse dos mesmos em relação às aulas de ciências exatas. Física, Química, Matemática, são encaradas pelos estudantes com insatisfação, principalmente pela dificuldade de relacionar os conteúdos abordados com as situações enfrentadas em seu cotidiano. Segundo Serafim (2001), infere-se que o aluno não reconhece o conhecimento científico em situações do cotidiano e que por isso não torna-se capaz de compreender a teoria vista em sala de aula. Com o objetivo de amenizar estas dificuldades, muitos autores apostam na experimentação como estratégia para que o aluno possa estabelecer a relação concreta entre teoria e prática.

No entanto, as atividades experimentais por si só não garantem a construção dos conhecimentos científicos. Uma série de fatores deve ser considerada para que se obtenha êxito na aplicação desta metodologia. Com afirma Gil-Pérez (2002), geralmente a experimentação é orientada por meio de roteiros, os quais apresentam uma sequência linear de execução, simulando espécies de "receitas", que acabam desmerecendo a ação pedagógica, impedindo o aluno de desenvolver o raciocínio, o questionamento e a construção dos conhecimentos científicos, objetivo do ensino de Ciências.

Desta forma, a experimentação deve ser vista como uma atividade problematizadora que leve o aluno a pensar e refletir de forma crítica sobre questões que lhe forem apresentadas. Para que essa relação seja efetiva, é fundamental que o professor conduza as aulas de laboratório de forma oposta às tradicionais, colocando o aluno frente a situações-problema, que sejam preferencialmente reais, propiciando a construção do próprio aprendizado. Essa contextualização é defendida por Zuliani (2006), que traz a investigação a partir de fatos cotidianos como proposta



de tornar a experimentação uma metodologia em que é possível criar situações que propiciem maior motivação por parte dos alunos.

Na experimentação por investigação, é permitido ao estudante explorar, interagir com a situação atual, na busca de resultados, através do planejamento das investigações, estratégias para a coleta de dados e idealização da sua própria interpretação para expor os resultados encontrados. Desta forma, não há a restrição dos processos experimentais, através da execução de instruções e comandos que ocorre na abordagem tradicional. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (Maués e Lima, 2006).

As atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, a proposição de situações problemas, que, então orientam e acompanham todo o processo de investigação. Nesse contexto o professor desempenha o papel de guia e de orientador das atividades – é ele quem propõe e discute questões, contribui para o planejamento da investigação dos alunos, orienta o levantamento de evidências e explicações teóricas, possibilita a discussão e a argumentação entre os estudantes, introduz conceitos e promove a sistematização do conhecimento. Consequentemente, o professor oportuniza, de forma significativa, a vivência de experiências pelos estudantes, permitindo-lhes, assim, a construção de novos conhecimentos acerca do que está sendo investigado.

Neste sentido, este trabalho aborda, através da experimentação, os conceitos de Tensão Superficial e alguns fatores que podem alterá-la, tema este que na maioria das vezes acaba sendo abolido do currículo escolar da disciplina de Química, mas que está ligado diretamente a muitas situações cotidianas vivenciadas pelos estudantes.

Metodologia

A atividade experimental de caráter investigativo baseou-se nas considerações de Herman (1999) e Volkam e Abel (2003), através da reflexão das questões: A atividade:

a) É direcionada a partir de um problema ou uma situação-problema relevante? b) Envolve os alunos em formulação e testagem de hipóteses experimentais? c) Propicia a coleta e o registro de dados por parte dos próprios alunos? d) Permite aos alunos a elaboração de explicações a partir das evidências encontradas? e) Permite aos alunos a comparação dos seus resultados com diversas alternativas? f) Propicia aos alunos oportunidade de discutir suas ideias com os colegas por meio da mediação docente?

A partir das respostas afirmativas para tais questionamentos, confirma-se o caráter investigativo da atividade desenvolvida. A atividade foi desenvolvida no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente do Sul e contou com a participação de 8 estudantes dos três anos do Ensino Médio dos Cursos Técnicos Integrados em Agropecuária, Manutenção e Suporte em Informática e Administração, além de acadêmicos do curso de Licenciatura em Química da mesma instituição, divididos em grupos de três componentes, e teve como objetivo analisar a tensão superficial da água e quais fatores poderia modificar esta propriedade. A atividade foi desenvolvida em 2 horas aula.

Primeiramente, elaborou-se um questionário inicial com os alunos, como forma de problematizar e obter as concepções prévias relacionadas com os



conteúdos abordados posteriormente na oficina. As perguntas lançadas aos estudantes abordaram alguns aspectos vivenciado no seu cotidiano, com o objetivo de indaga-los a relacionar a química com diferentes situações. O questionário compreendeu questões abertas do tipo survey tais como: 1) O que você entende por Tensão Superficial? Existem fatores que podem alterá-la?; 2) Por que a gota é redonda/ possui formato esférico?; 3) Como as moléculas de água estão unidas?; 4) Por que alguns insetos podem andar sobre a água? É importante destacar que, ao lado das questões haviam imagens com o objetivo de auxiliar os estudantes a formularem as suas concepções prévias e que seriam discutidas posteriormente.

Após o questionário, os alunos receberam explicações relacionadas aos conceitos de forças intermoleculares e polaridade, destacando-se como a tensão superficial é formada. Assim, discutiu-se qual o tipo de força intermolecular que está presente na água e como as moléculas se comportam na superfície e interior do líquido. Utilizou-se para a explanação do conteúdo, figuras e animações do cotidiano dos alunos e esquemas que simbolizavam o nível submicroscópico de atração das moléculas de água. Esta etapa foi preparada e desenvolvida de modo a não induzir os alunos à formulação de propostas de soluções para a atividade experimental a ser desenvolvida.

A atividade experimental consistia em uma "Aposta de Tensão Superficial" com o seguinte questionamento feito aos estudantes: "Quantas gotas de água destilada cabem sobre uma moeda de 5 centavos?". Foi solicitado que os discentes anotassem um número provável de gotas para que pudessem comparar após a atividade experimental. A seguir, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, os estudantes puderam verificar a real quantidade de gotas que a moeda suportava.

Em um segundo momento, disponibilizou-se duas soluções aquosas, uma com detergente e outra com sal de cozinha. Novamente os estudantes foram questionados sobre o possível número de gotas que caberia na moeda e puderam fazer a comparação após a realização da atividade. Solicitou-se aos estudantes que anotassem os resultados para discutir posteriormente.

Após a atividade experimental envolvendo as duas soluções aquosas contendo sal de cozinha e detergente, abordou-se os conceitos de Solvatação dos íons. Relacionou-se como as moléculas de água se comportam quando há a presença de íons em solução, através das cargas parciais positivas e negativas presentes nas moléculas de água com as cargas reais presentes nos íons Na e Cl e como estes influenciavam no aumento da Tensão Superficial do líquido, visto que as moléculas da superfície são mais fortemente atraídas para o interior da solução.

Nesta etapa, também foram explanados os conceitos de surfactantes, moléculas com alto peso molecular presentes no detergente que possuem uma parte polar capaz de interagir com a água e outra parte apolar, as quais acabam ficando na superfície fazendo com que haja uma maior interação das moléculas de água da superfície com as moléculas do surfactante, diminuindo portanto, a Tensão Superficial.

Ao final, aplicou-se um questionário que trazia questões envolvendo os conceitos vistos anteriormente e a atividade prática realizada de forma a relacionar os dados experimentais obtidos pelos estudantes com o conteúdo teórico. O questionário compreendia questões abertas e objetivas, retiradas da prova do ENEM, com o objetivo de despertar a motivação, fazendo-os adquirir atitudes tais como a curiosidade, desejo de experimentar e confrontar resultados, permitindo que

haja uma profunda mudança conceitual e metodológica não só com esse conteúdo, mas com a aprendizagem de Química em geral.

Resultados e Discussões

O objetivo principal da realização da atividade experimental de caráter investigativo foi de, através da abordagem da tensão superficial e dos fatores que podem alterá-la, permitir aos estudantes desenvolver a criticidade através do confronto de resultados, para que seja desenvolvido um resultado final e comum a todos, além de aplicar os conceitos químicos em situações reais, fugindo da teoria e explanação conteudistas.

A primeira etapa da atividade consistiu na aplicação de um questionário com perguntas que indagassem os alunos quanto aos seus conhecimentos científicos. A primeira pergunta questionava com relação aos conceitos de Tensão Superficial e quais fatores podiam alterá-la. Percebeu-se que a maioria dos estudantes não possuía conhecimento sobre o tema ou apresentavam uma certa confusão de conceitos, que foi confirmado pelas respostas obtidas. Os estudantes foram numerados de forma a preservar a sua identidade.

E1: "...as moléculas da parte de cima chegam a um ponto limite."

E4: "Interação física entre duas fases, uma espécie de barreira criada. A temperatura é um fator que pode alterar essa "barreira"."

E7: "Tensão superficial é uma força localizada em um determinado ponto."

Destaca-se que a imagem relacionada a esta questão – um mergulhador emergindo da água de uma piscina - (Figura 1) indagou os alunos a relacionar as concepções de tensão superficial com a circunstância observada. Isto vai ao encontro de Costa (2005) quando afirma que as imagens apresentam um caráter intuitivo maior do que a linguagem verbal/escrita, pelo fato de estas serem mais universais do que a linguagem verbal ou sonora. Desta forma, a utilização de imagens para a elaboração de conceitos prévios sobre determinado tema pode ser útil como um recurso didático devido ao caráter intuitivo que se mostra capaz de facilitar a aprendizagem dos estudantes

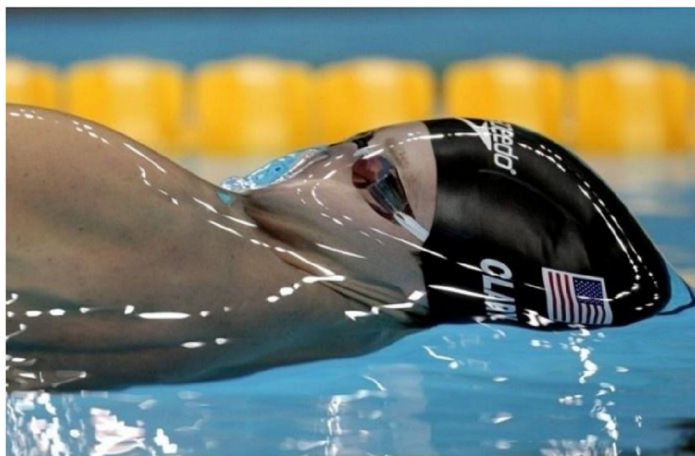


Figura 1 – Imagem auxiliar do Questionamento: O que você entende por Tensão Superficial? Quais fatores podem alterá-la?

O segundo questionamento relacionou o formato esférico da gota e indagou os estudantes porque uma gota é redonda. Apesar de concordar com a afirmação de que todas as gotas possuem este aspecto, os estudantes não conseguiram explicar

através de conceitos científicos, apontando a pressão atmosférica, a velocidade da cota ao cair ou até o formato do cano em que a água se encontra como determinantes no formato esférico da água.

Com relação à forma como as moléculas de água estão unidas, cerca de 45% das respostas mencionaram as interações intermoleculares, sobretudo as ligações de hidrogênio como ocasionadoras das propriedades que a água possui. Porém, a maioria das respostas apontavam para uma confusão conceitual entre "ligação" e "interação", observadas quando alguns estudantes mencionaram as ligações covalentes como determinante na união das moléculas de água.

A pergunta final do questionário inicial relacionou a tensão superficial com a possibilidade de alguns insetos conseguirem andar sobre a água. Todos os estudantes afirmaram que já observaram esta situação, porém afirmam que isto só é possível devido aos conceitos de densidade da água e do inseto, visto que a maioria dos insetos possuem substâncias nas patas que fazem com que estes se equilibrem sobre a água. Podemos observar aqui mais erros conceituais, neste caso envolvendo também a propriedade da densidade dos líquidos.

A segunda etapa foi a realização da atividade experimental que constituiu o questionamento da quantidade de gotas de água destilada que caberiam sobre uma moeda de 5 centavos. As respostas obtidas tinham uma grande variação (Quadro 1), comprovada após o teste feito (Figura 2). A realização deste questionamento vai ao encontro do que afirma Bachelard (1996) em que o conhecimento é a resposta de alguma pergunta, e permite que os estudantes comprovem na prática, a hipótese apresentada por eles.

Quadro 1: Relação do número prévio de gotas e número real de gotas por estudante

| Estudante | Número prévio de gotas | Número real de gotas |
|-----------|------------------------|----------------------|
| E1 | 15 | 25 |
| E2 | 5 | 30 |
| E3 | 20 | 45 |
| E4 | 10 | 65 |
| E5 | 10 | 36 |

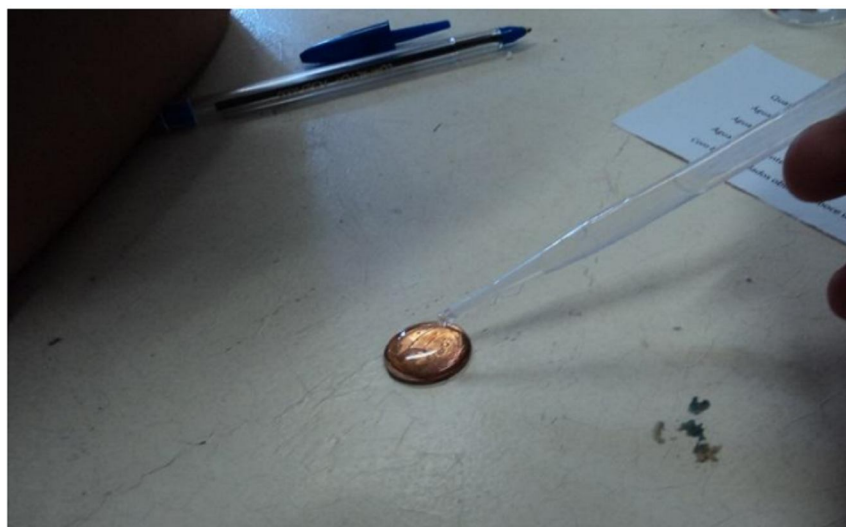


Figura 2: Realização da atividade experimental

O confronto de resultados, imprescindível em uma atividade investigativa segundo Lewin e Lomascólo (1998), se dá no momento em que os estudantes encontram resultados diferentes quanto ao número de gotas que cada um conseguiu colocar sobre a moeda, chegando à conclusão de que a variação no número de gotas estava relacionada com a força que a gota adquiria ao atingir a moeda, que poderia ou não romper a película formadora pelas moléculas de água. O fato de alguns estudantes obterem um número inferior remetia ao rompimento das forças de atração das moléculas de água pela força mecânica produzida pela gota que caía sobre a moeda.

A seguir, foram dispostas duas soluções aquosas: uma contendo sal de cozinha e outra contendo detergente, para que, com o auxílio de outras pipetas e outras moedas, de forma a evitar a contaminação das soluções e alteração do número de gotas, os estudantes pudessem repetir e comparar os resultados com os obtidos somente com a água destilada (Figura 2). Os resultados estão expressos no Quadro 2



Figura 2: Moeda de 5 centavos com solução aquosa de sal de cozinha

Quadro 2: Número de gotas obtidos pelos estudantes com as 3 amostras

| Estudante | Água Destilada | Solução aquosa de sal de cozinha | Solução aquosa de detergente |
|-----------|----------------|----------------------------------|------------------------------|
| E1 | 25 | 57 | 15 |
| E2 | 30 | 70 | 28 |
| E3 | 45 | 65 | 26 |
| E4 | 65 | 41 | 33 |
| E5 | 36 | 39 | 20 |
| E6 | 69 | 65 | 48 |
| E7 | 81 | 78 | 31 |
| E8 | 38 | 55 | 19 |

Após a realização da atividade experimental, observou-se que os estudantes se mostraram interessados em compreender como a adição de sal de cozinha ou detergente variava o número de gotas. Nesta etapa foram abordados os conceitos de solvatação relacionando a presença dos íons sódio e cloro no interior da solução,



aumentando a tensão superficial e conseqüentemente, aumentando o número de gotas sobre a moeda. Em contrapartida, a adição de um surfactante, neste caso o detergente, diminui a tensão superficial pelo fato de as moléculas da superfície interagirem com as moléculas de surfactante, ocasionando a diminuição de gotas sobre a moeda.

Os estudantes E4 e E7 obtiveram um número inferior de gotas com a solução de sal de cozinha. Com estes dois casos, foi discutido e relacionado com o fato de mosquitos mais pesados acabarem afundando no interior do líquido, devido ao aumento da força mecânica ocasionada pela altura em que a gota era lançada.

Questionados novamente sobre o conceito de Tensão Superficial e quais fatores podem alterá-la, os estudantes elaboraram respostas mais concretas, utilizando informações conceituais vistas durante a atividade, o que demonstra uma organização no seu conhecimento prévio através de novas informações que foram consolidadas.

E1: "A tensão superficial ocorre devido às atrações intermoleculares da água chamadas de ligações ou pontes de hidrogênio na superfície de uma substância, nesse caso, a água."

E4: "É a atração das moléculas de água da superfície por outras do meio da solução. O sal aumenta esse poder de atração e o detergente diminui porque fica na superfície."

E7: "Tensão Superficial é a camada de cima da água que faz quando ela se atrai pra dentro do copo por outras moléculas. O sal aumenta e o detergente diminui essa atração."

Estas afirmações corroboram com os estudos de Ausubel (1963) sobre aprendizagem significativa, em que "O fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é aquilo que o aprendiz já conhece". Para o mesmo autor, aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos.

Uma das abordagens do questionário final estava voltada na compreensão da seguinte situação: "Alguns insetos andam com facilidade sobre a água. Em rios poluídos com esgoto doméstico isso é mais difícil de acontecer, principalmente devido à presença de grandes quantidades de sabão e detergente provenientes de atividades como lavar louças e roupas e tomar banho. Por que a água poluída dessa forma impede que os insetos caminhem sobre sua superfície?". Todos os estudantes foram capazes de relacionar a diminuição da Tensão Superficial com o fato de os mosquitos "afundarem" na água poluída por causa da alta concentração de surfactantes.

Por fim, os estudantes responderam uma questão que foi retirada da prova do ENEM que relacionava a tensão superficial com as propriedades da água e quais fatores eram responsáveis pela sua formação. "A tensão superficial da água explica vários fenômenos, como o da capilaridade, a forma esférica das gotas de água e o fato de alguns insetos poderem andar sobre a água. A alta tensão superficial da água é uma consequência direta: a) da sua viscosidade. b) do seu elevado ponto de fusão. c) do seu elevado ponto de ebulição. d) das atrações intermoleculares. e) das ligações covalentes entre os átomos de "H" e "O".

Como tratava-se de uma questão objetiva, observou-se que os alunos não mais relacionaram a tensão superficial e a forma como as moléculas de água estão unidas com as ligações covalentes entre os átomos de oxigênio e hidrogênio ou com viscosidade, por exemplo. Esta mudança conceitual remete ao novo conceito que foi



incorporado significativamente pelos estudantes, promovendo assim uma aprendizagem efetiva.

Desta forma, a abordagem deste tema, através da experimentação por investigação se mostrou de forma efetiva, pois permitiu aos estudantes o confronto de resultados e a visualização dos conceitos vistos teoricamente através de uma prática simples e de fácil compreensão.

Considerações Finais

Após o término da atividade e análise dos resultados, podemos concluir que a atividade se mostrou eficaz, pois muitos dos conceitos químicos são vistos apenas na teoria pelos estudantes participantes da pesquisa. A prática permite que sejam visualizados todos estes conceitos e relacioná-los com a resolução de problemas, sobretudo do cotidiano dos alunos.

O confronto dos resultados permitiu aos alunos observarem que é possível ocorrerem erros quando se está realizando uma prática mas que estes devem ser justificados, de forma a mostrar que por trás destes conceitos outros inúmeros estão concomitantes.

Através da atividade experimental, conclui-se que os estudantes já não cometiam mais os erros conceituais e confusão com as propriedades em questão, o que demonstra que foi promovido uma aprendizagem significativa por parte dos estudantes que reorganizaram o seu conhecimento prévio através da implementação das novas informações que lhes foram transmitidas.

Neste sentido, vale destacar que a utilização de atividades de caráter experimental em Química é de suma importância para a melhor compreensão dos conceitos científicos, visto que as principais dificuldades dos alunos e que acabam desmotivando-os muitas vezes está na não compreensão do mundo submicroscópico dos átomos e moléculas.

Referências Bibliográficas

- AUSUBEL, D.P. The psychology of meaningful verbal learning. New York, Grune and Stratton, 1963.
- BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996
- BAZIN, M. (1987). Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience. Scientific Literacy Papers, 67-74. Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- COSTA, C. Educação, imagem e mídias. São Paulo: Cortez, 2005.
- GIL-PÉREZ, D. A Hipótese E A Experiência Científica Em Educação Em Ciência: Contributos Para Uma Reorientação Epistemológica. Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.
- LEWIN, A.M.F e LOMASCÓLO, T.M.M. La metodología científica em la construcción de conocimientos. Enseñanza de las Ciencias, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998
- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. Ensaio, V 8, n. 2, p.161-175, dez. 2006.
- ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- SERAFIM, M.C. A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática Rev. Espaço Acadêmico, 7. Acesso em 04.out.2011. Disponível em: www.espacoacademico.com.br, 2001.
- VOLKMANN, M.J. e ABEL, S.K. Rethinking laboratories. The Science Teacher, September, p. 38-41, 2003.
- ZULIANI, S.R.Q. A Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social. Tese (doutorado)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.



PROJETO INTERDISCIPLINAR: CIRCUITO AEROQUÍMICO

Ana Alves de Oliveira*¹ (FM), Maria Aparecida Oliveira Moreira² (FM)

(1) ana.cooker@hotmail.com, (2) cidaoliveiramoreira@gmail.com

Palavras-chave: Ensino, Experimento, PIBID

Área temática: Experimentação

Resumo: Este artigo tem por objetivo apresentar o Projeto Interdisciplinar intitulado “Circuito Aeroquímico” que contemplou as disciplinas de Educação Física, e Química, vinculadas ao PIBID, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, de uma Universidade privada do Rio Grande do Sul, envolvendo trinta alunos do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Porto Alegre/RS, visando que os alunos percebessem a relação entre os saberes, estabelecendo conexões entre estas disciplinas que a princípio se mostram contraditórias. Sendo assim, surgiu a ideia desta atividade experimental, levando em consideração os conceitos presentes da Biologia, da Educação Física e da Química, corroborando com aprendizagem dos discentes, evidenciando que os exercícios físicos estão associados à Química, por meio de algumas reações no organismo.

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de melhorar o ensino em geral, professores e demais profissionais da área da Educação vem refletindo sobre estas questões e buscando alternativas para atender as necessidades no que se refere à aprendizagem dos alunos, o PIBID, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, vem ao encontro das expectativas nesta busca de renovação dos saberes. Desta forma, contribuindo na articulação Universidade-Escola para a formação de professores e professores em exercício, promovendo atividades diferenciadas neste contexto.

Sendo assim, a partir de uma solicitação da direção de uma escola estadual de Porto Alegre, RS, que desenvolve projetos nas suas ações pedagógicas, ao final do ano letivo de 2015, surgiu à ideia por parte das professoras supervisoras das disciplinas de Educação Física e Química desenvolverem como proposta de um ensino diferenciado, a atividade experimental denominada “Circuito Aeroquímico”, com os pidiários (assim chamados os professores em formação, participantes do projeto PIBID/EDUCAÇÃO FÍSICA e PIBID/QUÍMICA de uma Universidade privada do Rio Grande do Sul.

As professoras supervisoras e os bolsistas foram motivados a elaborar este projeto devido as observações feitas em sala de aula quando os alunos eram questionados sobre qual ou quais disciplinas eram mais atrativas, Educação Física ou Química? A resposta imediata dava referência à disciplina de Educação Física, pois, no entendimento dos discentes, as mesmas não tinham nenhuma relação, conforme a fala dos alunos abaixo:

“Eu prefiro Educação Física porque não tenho que pensar, pensando bem não tem nada haver com a Química.” Aluno A



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

"Química tem um monte de reação, cálculos e fica difícil aprender tanta coisa ao mesmo tempo, Educação Física não tem reação nenhuma, a gente vai lá joga ou faz um exercício e pronto, é mais divertido." Aluno B

Partindo das respostas dos alunos acima, os mesmos não estabeleciam relações entre as disciplinas provavelmente porque normalmente temos o hábito de perceber conexões entre as disciplinas da mesma área do conhecimento que promovem timidamente a interdisciplinaridade.

DESENVOLVIMENTO

Como esta atividade envolveu duas disciplinas distintas foi necessário entender o significado de interdisciplinaridade, visto que são muitos os conceitos no âmbito escolar.

De acordo com pesquisadores da área da educação, a interdisciplinaridade supõe um eixo, assim como integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. (Brasil, 2002, p. 88-89)

Sendo assim, a partir deste entendimento, podemos considerar que projetos interdisciplinares podem ser chamados de "forma estruturada de aprendizagens", pois, estamos falando de desafios em que os conceitos possam ser explorados, relacionados, analisados, classificados etc. Neste sentido, trabalhar temas que poderão, ou não, estar nos conteúdos curriculares a serem desenvolvidos com os alunos, com flexibilidade e abertura necessária para esta integração, considera-se um processo em permanente construção que a todo o momento pode ser enriquecido com novas contribuições.

Portanto, a interdisciplinaridade vem complementar as disciplinas, criando no conceito de conhecimento uma visão de totalidade, onde os alunos possam perceber que o mundo onde estão inseridos é composto de vários fatores, que a soma de todos formam uma complexidade. Logo trabalhar com projetos se torna um caminho de possibilidades para resolver algumas lacunas como a falta de comunicação entre as áreas e outras que se estabelece ao desenvolver alguns conteúdos das disciplinas que se mostram muitas vezes fragmentados e descontextualizados.

Neste sentido, a interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas, daí a importância dos professores das diversas áreas passarem a se envolver em projetos desta natureza, pois, o exercício interdisciplinar vem sendo considerado uma integração de conteúdos entre disciplinas do currículo escolar. Desenvolver um trabalho interdisciplinar e perceber que não se trata necessariamente de um projeto científico, conforme a seguir:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

A interdisciplinaridade, portanto, não precisa necessariamente de um projeto científico. Pode ser incorporada no plano de trabalho do professor de modo contínuo; pode ser realizada por um professor que atua em uma só disciplina ou por aquele que dá mais uma, dentro da mesma área ou não; pode, finalmente, ser objeto de um projeto, com um planejamento específico, envolvendo dois ou mais professores, com tempos e espaços próprios. (Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul: Ciências da Natureza e suas Tecnologias/ Secretaria de Estado da Educação- Porto Alegre, 2009, p. 125).

Com isso o saber continua dividido, mas o aluno compreende que a ramificação do saber é apenas uma forma facilitada de se estudar a parte de um todo; e que o mesmo vale para as disciplinas, onde cada conteúdo destas faz parte de uma totalidade.

Trata-se de uma prática que não dilui as disciplinas no contexto escolar, mas que amplia o trabalho disciplinar na medida em que promove a aproximação e a articulação das atividades docentes numa ação coordenada e orientada para objetivos bem definidos. (Carlos, 2006 p.7)

Assim podemos dizer que a interdisciplinaridade trata-se de uma proposta onde a forma de ensinar leva em consideração a construção do conhecimento pelo aluno, como defende, Pombo (2004), que "Visa integrar os saberes disciplinares", e não elimina-los. Não se tratar de unir as disciplinas, mas é fazer do ensino uma prática em que todas demonstrem que fazem parte da realidade do educando.

Então este projeto foi pensado a fim de estabelecer a integração entre as disciplinas de Educação Física e Química, de acordo com as necessidades observadas em sala de aula, com o objetivo de contextualizar os conteúdos trabalhados na disciplina de Química, ou seja, as reações químicas e que as mesmas estão presentes no nosso organismo e com a disciplina de Educação Física que trabalha exercícios físicos com objetivos específicos.

Outras concepções além do entendimento sobre interdisciplinaridade foram fundamentais, ou seja, exercício aeróbico e reações químicas.

Sobre exercício aeróbico, por definição, é aquele que utiliza o oxigênio no processo de geração de energia dos músculos. Este tipo de exercício trabalha uma grande quantidade de grupos musculares de forma rítmica como, por exemplo, andar, correr, nadar, pedalar e dançar. Muitos são os benefícios destes exercícios como aumentar o metabolismo, manter os músculos ativos, aumentar as enzimas que oxidam as gorduras, o volume total de sangue aumenta e melhora da capacidade cardiopulmonar.

Em relação às reações químicas é indicada pelo aparecimento de novas substâncias (ou pelo menos uma) diferentes das que existiam antes, quando as substâncias reagem, às vezes ocorrem fatos bastante visíveis que confirmam a ocorrência da reação e dentre eles, podemos destacar: desprendimento de gás e luz, mudança de coloração e cheiro, formação de precipitados, etc...



As reações químicas não ocorrem somente nos laboratórios, mas, em toda a parte e a todo o momento. Oxidação e redução são exemplos destes tipos de reações que ocorrem em nosso dia a dia.

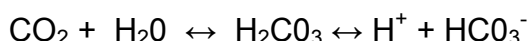
METODOLOGIA

Definimos pela escolha da corrida que foi utilizada na experimentação por sua grande vantagem de poder ser realizada na escola e sob orientação dos professores responsáveis.

Para melhor compreender nosso objetivo, realizamos um circuito aeróbico que é um conjunto de exercícios estimulantes e práticos, voltados à estimulação do organismo, ou seja, acelerar o metabolismo e a queima de calorias, conforme a idéia de (Bompa, 2002). Sendo intenso e acelerado reúne vantagens para nosso exemplo que é a corrida.

A atividade foi desenvolvida da seguinte maneira: os alunos foram organizados no pátio da escola, seguindo as orientações dos PIBIDIANOS e das professoras supervisoras. Participaram trinta alunos do ensino médio, sendo que para fins de análise dos resultados, três alunos atendiam os critérios estabelecidos previamente, ou seja, a mesma faixa etária, 18 anos.

Levando em consideração conceitos da biologia, educação física e química, conhecendo que, em relativo repouso, a frequência respiratória é da ordem de 10 a 15 movimentos por minuto e sabendo que a contração muscular originária da atividade física, promove um aumento desta frequência para remover o gás carbônico produzido conforme a equação a seguir:



Podemos referir que o aumento da concentração de CO_2 desloca a reação para a direita, enquanto sua redução desloca para a esquerda. Dessa forma, o aumento da concentração de CO_2 no sangue provoca aumento de íons H^+ e o plasma tende ao pH ácido. Se a concentração de CO_2 diminui, o pH do plasma sanguíneo tende a se tornar mais básico (ou alcalino). Assim, a abordagem destes conceitos através de uma demonstração prática, desperta o interesse dos alunos relacionando as três disciplinas mencionadas, ao cotidiano dos jovens. Quimicamente falando, constitui-se em demonstrações simples de equilíbrio heterogêneo, através da reação de dióxido de carbono com a água de cal. O CO_2 será recolhido durante a atividade física dos alunos. A reação de dióxido de carbono com água de cal é bastante conhecida em química analítica para a determinação qualitativa dos ânions carbonato e bicarbonato. O fato de essa reação apresentar a formação de precipitado e sua dissolução em presença de excesso de um dos reagentes propicia sua utilização na demonstração prática do equilíbrio químico heterogêneo, isto é, o equilíbrio químico que envolve mais de uma fase (sólida e líquida, por exemplo). O experimento proposto é bastante simples e utiliza recursos facilmente encontrados no cotidiano (Watkins, 1983),



além de envolver um sistema químico com aplicações em várias áreas do conhecimento (Garrels, 1967).

Os alunos receberam um kit composto por tubo de ensaio, canudo e água de cal. Primeiramente foi medido o pH da amostra inicial (água de cal), posteriormente, uma atividade física a fim de provocar o aumento da frequência respiratória dos participantes. A partir deste momento, foi colhido e registrado nas tabelas 1 e 2, em 3 tempos diferentes, o ar expirado pelos alunos, contendo CO_2 , de forma que sopraram dentro da amostra, conforme descrito a seguir:

Parte 1: Foi preparada uma solução saturada de 50 ml de hidróxido de cálcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, a partir da cal virgem (a concentração da solução é cerca de 0,02 mol/L). Essa solução é normalmente denominada de 'água de cal'. Coloca-se 15 mL da solução em um tubo de ensaio, adicionando duas gotas da solução de fenolftaleína, observar a cor rosa indicativa de meio básico. A seguir, usando um canudo de plástico, os alunos sopraram na solução contida no tubo de ensaio, borbulhando até ocorrer à formação de um precipitado branco. Se o borbulhamento for continuado por mais de cinco minutos, deverá ocorrer uma diminuição na quantidade de precipitado e uma mudança na coloração do indicador de vermelho para incolor.

Parte 2: Em um tubo de ensaio, será diluída 4mL da solução saturada de hidróxido de cálcio inicialmente preparada até 15 mL, para obter uma solução de concentração aproximadamente 0,005 mol/L. Novamente, usando um canudo de plástico, os alunos sopraram na solução contida no tubo de ensaio, borbulhando por aproximadamente 20 segundos, até ocorrer a turvação da água de cal. Prosseguindo o borbulhamento por um período de mais cerca de 30 segundos, ocorrendo a total redissolução do precipitado formado e a mudança da cor do indicador de vermelho para incolor. A seguir, o volume dessa solução foi dividido em dois tubos de ensaio. Aquecemos a solução de água de cal no primeiro tubo de ensaio até a ebulição por alguns segundos, quando ocorreu o retorno da turvação da água de cal e simultaneamente o retorno da cor vermelha do indicador. No segundo tubo de ensaio, adicionamos água de cal gota a gota, até retornar a turvação da solução e a cor vermelha do indicador.

Parte 3: Em um béquer (ou copo), diluímos 2,5 mL da solução saturada de hidróxido de cálcio inicialmente preparada até 100 mL, para obter uma solução de concentração aproximadamente 0,0005 mol/L. Transferimos 15 mL dessa solução para um tubo de ensaio e, usando um canudo de plástico, os alunos sopraram na solução contida no tubo de ensaio borbulhando por aproximadamente 10 segundos. Ocorrendo uma mudança de coloração da solução de vermelho para incolor, porém não deverá ser constatada turvação da água de cal.

Na medida em que o Circuito Aeroquímico era realizado, a análise postural era considerada como a rotação dos braços em direção à linha média do corpo, muita fase terrestre e pouca aérea, peito muito aberto e leve pronação dos ombros para à frente, pouca resistência cardiorrespiratória, passada adequada e entrada dos pés correto (calcanhar, meio do pé e ponta dos pés).



RESULTADOS

O experimento foi realizado com o objetivo de compreender e identificar a ocorrência de uma reação química durante um exercício aeróbico.

Realizamos a atividade física baseada no circuito, Cooper (1986), onde depois de um aquecimento os alunos realizaram primeiro uma corrida de 1600 metros (resistência- tabela 1) e após pausa de 10 minutos percorreram 3 tiros de 50 metros (velocidade – tabela 2), sendo que em todas as etapas com aferição da frequência cardíaca (tabela 1 e 2) e após o esforço assopravam no tubo de ensaio conforme as indicações Parte 1, Parte 2 e Parte 3, respectivamente.

Tabela 1: Resistência

| Aluno/Idade | Tempo(minutos) | Frequência cardíaca | Percurso | Reação |
|-------------|----------------|---------------------|-------------|--------|
| A - 18 | 14:55 | 172 bat/min | 1600 metros | Sim |
| B - 18 | 15:45 | 168 bat/min | 1600 metros | Sim |
| C - 18 | 14:34 | 170 bat/min | 1600 metros | Sim |

Tabela 2: Velocidade

| Aluno / idade | Tempo/seg. | Frequência Cardíaca | Percurso | Reação |
|---------------|------------|---------------------|-----------|--------|
| A - 18 | 8 | 148 bat/min | 50 metros | Sim |
| B - 18 | 8:64 | 128 bat/min | 50 metros | Sim |
| C - 18 | 8:56 | 144 bat/min | 50 metros | Sim |

Optamos por tabelar os resultados por se tratar de ser uma melhor forma de registrar as informações durante o experimento.

Portanto com este projeto, os alunos perceberam que reações químicas aconteciam durante o esforço físico, mesmo num percurso menor, o menor esforço evidencia uma reação química.

Quanto aos questionamentos iniciais, sobre a relação entre as disciplinas que se mostravam contraditórias, passaram a ter um novo olhar, demonstrando aprendizagem de uma outra maneira, envolvendo teoria e prática, conforme as falas abaixo:

“ Nunca que eu ia pensar assim, Química e Educação Física, achei muito legal.” Aluno C

“A gente tinha que ter sempre aulas assim, experimento com exercícios no pátio, Educação Física ou outras disciplinas que não tem nada a ver, acho que todas têm alguma coisa que dá pra fazer juntas”. Aluno D



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Sendo assim, as autoras apresentaram como foi desenvolvida a dinâmica envolvendo as duas disciplinas distintas, evidenciando a proposta inicial, ou seja, existem reações químicas no organismo durante um exercício físico, pois, a princípio os educandos não fazem esta referência, vislumbrando apenas a atividade no contexto das aulas práticas realizadas no âmbito escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos ganham com a interdisciplinaridade, primeiramente pelo conhecimento recuperar sua totalidade e complexidade; os professores pela necessidade de melhorarem sua interação com os colegas e repensar a sua prática docente; os alunos por estarem em contato com outras possibilidades de aprendizado, tendo o ensino voltado para compreensão do mundo que os cerca; por fim a escola, que tem sua proposta pedagógica refletida a todo instante envolvendo alunos e professores em exercício e em formação contribuindo para um ensino de qualidade.

Referencias Bibliográficas:

BOMPA, T. **Periodização: teoria e Metodologia do treinamento**. 4ª edição, São Paulo: PHORTE, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002a. Leia mais em: <http://www.webartigos.com/artigos/a-interdisciplinaridade-na-escola/24165/#ixzz4oLcypS00>

CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades**. Programas de Pós-graduação da CAPES. 2006. Disponível em: < www.unb.br/ppgec/dissertacoes/.../proposicao_jairocarlos.pdf >

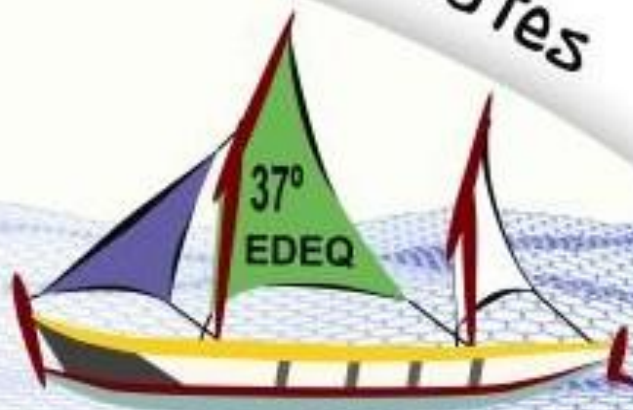
COOPER, Kenneth H. **O programa aeróbico para o bem-estar total**. 3ª edição. Editora nordica. 1986. HTTP//: www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao-fisica/teste-de-apitidao-aerobica <acesso em Nov/2015.>

GARRELS, R.M. e CHRIST, C.L. **Solutions, minerals and equilibria**. Nova York: Harper and Row, 1967.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade: Conceitos, problemas e perspectivas**. Revista Brasileira de Educação Médica. 2004. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf>

WATIKINS, K.W. Lime. J. **Chem. Education**, v. 60, p. 60-63, 1983.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.12 Sala 12



Inserção de alunos do ensino médio em uma atividade de microscopia na Universidade

Quédina Pieper^{1,2*} (IC), Fábio André Sangiogo² (PQ). quedinapieper@gmail.com

¹ Colônia Ramos, Cerrito Alegre, 3º Distrito de Pelotas/RS. ² Laboratório de Ensino de Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA). Universidade Federal de Pelotas - Campus Capão do Leão.

Palavras-chave: Ensino de Ciências/Química, aprendizagem, linguagem química.

Área temática: História e Filosofia da Ciência

Resumo: O presente trabalho se refere a uma pesquisa desenvolvida com uma turma de alunos de uma escola pública de Ensino Médio no município de Pelotas. A pesquisa baseou-se na análise de uma atividade, referente a extração do DNA do morango e da banana, a qual tinha como objetivo desenvolver compreensões *de* e *sobre* Ciências/Química, ao que diz respeito a relações entre modelos, representações e realidade (dimensões macro, micro e submicroscópico) a partir de atividade experimental de extração do DNA. As discussões envolvidas na atividade possibilitaram maiores compreensões acerca da natureza da Ciência, principalmente ao que se refere a questões de escala, linguagem química, uso de representações, modelos e simbologias. Além disso, destaca-se a relevância da atividade como promotora do envolvimento dos alunos com a Universidade.

Introdução

Ao considerar a especificidade da ciência Química, torna-se relevante discussões e problematização em sala de aula acerca de compreensões sobre as relações entre modelo, representação e realidade para qualificar as percepções sobre a natureza da Ciência (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000; MORTIMER, 2000; MACHADO, 2004; SANGIOGO, 2014). Cientes da importância dessas discussões, corroboramos a percepção da relevância de compreensões e de reflexões sobre: a não transparência da linguagem da Ciência (SILVA, 2006; BAKHTIN, 2009); de possíveis obstáculos que a linguagem pode gerar ao aprendizado *de* e *sobre* Ciência e o conhecimento escolar (BACHELARD, 1996; LOPES, 2007); e de se propiciar processos de (re)construção de linguagens e pensamentos específicos às culturas da comunidade científica e escolar nas aulas de Química (VIGOTSKI, 2001).

Nesse sentido, com base nos pressupostos apresentados, o presente recorte de análise se refere à elaboração e realização da atividade intitulada "A Química na Extração do DNA do morango e da banana" desenvolvida em uma turma de Ensino Médio de uma escola pública de Pelotas. A atividade já foi desenvolvida em outros trabalhos, como de Silva et al. (2015), que destaca a atividade como relevante a ser discutida e trabalhada em sala de aula (aos alunos do Ensino Médio), visto que possibilitou uma maior motivação à aprendizagem de conceitos e uma melhor assimilação ao conteúdo de Biologia. Trabalhos como de Silva e Rosa (2013) afirmam que atividades experimentais, jogos didáticos, aulas em multimídia e seriados para ensinar química, mostram-se mais eficazes e dinâmicos, tendo em vista de que ensinar ciência é um desafio que exige capacitação dos docentes, e nesse sentido a atividade experimental da extração do DNA do morango se mostrou satisfatória, de acordo com os autores, atividade esta em que o professor de química

pode também explorar diversos conteúdos químicos, como por exemplo, ligações iônicas, densidade, solubilidade, dentre outros.

Com base nos pressupostos apresentados, esta pesquisa tem objetivo de compreender e refletir sobre processos de ensino e de aprendizagem envolvidos na análise da atividade de extração de DNA, segundo percepções dos alunos, ao que se refere a melhorias nas compreensões *de* e *sobre* Ciências/Química, especialmente ao que diz respeito a relações entre modelos, representações e realidade e quanto a dimensões macro, micro e submicroscópico.

Contexto e metodologia

A atividade intitulada “A Química na Extração do DNA do morango e da banana”, foi desenvolvida em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, do Colégio Municipal Pelotense, situada na cidade de Pelotas-RS, em parceria com a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), e contou com a participação de 18 alunos e a professora de Química da turma. A atividade foi desenvolvida em três diferentes momentos, sendo o primeiro e o terceiro realizado no colégio, e o segundo momento no Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), na UFPEL.

No primeiro momento (i), como forma de registros dos conhecimentos prévios dos alunos, realizou-se um questionário inicial (QI), buscando identificar as percepções iniciais sobre a relação entre modelo, representação e realidade, o conceito de DNA, as questões de escalas e a visualização em microscópio. O segundo momento (ii), refere-se à visita dos alunos ao Campus Capão do Leão, na UFPEL, em que os alunos conheceram os diferentes espaços da universidade (prédios, restaurante universitário, Laboratórios de pesquisa e de ensino) os cursos existentes no Campus, além de dúvidas a respeito do ingresso na universidade, dentre outros. Houve ainda apresentações, aos alunos, de bolsistas envolvidos em diferentes projetos de pesquisa, ligados ao Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), em especial, da Licenciatura em Química. Por fim, os alunos se envolveram na atividade da extração do DNA do morango e da banana, e na observação em microscópio do material extraído (conforme Figura 1), com duração em torno de 3 horas/aulas. Houveram discussões, questionamentos e socialização dos resultados, por parte do professor, bolsista e alunos, como: o que é possível ver no microscópio ao colocar a macromolécula de DNA? E uma molécula de água?; O que são os modelos e as representações utilizadas em aulas de química?; Até “onde” nós podemos enxergar a olho nu?; dentre outros.





Figura 1: Imagem referente a extração do DNA do morango e da banana, e visualização do material extraído no microscópio óptico

O terceiro e último momento (iii), realizou-se o questionário final (QF), o qual buscou identificar percepções dos alunos a respeito da visita e a atividade da extração desenvolvida na universidade, bem como a respeito da possibilidade de estudo em um dos cursos ofertados pela UFPel, a questão das representações trazidas nos livros didáticos e a sua relação com a realidade.

Cabe ressaltar ainda que ambos os questionários foram transcritos e analisados pela bolsista. A atividade da extração do DNA do morango e da banana foi filmada, com o objetivo de evitar possíveis perdas de falas. A pesquisa segue os princípios de ética na pesquisa, sendo entregue e assinado aos/pelos sujeitos o Termo de consentimento.

A análise dos materiais empíricos (questionário e aulas), foi baseada na *Análise de Conteúdo* que, segundo Moraes (1999), envolve, entre outros elementos, a desconstrução dos textos, a codificação de cada unidade, a categorização, a descrição e a interpretação de resultados. Ainda de acordo com Moraes (1999), “de certo modo a análise de conteúdo, é uma interpretação pessoal por parte do pesquisador com relação à percepção que tem dos dados. Não é possível uma leitura neutra. Toda leitura se constitui numa interpretação” (p. 8).

Deste modo, a análise de conteúdo procura conhecer aquilo que, de alguma maneira está por trás das palavras. Trata-se de:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p.47).

O professor foi codificado por “P1”, a bolsista por “B1”, os alunos por “A1”, “A2”, e assim sucessivamente, o questionário inicial por (QI), o questionário final por (QF) e a transcrição das falas por (T). Sempre que se repetia a fala ou escrita de um mesmo sujeito, repetia(m)-se a(s) letra(s) e número(s).

Resultados e Discussões

Os materiais empíricos (questionários, gravações), foram analisados com base em uma categoria *a priori* coerente com o objetivo da atividade, que visava desenvolver compreensões *de e sobre* Ciências/Química ao que diz respeito as relações entre modelos, representações e realidade (as dimensões macro, micro e submicroscópico) a partir da atividade experimental de extração do DNA. A categoria foi construída a partir das unidades de análise constituídas, com base na impregnação no *corpus* de análise. A categoria *a priori* denominada “relações entre modelos, representações e realidade (as dimensões macro, micro e submicroscópico)”, foi organizada em 2 unidades de significado, quais sejam: i) Modelos e representação: relações com a realidade (Unidade 1); e ii) Possibilidade de ver átomos, moléculas a olho nu ou no microscópio (Unidade 2).

Ao analisar a Unidade 1, percebe-se visões acerca do que são os modelos, as representações e as simbologias da linguagem química e as suas relações com a realidade. Os alunos, ao serem questionados a respeito do que entendem sobre os modelos, trazem compreensões, como:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

"Modelo de uma caneta onde todas as canetas depois dessa seguirão as suas mesmas características... modelo pode ser também um protótipo de algo a "definir", pode ser também aquela pessoa que desfila para mostrar o modelo de uma roupa." (A1, QI)

"Para mim os únicos modelos que eu conheço é o atômico, um modelo científico, esses modelos não existem na natureza, é apenas uma forma de explicar fenômenos." (A10, QI)

"Modelo é um termo onde tem suas características descritas, e definidas por um meio construtivo derivando-se de uma teoria fundamentada, como o modelo atômico, onde demonstra um termo caracterizado e explicador." (A3, QI)

"[...] não refletem exatamente a realidade são apenas teorias representativas, símbolos representativos, poderemos enxergar a dupla hélice, não exatamente a realidade mas demonstrar características, como o espaçamento entre os filamentos, mas não vendo exatamente igual, é apenas uma representação gráfica, não tendo a beleza das "ilustrações" coloridas." (A3, QF)

Os alunos A3 e A10 trazem respostas mais completas sob o ponto de vista da natureza da Ciência, comparados a respostas que são mais vagas ou do senso comum, como nos escritos de A2 (QI) *"É algo que possa servir de exemplo para alguma coisa"* e A15 (QI) *"É a forma usada para dar exemplo para algo"*. Sabe-se que a palavra "modelo" é amplamente utilizada no cotidiano e no âmbito do ensino de Ciências. Nesse sentido, torna-se plausível que os alunos em suas explicações se voltem para aquilo que vivenciam, como o escrito de A1, ao dizer que modelo *"pode ser também aquela pessoa que desfila para mostrar o modelo de uma roupa"*. No geral, os estudantes associaram 'modelo' aos 'modelos atômicos', estudado como conteúdo de ensino em sala de aula, a exemplo de A10: *"os únicos modelos que eu conheço é o atômico"*. De acordo com Gomes e Oliveira (2007) "para a aprendizagem do conhecimento científico, é preciso que se tenha um modelo apenas como uma representação, havendo necessidade de abstrair de suas figuras e esquemas para que haja uma verdadeira compreensão" (p. 108).

Cabe reforçar que com o desenvolvimento da atividade da extração do DNA, os alunos puderam pensar sobre, reformular e reforçar visões sobre os modelos, trazendo respostas mais completas e com articulação ao experimento desenvolvido, como A3, ao dizer que os modelos *"não refletem exatamente a realidade"* *"são apenas teorias representativas, símbolos representativos"*, e ainda faz relações com a atividade de extração do DNA. De acordo com Oki e Moradillo (2008), "no âmbito da ciência e da filosofia da ciência, não existe um significado único para a palavra modelo. A noção de modelo científico tem estado muito ligada à de teoria" (p. 81). Nesse sentido, nas aulas de Química é importante salientar a ideia de que não existe um conceito pronto, uma única representação ou uma ideal que represente e define um modelo científico, "uma vez que sempre existirão limites, possibilidades ou riscos de incompreensão conceitual" (SANGIOGO, ZANON, 2012, p. 33), visto que:

Aprender ciência significa também entender como se elabora o conhecimento científico, para tanto, é importante considerar que as teorias e leis que regem a ciência não são descobertas feitas a partir da observação minuciosa da realidade, utilizando o chamado método científico, mas sim fruto da construção de modelos e elaboração de leis que possam dar sentido a realidade observada (MELO, LIMA NETO, 2013, p.112).

Com relação à Unidade 2 (Possibilidade de ver átomos, moléculas a olho nu ou no microscópio), os estudantes estabelecem respostas e discussões sobre até que ponto é possível visualizar as moléculas e os átomos a olho nu ou no microscópio, ou seja, estabelecem relações sobre a questão de escalas. Os estudantes quando interrogados a respeito da possibilidade de visualização de átomos, moléculas e partículas a olho nu, descrevem:



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

"Não, pois eles são microscópios, ou seja, pequenos demais para a visão humana visualizar a olho nu, mas com a ajuda de um microscópio é possível, pois o microscópio tem o alcance necessário em suas lentes para se observar." (A1, QI)

"Não, só com um aparelho, como microscópico." (A10, QI)

"Nós seres humanos, não conseguimos enxergar, por exemplo, as moléculas ou átomos, é só um 'modelo' [...]" (A3, QI)

"Nem tudo é possível olhar por microscópio, então temos que criar estruturas ou imagens mais próximas da realidade que imaginamos ser [...] nós podemos enxergar até certo ponto partículas, moléculas a olho nu não. Coisas "micro" e "nano" já é necessário a ajuda de microscópios e outras coisas." (A1, QF)

"[o olho humano] só enxerga...algumas coisas, não enxerga tudo, o átomo, por exemplo, é tão pequeno que não podemos vê-lo, pois nem atingem a espessura de um fio de cabelo, assim como as moléculas, já que são a menor porção da matéria." (A3, QF)

De acordo com os escritos acima, nas respostas ao questionário inicial, nota-se que os estudantes afirmam a impossibilidade de visualização de átomos, moléculas, partículas a olho nu, visto que *"são pequenos demais para a visão humana"*, pois se tratam de *"modelo"*. No entanto, muitos afirmam que só seria possível *"com a ajuda de um microscópio"*, *"só com um aparelho, como microscópico"*. Ao analisar a possibilidade de ver átomos, moléculas (DNA, água) com microscópio, percebe-se o realismo associado ao uso do microscópio. Isso implica na necessidade de problematizações a respeito da linguagem química, a explicações presentes em livros didáticos, em interlocuções, falas ou escritos de estudantes ou professores. Nesse sentido, ao serem questionados a respeito da visualização de átomos, moléculas (como DNA e água), no microscópio, alunos indicam, antes das aulas, que seria possível *"ver" "um aglomerado de DNA"* (A10, QI), A1 complementa *"penso que o DNA é possível ver (acho) e o que vemos é a sua fórmula (a representação da dupla hélice). Ou então, podemos através dele [DNA] observar a característica de uma pessoa (característica determinada)"* (QI).

Na aula, após as discussões a respeito das escalas, 'do quanto enxergamos a olho nu', estudantes trazem exemplificações que partem do macro para micro e submicroscópico. Os alunos trazem novas visões no questionário final, como A1, que parece ainda manter uma visão realista ingênua sobre o uso do microscópio e A3 que estabelece a relação com o discutido em sala de aula. É interessante reforçar a ideia de que o uso de imagens no ensino de Química e a elaboração de significados da linguagem de Ciência/Química não é um ato simples, pois a apropriação do discurso químico demanda tempo, visto que a linguagem e as discussões as quais envolvem o discurso da natureza da Ciência, não são transparentes aos estudantes (SILVA, 2006; BAKHTIN, 2009), *"inclusive pelo fato de os estudantes estarem em processo de inserção de novos modos de ver e pensar específicos da cultura química"* (SANGIOGO, MARQUES, 2015, p. 65). Ainda de acordo com Sangiogo e Marques (2015, p. 59):

No processo de ensino e de elaboração conceitual, a linguagem associada com química não é diretamente transparente quanto aos seus significados, pois sentidos e significados, que historicamente constituem o sujeito, estão em negociação e tensão, havendo a necessidade de mediação (do especialista, professor) para que, ocorra, sob o ponto de vista da Ciência, uma leitura coerente das imagens empregadas no ensino de Ciências/Química.

Com isso, corrobora-se a importância de atividades didáticas como a desenvolvida, onde o professor também faz parte no processo de mediação, na *"necessidade da inserção de um modo específico de ver, pensar, expressar e*



interpretar imagens, fatos ou situações, ou seja, a apropriação e o uso de conhecimentos específicos que sejam coerentes com a Ciência" (SANGIOGO, MARQUES, 2015, p. 71), possibilitando a aproximação do "abstrato" com o "universo do aluno", ao realizar a mediação didática, ao incluir "procedimentos de ensino que partem do concreto ao abstrato, bem como várias estratégias de ensino centradas no cotidiano" (LOPES, 1997, p. 52), mas que pode produzir obstáculos pedagógicos difíceis de superar e que demandam vigilância do professor (BACHELARD, 1996).

No dia da visita dos alunos ao Campus, antes da atividade de extração do DNA, houveram alguns momentos de discussões tais como:

"O que vocês acham que vão ver ou observar ao colocarmos a molécula de DNA extraída no microscópio?" (B1, T)

"Estrutura celular" (A3, T)

"Parede celular" (A12, T)

"Moléculas" (A3, T)

"Lembrar que o DNA é uma macromolécula, então é uma molécula "gigante", porque tem um emaranhado de átomos que estão interagindo entre si. A gente diz que é uma macromolécula. Então o que eu vou "enxergar" no microscópio? O que vocês imaginam? Será que a gente vai enxergar, tipo, aquelas imagens que a gente viu no roteiro [P1 se refere as representações de DNA]?" (P1, T)

"É, eu pensei nisso!" (A1, T)

"É porque é uma macromolécula! Será que a gente vai conseguir enxergar as átomos?" (P1, T)

"É, os átomos são a menor porção da matéria." (A4, T)

"Isso!" (P1, T)

"Então, talvez sim!" (A4, T)

"Talvez sim?! Será que a gente vai enxergar a dupla hélice? Vocês vão conseguir identificar essa dupla hélice?" (P1, T)

"Acho que sim!" (A4 e A1, T)

"Será que vão identificar as bases pareadas que a gente diz do DNA? Ou será que a gente vai enxergar os átomos, por ser uma macromolécula?" (P1, T)

Alunos concordam a partir do gesto de afirmação (com movimento de cabeça).

Percebe-se que no geral os estudantes têm dúvidas, 'entraves' e dificuldades em manifestarem ideias abstratas, ao dizerem "então, talvez sim!", "acho que sim!", principalmente ao que se refere à questões sobre atomicidade, sobre aquilo que "não enxergam", e ao fato de que no conhecimento comum ou no cotidiano, eles se deparam com representações químicas de átomos e moléculas, é de certa maneira, tornam-se um obstáculo ao acesso conhecimento científico escolar, pois este último é um pensamento abstrato específico, dotado de simbologias e significados criados e aceitos no âmbito da comunidade científica (GOMES, OLIVEIRA, 2007, LOPES, 1997).

Observou-se que os alunos ficaram "surpresos" ao notarem que não se pode enxergar a dupla hélice ou os átomos, tal qual haviam observado nas representações que são trazidas nos livros didáticos, a exemplo do trecho que segue:

"Pessoal, então vocês não observaram aquela dupla hélice?" (B1, T)

"Não" (TODOS, T)

"Então o que vocês viram?" (B1, T)

"Pontinhos pretos, bolinhas" (TODOS)

"E porque será?" (B1, T) (Em seguida a bolsista trouxe a explicação a cerca da questão de escalas, de até 'onde' nossos olhos conseguem 'enxergar' e qual a resolução do microscópio ótico (utilizado na atividade, conforme o link: <http://htwins.net/scale2/scale2.swf?bordercolor=white>).

As explicações buscavam problematizar a ideia de uma imagem, da representação, ressaltando o papel da imaginação e abstração que envolvem os modelos explicativos usados na Química e no modelo teórico e na representação do DNA. Nessas explicações, ainda que os estudantes parecessem interagir concordando e confirmando algumas explicações, os escritos deles, em algumas



questões ainda tendiam para a possibilidade de visualização de átomos e moléculas. De acordo com Sangiogo e Marques (2015), "para interpretar uma imagem representativa de partícula submicroscópica, é preciso orientar o olhar para "ver" aquilo que os olhos não estão "treinados" a perceber, ou que, sem determinado estilo, não seriam capazes de perceber" (p. 69). Daí resulta a importância da mediação didática e da (re)significações e consolidação de tais discussões em sala de aula, que não podem ficar reduzidos a uma intervenção didática, pois são fundamentais de serem problematizados e introduzidos em novos tempos e espaços das aulas de Ciências e de Química. Assim, cabe reforçar a relevância de atividades como esta desenvolvida com os alunos do ensino médio, em que promove o envolvimento de tais alunos com a própria Universidade

Considerações

A atividade da extração do DNA do morango e da banana possibilitou trabalhar, discutir e refletir com os estudantes a respeito da natureza da Ciência, questões de escalas, modelos, representações e simbologias que são próprios e específicos do discurso que constitui e envolve a linguagem da ciência Química. Além disso, a atividade possibilitou também uma 'aproximação', de certo modo, da escola com a universidade, pois os alunos conheceram espaços da universidade, bem como algumas pesquisas que são desenvolvidas em laboratórios de química, o que possibilitou "gerar" estímulos em interagir novamente e conhecer mais espaços da própria universidade. Deste modo, a atividade possibilitou esta inserção e envolvimento dos alunos do ensino médio com a Universidade. Cientes de que as intervenções foram localizadas em um determinado tempo e espaço, cabe a ressalva de que a apropriação da 'linguagem' específica da Ciência, e as suas relações com modelos explicativos e a realidade, demandam novas intervenções para outros processos de apropriação e (re)significação de conhecimentos químicos que permeiam a escola e a formação dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Esta pesquisa visa relatar uma atividade que tem grande valor formativo, tanto para estudantes da Educação Básica, quanto para os licenciandos envolvidos na atividade. A pesquisa qualifica a atividade e as ações pedagógicas dos sujeitos envolvidos, ao propiciar momentos de reflexão-ação, com vistas a melhorias na formação e na prática docente, corroborando e trazendo novos elementos de análise no planejamento de atividades como a desenvolvida no contexto de aulas de Ciências ou de Química.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 15. ed., São Paulo: Hucitec, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**. v. 12, p. 96-109, 2007.



LOPES, A. R. C. Conhecimento Escolar: Inter-Relações com Conhecimentos Científicos e Cotidianos. **Contexto e Educação**. Ijuí: UNIJUÍ. n° 45, p. 40-59, Jan/Mar 1997.

LOPES, A.R.C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MACHADO, A.H. **Aula de Química**: discurso e conhecimento. 2.ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2004.

MELO, M. R.; LIMA NETO, E. G. Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química. **Química Nova na Escola**. v. 35, n. 2, p. 112-122, 2013.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORTIMER, E.F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. **Química Nova**. v. 23, n. 2, p. 273- 283, 2000.

OKI, M. C.; MORADILLO, E. F. O Ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da Ciência. **Ciência & Educação**. v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

SANGIOGO, F.A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica**: aspectos pedagógicos e epistemológicos. Tese de doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2014.

SANGIOGO, F. A.; MARQUES, C. A. A não transparência de Imagens no Ensino e na Aprendizagem de Química: as especificidades nos modos de ver, pensar e agir. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 57-75, 2015.

SANGIOGO, F. A; ZANON, L.B; Reflexões sobre Modelos e Representações na Formação de Professores com Foco na Compreensão Conceitual da Catálise Enzimática, **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 1, p. 26-34, 2012.

SILVA, A. T. et al. Contribuições da atividade prática para o ensino e a aprendizagem de biologia: experiência com a extração do DNA do morango. In: Congresso de Inovação Pedagógica de Arapiraca e VII Seminário de Estágio. **Anais...** Alagoas: UFA, 2015, p. 1-13.

SILVA, H.C. Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. **Proposições**. v. 17, n. 1, p. 71-83, 2006.

SILVA, P. S.; ROSA, M. F. Utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 6, n. 3, p. 148-160, 2013.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



A CIÊNCIA E O CIENTISTA NA VISÃO DE ESTUDANTES DO NONO ANO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Rutz Devantier Reinke¹(PG), Fábio A. Sangiogo²(PQ) ana.devantier@gmail.com

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas (PPGECM/UFPel).

² Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM). Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

Palavras-chave: ensino de ciências, visão de ciência e cientista, ensino de química

Área temática: História e filosofia da ciência

Resumo: Com base em questionário inicial realizado com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, elaborou-se uma proposta de ensino pautada na Situação de Estudo, cuja temática envolveu a Laguna dos Patos, em uma escola estadual de Pelotas. Nesse sentido, a pesquisa objetiva identificar e analisar, no contexto da proposta de ensino de Ciências para o nono ano do ensino fundamental, percepções dos estudantes sobre a visão de Ciência e de cientista. Houve acompanhamento das atividades de ensino por instrumentos de coleta de dados (gravação de aulas, questionários e entrevistas), que foram analisados com base na análise de conteúdo, a partir da categoria *a priori* "visão de Ciência e de cientista". Os resultados indicam que estudantes apresentam algumas problematizações sobre a visão de Ciência, sendo ela, construída por homens e expressam compreensões da Química como área da Ciência e que envolve, segundo alguns dos alunos, relações com o estudo da natureza.

Introdução

Em alguns dicionários podemos encontrar definições de Ciência e de cientista, sendo Ciência colocada como conhecimento profundo sobre algo ou alguma coisa e cientista aquele que faz, produz, se dedica à Ciência. Segundo Kosminsky e Giordan (2002) as definições estão comprometidas "com as práticas e valores de uma cultura representativa de sua respectiva área de conhecimento" (p.11). Assim como o dicionário possui definições, em analogia, as pessoas também carregam concepções, e as mesmas são permeadas de suas leituras, imagens e percepções oriundas da sua história de formação, da sua cultura e seus referências (VIGOTSKI, 2001). Baseado no materialismo histórico, a Ciência é dita como:

um produto da atividade humana, não um dado puro da razão nem a simples expressão da realidade natural das coisas. Como qualquer produção humana, a ciência está ligada às condições da sua produção. Em termos gerais, pode-se dizer que a ciência é a natureza pensada pelo homem que, dessa maneira, passa a integrar a história humana na forma de ciência da natureza. A natureza em si mesma não tem história (SIRGADO, 2000, p. 49).

Ao partir da concepção de Ciência expressa por Sirgado (2000), simplificada, podemos entendê-la como parte de um estudo aprofundado sobre algo, histórica e socialmente situada, produzido pelo ser humano na relação dialética entre sujeito e objeto do conhecimento, na tentativa de explicar, compreender, criar e agir sobre fatos e fenômenos. Segundo Chassot (2015, p. 35):

a ciência, mesmo que às vezes permite que tal se infira, não está sendo considerada como uma entidade que possa ser pensada como um ente individuado. Logo, dentro dessa perspectiva, não cabe considerar, por



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

exemplo, a ciência como sendo boa ou sendo má. A ciência é um construto humano – logo falível e não detentora de dogmas, mas de verdades transitórias – e, assim, resposta às realizações dos homens e das mulheres.

Seguindo nessa direção podemos dizer que as percepções dos estudantes sobre Ciência e cientista são influenciadas pela Ciência e “pelas expressões de sua cultura” (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p.11) e, portanto, a escola pode trabalhar com essas percepções, como constituintes do currículo escolar. Dito isso, esta pesquisa parte de um levantamento inicial sobre as visões e as percepções que os estudantes têm de Ciência e de cientista, desenvolvido em uma escola pública de Pelotas, em que os estudantes dos anos finais do ensino fundamental demonstraram ter uma visão “caricata” de ciência e de cientista¹, tendo em vista as influências, em respostas dos estudantes obtidas a partir de um questionário, de visões provenientes de desenhos animados, séries de TV e filmes.

Ao considerar que a visão de cientista constitui uma das visões de Ciência que constituem os estudantes, seja na escola ou fora dela, nesta pesquisa, objetiva-se identificar e analisar, no contexto da proposta de ensino de Ciências para o 9º (nono) ano do ensino fundamental, percepções dos estudantes sobre a visão de Ciência e de cientista. Isso com vistas a trazer discussões importantes de serem apresentadas e desenvolvidas em aulas de Ciências do ensino fundamental.

O contexto e a metodologia da pesquisa

O presente trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado, em que a primeira ação feita com os sujeitos da pesquisa foi um levantamento prévio sobre visões dos estudantes sobre a Ciência Química, quais sejam: Química como disciplina escolar; Química relacionada com o cotidiano; Química sem relação ou não sabem responder; Química e a sua especificidade; Visão global; Química como algo caricato), dentro da categoria Visão de Ciência/Química¹.

A partir do exposto, elaborou-se uma proposta de ensino que tem dois objetivos centrais: a) problematizar, discutir e desmistificar visões de Ciência e de cientista; e b) propor atividades que ajudassem na construção de conhecimentos químicos escolares nas aulas de Ciências. Ambos, com objetivo de introduzir processos de ensino e de aprendizagem de e sobre a Química associados a um assunto do cotidiano.

A proposta ao ensino de Ciências está baseada na abordagem temática denominada de Situação de Estudo (MALDANER e ZANON, 2004) e envolveu o tema Laguna dos Patos. A proposta foi planejada e desenvolvida com estudantes do 9º ano de uma Escola Pública de Pelotas/RS, localizada na “praia do Laranjal”². A turma é composta por 25 estudantes sendo 15 meninos e 10 meninas, eles têm faixa etária de 13 e 16 anos. Todos os estudantes são moradores dos balneários da praia do Laranjal (Laguna dos Patos). Em consonância com a Situação de Estudo, o tema permite articulação contextual, a abordagem interdisciplinar, o trabalho com visões de Ciência e cientista, e a exploração de conceitos de Ciências que fazem parte do currículo da escola.

¹ Os resultados da pesquisa inicial foram apresentados e publicados no 36º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) realizado em Pelotas/RS.

² A Praia do Laranjal é situada na cidade de Pelotas/RS, sendo composta pelos balneários Santo Antônio, Valverde e Balneário dos Prazeres. As águas que banham essas praias são provenientes da Lagoa ou Laguna dos Patos. Pode ser chamada de Laguna, pois esse manancial recebe água do oceano, isso acontece quando há pouca chuva na região, normalmente, no verão.



Abaixo, na tabela 1, há a descrição das atividades que estão identificadas para melhor situar o leitor ao longo do texto. Estão identificadas por número (que corresponde com a sequência de atividades desenvolvidas nas aulas) e por letra (que indica dois momentos correspondentes aos objetivos já citados).

Tabela 1: Descrição das atividades

| Identificação da atividade | Atividade |
|----------------------------|--|
| 1A | Identificação e discussão das visões caricatas de cientistas e da Ciência/Química presentes nos desenhos animados e séries de TV |
| 2A | Experimento das caixas fechadas |
| 3B | As águas são iguais? Problematizações e discussões iniciais |
| 4B | Experimento das plantas regadas com diferentes águas |
| 5B | Testando os tipos de água pela condução elétrica |
| 6B | Visita à Barragem da Eclusa e aos Laboratórios de Ensino e de Pesquisa em Química da UFPel |
| 7B | Processos de separação de misturas |
| 8B | Separação de misturas e simulação de tratamento de água |
| 9B | O pH dos diferentes tipos de água: discussão sobre ácidos e bases |
| 10B | Atividade extra (surgiu a partir das discussões na atividade 3B - produção de sabão) |
| 11B | Compreendendo os fenômenos naturais e antrópicos nas águas que banham o Laranjal |
| 12B | Avaliação: Prova dissertativa |
| 13B | Atividade de socialização à comunidade |

Como forma de acompanhamento dos estudantes e da metodologia proposta, nas ações foram realizados questionários, escrita de pequenos textos, registros em áudio e no diário de bordo. Ao final das ações, realizou-se uma entrevista semiestruturada com pequenos grupos de estudantes com o intuito de reconhecer indícios de mudança no modo como eles pensavam.

A pesquisa tem cunho qualitativo em que "o pesquisador não está preocupado em fazer inferências estatísticas, mas através do uso de sumários, classificações e tabelas, fazer interpretações e descrições dos dados coletados" (MOREIRA, 2011, p. 24). A pesquisa qualitativa, "pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão" (MORAES 2003, p. 191). Portanto, como acompanhamento das atividades, fez-se o recolhimento de dados através de pequenos textos, questionários e entrevista realizados na turma. Os questionários e a entrevista continham perguntas abertas



que, segundo Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), têm como características: a liberdade ilimitada de respostas ao informante, o uso da linguagem própria do respondente e menor influência das respostas pelo pesquisador.

Na análise dos materiais empíricos, utilizou-se da análise de conteúdo que, segundo Moraes (2003), envolve, entre outros elementos, a desconstrução dos textos, a codificação de cada unidade, a categorização, a descrição e a interpretação de resultados. A análise de conteúdo apresenta:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Segundo Sá-Silva et al (2009), "a análise de conteúdo pode caracterizar-se como um método de investigação do conteúdo simbólico das mensagens. Essas mensagens podem ser abordadas de diferentes formas e sob inúmeros ângulos" (p. 11). Dito isso, fez-se a unitarização e a categorização do material de análise, sendo apresentados e discutidos excertos que são representativos do material de análise que corresponde a visão que os estudantes têm da Ciência Química e de cientista.

Como forma de manter o anonimato dos sujeitos da pesquisa, os estudantes foram codificados com 9Ex: o 9 indica que são alunos do 9º ano; o "E" que são estudantes; e o "x" corresponde ao número atribuído para cada indivíduo. A pesquisa segue os princípios de ética na pesquisa com seres humanos, sendo entregue o termo de consentimento aos alunos e seus responsáveis.

Resultados e discussões

Com as ações citadas acima e com os instrumentos de coleta de dados, fez-se a unitarização (Quadro 1) das respostas significativas à pesquisa, com base na categoria *a priori* (visão de Ciência e de cientista na percepção dos estudantes).

Quadro 1: categoria e unidades de significado

| Categoria | Unidades e descrição |
|---|---|
| Visão de Ciência e de cientista na percepção dos estudantes | A Ciência construída por homens: percepção dos estudantes de que a Ciência é produzida predominantemente por pessoas do sexo masculino. |
| | A Química como uma Ciência: alguns estudantes identificam a Química como parte da Ciência e fazem relação com fatos do cotidiano. |
| | A Ciência do EF vinculada (ou não) com a natureza: alguns estudantes veem a Ciência como o estudo da natureza e a Química como o estudo dos elementos e transformações (e outros não veem a relação da Química com a natureza). |

Cabe salientar que há mais unidades de significado, mas neste trabalho apresenta-se resultados de três delas, tendo em vista o limite de espaço para discussão. Na unidade a Ciência construída por homens, na atividade 1A, perguntou-se aos alunos que nomes de cientistas eles lembram, sendo quase unânime a menção ao Albert Einstein. Na atividade 2A, explicou-se a analogia da atividade das caixas com a produção de conhecimento científico e fazendo relações com os modelos atômicos, enfatizando os nomes dos cientistas e a época em que



produziram suas pesquisas. Ao final da atividade um estudante (9E20) selecionou os nomes escritos no quadro e escreveu: "*homens*". Isso reforçou a compreensão dos estudantes de que a Ciência é, na maioria das vezes, construída por homens. Chassot (2015) dedica uma obra para a explicação da Ciência ser masculina, faz diversas reflexões e pode-se destacar que de forma geral a nossa civilização privilegiou os homens. O autor afirma que a ancestralidade Grega, Judaica e Cristã reforça isso, pois há "imposição às mulheres de uma situação de subalternidade, que determinavam um natural distanciamento do conhecimento" (p. 90).

Leske e Cunha (2016) em suas pesquisas, analisaram as imagens de cientistas nos livros didáticos e concluíram que o gênero predominante dos cientistas retratados nos livros é o masculino e que há livros que não retratam a mulher como cientista e pesquisadora. Isso pode ser justificado "pela própria história da ciência nos séculos XVIII e XIX, época na qual as mulheres não faziam parte do contexto da ciência" (p. 114). Cordeiro (2013, p. 2) também afirma que "profissões em ciência, engenharia e política são tradicionalmente consideradas masculinas, enquanto são tomadas como femininas aquelas em educação, enfermagem ou as domésticas".

O fato dos(as) estudantes perceberem a predominância masculina na Ciência permitiu durante as atividades problematizar de forma mais enfática essa visão, visto que, por exemplo, nos laboratórios de pesquisa visitados na Universidade (atividade 6B 7B, 8B e 9B), a predominância era de mulheres que estavam produzindo Ciência. Após a visita isso foi expressado nas falas dos estudantes, como por exemplo, "*uns são mulheres novas e velhas. Também tem homens novos e velhos. Também tem gente com óculos e sem óculos*" (9E18). Isso demonstra que os estudantes perceberam que a Ciência, na atualidade, contempla ambos os gêneros e que independe da idade ou de algo caricato. Ao referir a algo caricato, fala-se das produções de discursos e de imagens que circundam os veículos de comunicação, pois:

a mídia televisiva não especializada deve exercer maior influência, devido à sua difusão por todos os estratos sociais. Certamente, há muitos aspectos da produção que diferenciam os programas de televisão entre si; no entanto, o que prevalece nessa forma de divulgação científica é o apelo ao espetáculo sensibilizador das emoções, e pouca atenção se dá ao processo de produção científica (KOSMINSKY; GIORDAN 2002, p.14).

As visões caricatas foram percepções aparentes nas falas de estudantes no momento anterior às atividades de ensino realizadas nas aulas. A segunda unidade a ser discutida é A Química como uma Ciência. No começo das atividades (atividade 1A), alguns estudantes já identificam a Química como uma Ciência, como as seguintes falas: "*Química pra mim é uma parte da ciência*" (9E2); "*Química é um lado da ciência*" (9E4 e 9E10); que a Química faz parte do "desenvolvimento da ciência" (9E9); "*Química para mim tem a ver muito com a produção de remédios*" (9E8 e 9E7) e "*produzindo medicamentos*" (9E15 e 9E3).

As Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental (EF) tangem "os conhecimentos abordados no componente curricular Ciências [que] estão relacionados a diversos campos científicos - Ciências da Terra, Biologia, Física e Química" (BRASIL, 2016, p. 143). Ainda, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na área de Ciências da Natureza, discutem-se sobre as relações da Ciência com os avanços tecnológicos, a Revolução Industrial e de alguns aspectos importantes para essa discussão que é a articulação dos diferentes conhecimentos:



a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017. p. 273).

Quando pensamos na Ciência e no ensino dessa área podemos levar em consideração os campos de conhecimentos que carregam historicamente as linguagens, culturas e práticas específicas. No caso das respostas analisadas e no modo como os estudantes compreendiam assuntos, temas e conteúdos trabalhados, pode-se dizer que eles, de modo geral, parecem compreender a Química como uma das ciências que tem olhares e processos específicos de produção. No currículo planejado com base na Situação de Estudo, houveram relações entre áreas de conhecimento das Ciências ao trabalhar com a temática da Laguna dos Patos que abrange a realidade cotidiana dos estudantes. Nas aulas, buscou-se a desfragmentação do ensino, afinal, "a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude" (MORAES, 2002, apud THIESEN, 2008, p. 545), ou seja, aos assuntos, temas ou conteúdos discutidos envolvem múltiplas questões que a fragmentação e a linearidade do conhecimento ensinado podem dificultar compreensões consideradas mais adequadas sobre a natureza da Ciência (GIL PÉREZ, et al., 2001), como as que permeiam a Química .

Na unidade A Ciência do EF vinculada (ou não) com a natureza, na visão de alguns dos estudantes, ainda na atividade 1A, a Ciência é associada com: "*Estudo de biologia, plantas, vírus e tudo relacionada a natureza*" (9E5); "*Estudo de plantas, animais e corpo humano*" (9E6); "*Bom, ciência para mim tem muito a ver com a natureza*" (9E8); "*Ciência para mim é a história da evolução de tudo que está em nossa volta, inclusive a evolução de nós humanos*" (9E9); "*Para mim ciência estuda os diferentes habitats, diferentes animais e estuda todas as coisas*" (9E11); "*É o estudo de plantas, animais, vírus*" (9E14); "*O estudo dos seres vivos, de tudo que se transforma*" (9E15); "*Algo a ver com natureza, pra saber como a natureza funciona, e não só a natureza, como também entender como funciona nosso próprio corpo, que é uma coisa super importante*" (9E16); "*Parte do corpo humano*" (9E18). A maioria dos estudantes acabam relacionando mais facilmente a Ciência como algo que está ligado com a natureza e com estudos que permeiam a biologia. Nos exemplos citados, conteúdos da Química acabam não sendo associados com estudos que fazem parte da Ciência. Isso também acabou transparecendo na atividade 3A, quando a proposta era analisar diferentes tipos de água a partir do contexto Laguna dos Patos. Ao longo da atividade, um dos grupos perguntou: "*na água da Laguna há química?*" (9E24). Conforme o grupo, a água da Laguna não teria Química, pois não passou por tratamento.

O currículo e a forma como o ensino de Ciências da Natureza são organizados podem evidenciar essa distinção, onde há no desenvolvimento dos conteúdos de Ciências uma história e uma tradição que se perpetuam "reforçada em livros didáticos de circulação nacional" (ZANON; MALDANER, 2007). Segundo os mesmos autores, antes da mudança da educação básica (de 8 séries para 9 anos), "ensina-se água, ar e solo na 5ª série; animais e vegetais na 6ª série; corpo humano na 7ª série, alguns assuntos de Física e Química na 8ª série" (p.112).



O modo como se trabalha a disciplina de Ciências contribui na visão que estudantes fazem da Ciência, em associações com a natureza, sendo a Química relacionada a matéria e as transformações, muitas vezes associadas a algo ruim. Muitos autores discutem a visão da Ciência Química como algo ruim, a exemplo de Ferreira (2007), quando fala que "já há muito tempo a imagem da Química vem sendo desgastada, devido às associações com desastres ecológicos e também pelo excesso de uso da palavra Química como um verbete popular. Essa palavra tornou-se sinônimo de algo nocivo" (p. 255). Nesse sentido o professor assume papel importante ao desmistificar essas visões, por vezes, deformadas (GIL PÉREZ, et al. 2001). Segundo Lopes (2007, p. 60, com base em BACHELARD), "o professor pode assumir o mais importante dos papéis, se trabalhar ao encontro da mobilização permanente da cultura, ou vir a ser um dos maiores obstáculos à aprendizagem".

Nas atividades de ensino que foram planejadas, a proposta da Situação de Estudo procurou trabalhar visões de ciência e de cientista, bem como conteúdos de ensino. Nas aulas, estudantes demonstraram diversas visões de Ciências e de cientista que foram questionadas e discutidas. Em entrevista, já no final das atividades, perguntou-se aos estudantes se o tema proporcionou compreensão sobre a Química. Alguns disseram que sim: "*Ajudou, porque teve como base, como exemplo*" (9E24) ao longo das atividades. Ainda cientes da relevância e que discussões sobre a natureza da Ciência percorram a formação dos indivíduos, os resultados de pesquisa corroboram e reforçam com estudos da área da educação em Ciências que defendem discussões como as desenvolvidas na formação dos estudantes da educação básica.

Considerações finais

O primeiro levantamento feito com os estudantes evidenciou que eles tinham uma visão caricata de Ciência e de cientista, proveniente de desenhos animados, series de TV e filmes. Ao construir as atividades, levou-se em consideração essas percepções dos estudantes e que ao longo do processo foram discutidas, permitindo trabalhar com percepções iniciais da visão de Ciência e de cientista dos estudantes. Segundo Gil Pérez et al (2001) isso pode "ajudar a questionar concepções e práticas assumidas de forma acrítica e a aproximar-se de concepções epistemológicas mais adequadas que, se devidamente reforçadas, podem ter incidência positiva sobre o ensino" (p.127). Portanto, na escola, isso assume papel essencial, ao trabalhar como conteúdo de ensino a natureza da Ciência.

As unidades discutidas nos trazem um panorama das concepções dos estudantes sobre Ciência e cientista. Na pesquisa, os estudantes reconhecem que o campo científico, é majoritariamente masculino, e a visita na universidade permitiu sua problematização. A visão da Ciência Química dos estudantes está relacionada com a forma organizacional do currículo escolar que se centra em explicações vinculadas com a Biologia e a natureza, ainda que muitos estudantes percebam a Ciência da Natureza como uma área composta por diferentes tipos de conhecimento. Com isso, julgamos importante as discussões como as desenvolvidas, promovendo melhores compreensões e relações entre conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos, como os que envolvem a Química e os processos de ensino e de aprendizagem de Ciências desenvolvidas na educação básica.



Referências bibliográficas

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* (2ª versão revisada – proposta preliminar). Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf> Acesso em 11 de maio de 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* Educação é a base. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf Acesso em 8 de maio de 2017.
- CHAER, G. DINIZ, R. RIBEIRO, E. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, v. 7, n. 7, p. 251 -266, 2011
- CHASSOT, A. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 7. Ijuí: Editora Unisinos. 2015.
- CORDEIRO, M. Questões de gênero na ciência e na educação científica: uma discussão centrada no Prêmio Nobel de Física de 1903. IX ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais....** Águas de Lindóia: ABRAPEC p. 1-8, 2013.
- FERREIRA, V. A química é sempre boa. *Química Nova*, v. 30, n. 2, p. 255, 2007.
- GIL PÉREZ, D. MONTORO, I. ALÍS, J. CACHAPUZ, A. PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*. v.7, n.2, p.125-153, 2001.
- KOSMINSKY, L. GIORDAN, M. A visão de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*. n. 15, p. 11-18, 2002.
- LESKE, G. CUNHA, M. A imagem de cientista e história da ciência nos livros didáticos de química. In: LEITE, R. CUNHA, M. *Recursos, metodologias e pesquisas no ensino de ciências e química*. Porto Alegre: Evangraf, 2016.
- LOPES, A. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L.B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, 2004.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*. v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.
- MOREIRA, M.A. **Pesquisa em ensino: Aspectos Metodológicos**. São Paulo: Editora Livraria da Física Ltda, 2011.
- SÁ-SILVA, J. ALMEIDA, C. GUINDANI, J. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*. p.1-15,2009.
- SIRGADO, A. O social e o cultural na obra de Vigotski. *Educação & Sociedade*. n.71, p. 45-78, 2000.
- THIESEN, J. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*. v13 n. 39, 2008.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



PERCEPÇÕES DE UM GRUPO DE DISCENTES DA LICENCIATURA EM QUÍMICA ACERCA DA DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Alex Antunes Mendes¹ (IC)*, Maykon Gonçalves Müller² (PQ).

*alexantunesmendes@hotmail.com

1- Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química – IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça

2- Professor da Área de Física – IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça

Palavras-chave: química, epistemologia, formação de professores.

Área temática: História e Filosofia da Ciência

Resumo: Esse trabalho expõe os resultados de um estudo de caso, cujo objetivo principal foi investigar as concepções de futuros professores de Química sobre a natureza da Ciência e sua evolução por meio da disciplina de História e Filosofia da Ciência, ofertada no quarto semestre da Instituição. A disciplina apresentou ideias relacionadas ao positivismo e ao indutivismo, bem como a Ciência na visão de alguns epistemólogos contemporâneos. Ao final deste estudo, como subsídio para a coleta das informações, foi aplicado um questionário on-line com as discentes. A partir da análise interpretativa dos dados, observou-se que, em geral, houve uma evolução expressiva nas visões das discentes sobre a natureza da Ciência. Também observou-se que o método de ensino adotado na disciplina contribuiu para tornar os futuros professores de Química mais críticos e reflexivos.

INTRODUÇÃO

É de conhecimento comum as dificuldades pelas quais a Educação Básica vem passando. Entre os fatores que mais impactam a ampliação do acesso e permanência no Ensino Médio, bem como a qualidade do mesmo, estão relacionados à escassez de professores, à formação inadequada e à desprofissionalização docente (Kuenzer, 2011). Essa situação demonstra a necessidade de investimento em políticas que agreguem formação, carreira, remuneração e condições dignas de trabalho.

No que tange o ensino de Ciências, a situação não é diferente, especialmente quanto à formação dos professores. De acordo com Massoni (2010), o ensino de Ciências exige, além de um domínio conceitual do conteúdo por parte do professor, um domínio filosófico e epistemológico acerca da natureza da Ciência, a fim de torná-lo adequado e cativante. Nessa perspectiva, as visões epistemológicas contemporâneas contribuem para aperfeiçoar o ensino de Ciências, analisando a Ciência sob uma perspectiva em constante construção e não como sendo fixa e imutável.

Investigar, portanto, as percepções que professores em formação inicial possuem em relação à disciplina de História e Filosofia da Ciência (HFC) é de relevante importância. Nesse contexto, o objetivo da presente pesquisa foi analisar as percepções de um grupo de discentes da Licenciatura em Química, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas – Visconde da Graça, em relação a essa disciplina, bem como se e de que modo contribuiu, para uma mudança epistemológica em suas visões da Ciência.



Amparados por uma revisão da literatura acerca da temática supracitada, bem como pelas orientações metodológicas de pesquisa para estudos de caso de Robert Yin (Yin, 2001), buscamos responder à seguinte questão de pesquisa, norteadora deste trabalho: *como a disciplina de História e Filosofia da Ciência, no curso de Licenciatura em Química, contribui para a formação de professores?*

REVISÃO DE LITERATURA

O foco deste trabalho é a HFC na formação de professores. Portanto, partiu-se da conjectura de que futuros professores de Química que possuem concepções empiristas-indutivistas da Ciência adotam, por consequência, práticas docentes inapropriadas. O entendimento de que as concepções contemporâneas da Ciência contribuem para a formação dos mesmos, no sentido de torná-los mais críticos e reflexivos, constitui a base desta pesquisa. A revisão de literatura apresentada a seguir, realizada através da plataforma "Google Acadêmico", é um recorte de uma pesquisa mais ampla, que encontra-se em andamento.

Gil Pérez et. al (2001) realizaram uma reflexão sobre algumas deformações que o ensino de Ciências poderia estar transmitindo, sobre a compreensão da natureza da Ciência e do trabalho científico. A primeira deformação apresentada e a mais amplamente divulgada na mídia é a concepção empírico-indutivista na Ciência. Essa concepção destaca a neutralidade da observação e da experimentação, descartando o papel orientador das hipóteses e da teoria no processo de pesquisa.

A segunda deformação, largamente disseminada entre os professores de Ciências, é a visão rígida e infalível da Ciência, associada ao método científico, que consiste em conjunto de passos a serem seguidos mecanicamente. Essa visão nega a criatividade, a possibilidade de erro e de dúvida, características inerentes à pesquisa. A terceira deformação citada pelos autores está relacionada à visão apromática e ahistórica da Ciência, na qual se transmite os conhecimentos já produzidos, sem mostrar os problemas que lhes deram origem, seu progresso e os problemas que enfrentaram.

A quarta deformação consiste numa visão exclusivamente analítica da Ciência, que enfatiza a divisão dos estudos, ignorando a relação existente entre as disciplinas. Já a quinta deformação transmite uma visão de desenvolvimento linear e acumulativo da Ciência, ignorando as crises e as grandes transformações que ocorreram. A sexta deformação é uma das mais frequentes apontadas pelos professores, a visão individualista e elitista da Ciência, na qual os conhecimentos científicos são vistos como obras de gênios isolados, ignorando o trabalho em equipe e entre as comunidades científicas.

A última deformação apresentada pelos autores diz respeito à visão socialmente neutra da Ciência, esquecendo-se das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e tomando a visão de que o cientista é um ser "acima do bem e do mal". Essas concepções, em conjunto, passam uma visão ingênua da Ciência.

Tendo em vista essas concepções em relação à Ciência, Loguercio e Del Pino (2006) expressam a importância pedagógica de uma abordagem histórica do conhecimento científico associada à Filosofia da Ciência, que contribui para a compreensão epistemológica da construção desse conhecimento. A HFC pode facilitar a alfabetização científica, além de contribuir para a modificação das noções



dos professores sobre Ciência, método científico, minimizando os problemas no ensino de Química, como o dogmatismo e a descontextualização histórica.

Essa compreensão da Ciência através da HFC contribui para a formação docente, como Lin e Chen (2002, apud MASSONI, 2005) registraram, com discentes de Química na National Kaohsiung Normal University of Taiwan. Os resultados *“revelaram que o grupo experimental teve um melhor entendimento da natureza criativa da ciência, da natureza das observações científicas baseada na teoria, e da função das teorias”* (ibid., p. 27).

Essa contribuição vai além da formação inicial fornecida na universidade. Na investigação realizada por Paixão e Cachapuz (2003), professores, em pleno exercício da profissão e sem formação anterior em HFC, receberam uma documentação atualizada em relação à HFC e da Química e planejaram suas aulas orientadas pela mesma. Ao final da investigação, foi documentada a evolução dos professores, não somente em suas concepções, que evoluiu de uma perspectiva ingênua para uma perspectiva mais crítica e contextual, como também na organização dos processos de ensino e aprendizagem.

A literatura indica, de maneira geral, que a HFC facilita a compreensão da Ciência, por meio da modificação das ideias que a envolve, como por exemplo, a crença da Ciência como algo sobrenatural. Contribui, igualmente, para a desmistificação do indivíduo cientista e do trabalho realizado pelo mesmo, além de fornecer um contexto para o desenvolvimento dos modelos e das teorias em sala de aula.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Adotamos nessa investigação as orientações metodológicas de estudo de caso na perspectiva de Robert Yin (2001, p. 32), que o define como *“uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”*. Entre as ocasiões em que os estudos de caso são apropriados, utilizamos um estudo de caso exploratório, o qual busca explorar situações em que a intervenção em estudo não possui um único e claro conjunto de resultados. O caso investigado foi a influência de uma disciplina de HFC na formação de um grupo de discentes de Licenciatura em Química.

Como unidades de análise temos cinco discentes, ambas do sexo feminino, do quarto semestre do curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas Visconde da Graça. O estudo ocorreu no primeiro semestre de 2017, onde foi cursada a disciplina obrigatória de HFC, com uma carga horária de 45 horas. Ao longo da disciplina foram abordados conceitos relacionados ao positivismo e ao indutivismo, bem como a visão da Ciência de acordo com alguns epistemólogos contemporâneos.

No final do semestre, como instrumento para coleta de dados, foi aplicado um questionário desenvolvido no “Google Forms”¹, composto de sete questões dissertativas e duas questões de múltipla escolha (escala likert). O objetivo do mesmo foi investigar a influência da disciplina na modificação das visões a respeito da Ciência, analisar o nível de compreensão das concepções epistemológicas estudadas e coletar as opiniões das discentes em relação à disciplina.

¹ Disponível em: <https://goo.gl/xgs0ew> (Acesso: 05/06/2017)



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partiremos, nesta etapa, à análise interpretativa do formulário aplicado com as discentes da Licenciatura em Química inscritas na disciplina de HFC, no primeiro semestre de 2017. A primeira questão do formulário indagava a motivação das mesmas ao optar pelo curso de Licenciatura em Química. Todas as discentes relataram como motivação a realização pessoal, a paixão por Química e por ensinar:

Desde o ensino médio sou apaixonada por Química e ser professor é sublime, é o que eu sempre quis fazer. (Discente 2)

O amor por ensinar é desde criança gostava de misturar as coisas e "fazer perfumes" daí juntei o útil ao agradável. (Discente 3)

Essas repostas demonstram a importância de se estudar epistemologia em cursos de Licenciatura, visto que favorece uma ampla reflexão sobre a prática docente, tornando os futuros professores autocríticos. Uma discente relatou, no entanto, que sua motivação se baseou no desejo de oferecer aos alunos uma Química diferente da que lhe foi ministrada:

A vontade de lecionar e apresentar uma química diferente da que foi ministrada a mim durante minha formação. (Discente 4)

Esse relato mostra a importância de uma boa formação epistemológica de professores de Química e de Ciências, em geral. Como mostrou o trabalho realizado Gil Pérez et. al (2001), esses professores, os quais lecionarão na Educação Básica, devem estar aptos para que não haja a disseminação de reflexões precipitadas acerca da Ciência. Assim como relatado pela própria discente, a visão do aluno sobre uma determinada área de conhecimento é grandemente influenciada pela forma que a mesma lhe é apresentada.

A segunda pergunta do formulário buscava coletar a opinião das discentes a respeito da disciplina, bem como críticas e sugestões. A disciplina de HFC iniciou, conforme mencionado anteriormente, com o estudo sobre o positivismo e o indutivismo, seguido pelo estudo da Ciência de acordo com alguns epistemólogos contemporâneos. Nesse estudo, realizou-se leituras e a produção de sínteses de artigos e/ou capítulos de livros sugeridos semanalmente pelo professor. Durante as aulas, eram realizadas discussões orientadas pelo mesmo, baseando-se nas leituras sugeridas anteriormente. No final do semestre, cada discente elaborou uma monografia, agregando as sínteses e as reflexões efetuadas nos encontros.

As discentes, de maneira geral, demonstraram um sentimento positivo em relação à essa metodologia utilizada pelo professor, expondo que julgam importante os assuntos estudados:

Super interessante. No início chata, depois fui percebendo o quão importante seria para mim essa disciplina que hoje me possibilita agir mais criticamente e conseguir ter argumentos. (Discente 3)

Acho que foi de suma importância para minha formação crítica quanto as diferentes posturas em sala de aula. (Discente 4)

Muito interessante, uma disciplina na qual não tive contato durante minha trajetória acadêmica. Nesta disciplina tratamos de diversos temas atuais.

**"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."**

Além de ser abordada com uma metodologia diferente onde o aluno tem total participação. (Discente 5)

Duas discentes já haviam realizado a disciplina em outra Instituição ou com outro professor. No entanto, uma delas afirmou que a abordagem do atual professor obteve um êxito maior:

Já havia feito a disciplina em outro IF, mas a abordagem do professor foi de maior sucesso nesta instituição. (Discente 1)

Bom, fiz anteriormente com o professor B, foi em uma época em que ele se encontrava doente então ele nos mandava o material sobre os filósofos e nos encontros que tínhamos ele comentava e explicava cada um ao final ele fez avaliação onde cada um apresentou um filósofo. (Discente 3)

A terceira questão do formulário procurava observar a importância dada pelas discentes ao estudo das diferentes visões sobre a natureza da Ciência, sua construção e progresso. No Quadro 1 podemos observar, que todas as discentes "concordavam fortemente" ou "concordavam" que o estudo desenvolvido foi importante para suas formações.

Quadro 1: Resposta das discentes à seguinte afirmativa do formulário: Na disciplina de História e Filosofia da Ciência discutiu-se diferentes visões sobre a natureza da Ciência, sua construção e progresso. Acho importante esse estudo para a minha formação.

| Opinião | Nº de respondentes |
|---------------------|--------------------|
| Concordo fortemente | 4 |
| Concordo | 1 |
| Indiferente | 0 |
| Discordo | 0 |
| Discordo fortemente | 0 |
| Total | 5 |

As respostas obtidas mostram que, na visão das discentes, a disciplina de HFC é de grande importância nos cursos de formação de professores. Assim como Loguercio e del Pino (2006) expressaram em seu trabalho, a HFC é de suma importância para a compreensão da Ciência, bem como sua natureza e progresso. A quarta questão do formulário buscava analisar se as discentes sofreram mudanças em suas concepções acerca da Ciência e do trabalho científico. O quadro 2 mostra que as discentes "concordavam fortemente" ou "concordavam" que suas concepções foram modificadas por meio da disciplina.

Quadro 2: Resposta das discentes à seguinte afirmativa do formulário: Minhas concepções sobre a natureza da Ciência e sobre o trabalho científico mudaram ao longo da disciplina.

| Opinião | Nº de respondentes |
|---------------------|--------------------|
| Concordo fortemente | 4 |
| Concordo | 1 |
| Indiferente | 0 |
| Discordo | 0 |
| Discordo fortemente | 0 |
| Total | 5 |

As discentes, como revela o quadro anterior, sofreram mudanças epistemológicas ao longo da disciplina. Essas respostas reafirmam, de acordo com Massoni (2010), a importância da mesma nos cursos de formação de professores. A



quinta questão do formulário tinha como objetivo avaliar se as discentes conseguiram superar a visão empirista-indutivista de que o conhecimento em Ciências é obtido seguindo-se rigorosamente o método científico, o qual parte da observação e experimentação, produzindo leis e teorias fixas e verdades absolutas. Em geral, as discentes apresentaram concepções condizentes com as visões epistemológicas contemporâneas, o que demonstra uma mudança bastante significativa e a real contribuição da disciplina:

Como algo que tem muito ainda que ser estudado, tem muito conhecimento a ser descoberto. (Discente 3)

Como algo muito amplo, porém não absoluto, nem fixo. (Discente 4)

A sexta questão do formulário buscava avaliar se as discentes haviam compreendido a Ciência como uma construção humana, portanto, suscetíveis a erros. Lin e Chen (2002, apud MASSONI, 2005, p. 27) evidenciaram em suas pesquisas a relevância da HFC para a percepção da natureza criativa da Ciência. Todas as discentes concordaram que o erro está presente na Ciência e que o mesmo contribui para o avanço e a reformulação das ideias:

O erro leva a diferentes formas de pensamento crítico. Uma vez que pode-se descobrir muito mais por caminhos distintos. Errar é acertar. (Discente 1)

Sem dúvidas, até nos procedimentos no módulo "receita de bolo", nem sempre ocorre tudo como deveria. (Discente 4)

Sim, porque é a partir do erro que nos questionamos e pesquisamos os "porquês". Com os erros nos motivamos a pesquisar e descobrir o que não está como o esperado. (Discente 5)

A sétima questão do formulário procurava explorar se as discentes haviam superado a ideia de imutabilidade das leis e teorias que compõe a Ciência. Segundo Massoni (2005), as concepções inadequadas a respeito da produção do conhecimento científico são fruto de um longo período de ensino também inadequado, por isso a dificuldade em superá-las totalmente em apenas um semestre. No entanto, as respostas obtidas superaram nossas expectativas. Todas as discentes concordaram que as teorias não são imutáveis:

Todas as teorias podem mudar ao longo de novas descobertas. Os nossos pensamentos mudam ao longo de nossas experiências de vida. As concepções de como fazer ciência amadurecem e podem mudar a nossa essência mais crítica do ser. (Discente 1)

Sim, pois seguindo a linha de pensamento de que ciência não é algo fixo, as teorias que a compõe também não podem ser. (Discente 4)

A oitava questão do formulário tinha como objetivo investigar se as discentes conseguiram desprender-se da visão ingênua de que a Ciência parte da observação neutra e, a partir dela, por meio da lógica indutiva, se dá origem à leis e teorias. Em geral, as concepções das discentes mostraram-se ainda muito vinculadas à essa visão inadequada da Ciência. Esse resultado deve-se, provavelmente, ao pouco tempo, em um único semestre, para superar totalmente as visões empiristas-indutivistas:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Acho que a observação é de extrema importância pois através dela que grandes teorias surgiram e a experimentação vem para tornar mais lúdico, palpável e comprobatório. (Discente 2)

Ambos são de suma importância. Não há como construir ciência sem antes observar e experimentar o fato. (Discente 4)

Tudo parte da observação, a maioria das teorias surgiram do ato de observar e a experimentação faz parte deste contexto, onde muitas vezes conseguimos comprovar algo ou buscar e ir além. (Discente 5)

A última questão do formulário procurava observar como as discentes percebiam as implicações da disciplina de HFC para suas formações docentes. Todas as discentes, cada uma a sua maneira, se expressaram de forma positiva quanto as contribuições que a disciplina produziu:

Me influenciará como pensadora, como uma professora reflexiva, que está aberta a inovações e tem a obrigação de formar alunos críticos e independentes. (Discente 2)

A disciplina me deu outra visão frente ao método científico convencional, tão comum em livros didático, e ao real valor da observação, mostrando-me que não é por este caminho que o conhecimento inicia. (Discente 4)

Foi muito válida, consigo ser mais crítica e ter uma visão diferenciada do ser docente e discente, discutir temas com mais relevância. (Discente 5)

Como demonstrou Paixão e Cachapuz (2003), as implicações da HFC vão além da Universidade, sendo essenciais durante o planejamento e a prática docente em Ciências. Em suma, os recortes aqui apresentados são elucidativos quanto às contribuições da HFC para a formação de professores de Química. Da mesma forma, demonstram que as discentes acreditam que o estudo da HFC torna o ensino de Ciências mais eficiente, proporcionando uma abordagem mais contextualizada, não só historicamente, como também filosoficamente.

CONCLUSÃO

A frágil situação do ensino de Química nos diversos graus de escolaridade, bem como a visão distorcida da Ciência e do trabalho científico são realidades de conhecimento comum, que revelam a necessidade de melhorar o ensino de Química e de Ciências em nosso País. Este trabalho contribuiu para a discussão da importância da disciplina de HFC na formação de professores, pois entende-se que os mesmos são capazes de realizar as transformações necessárias para a melhoria do ensino de Ciências, por meio de uma prática de ensino adequada e alinhada às visões contemporâneas da Ciência.

Os resultados obtidos durante a pesquisa sugerem que houve uma evolução positiva nas visões da natureza da Ciência da maioria das discentes e que a forma como o conteúdo foi desenvolvido contribuiu significativamente para essa evolução. No entanto, conforme alguns relatos, a eficiência de uma única disciplina é limitada na promoção de mudanças nas concepções acerca da Ciência. Para mudanças mais profundas, faz-se necessário um contato maior com a HFC, por meio da oferta de mais disciplinas que abordem a temática.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Adotar uma postura epistemologicamente apropriada é uma transformação lenta e que enfrenta muitos desafios, haja vista que, de maneira geral, os livros didáticos e a mídia ainda transmitem uma visão inadequada da Ciência. Todavia, quando essa transformação é alcançada promove uma prática de ensino e de aprendizagem mais crítica e reflexiva.

REFERÊNCIAS

KUENZER, A.Z. **Formação de Professores para o Ensino Médio: velhos problemas, novos desafios.** Educação & Sociedade, v. 32, n. 116, p. 667-688, 2011.

LOGUERCIO, R.Q.; DEL PINO, J.C. **Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química.** Acta Scientiae, v.8, n.1, p. 67-77, 2006.

MASSONI, N.T. **A Epistemologia Contemporânea e suas Contribuições em Diferentes Níveis de Ensino de Física: A Questão da Mudança Epistemológica.** 2010. 412 f. Tese (Doutorado em Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

MASSONI, N.T. **Estudo de Caso Etnográfico sobre a Contribuição de Diferentes Visões Epistemológicas Contemporâneas na Formação de Professores de Física.** 2005. 275 f. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. **Mudanças na Prática de Ensino da Química pela Formação dos Professores em História e Filosofia das Ciências.** Química Nova na Escola, nº 18, 2003.

PÉREZ, D.G.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. **Para uma imagem não deformada do Trabalho Científico.** Ciência & Educação, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA RELACIONADA AO CONTEXTO DIDÁTICO: APRESENTAÇÃO DE UMA CONVERGÊNCIA EPISTEMOLÓGICA FUNDAMENTADA NA DINAMICIDADE DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Susete Francieli Ribeiro Machado¹ (PG)*, André Luís Silva da Silva² (PQ), Paulo Rogério Garcez de Moura³ (PQ), Michelle Camara Pizzato⁴ (PQ), José Claudio Del Pino⁵ (PQ)
susetemachado18@hotmail.com

¹ - Avenida Bento Gonçalves nº 9500, Porto Alegre (Universidade Federal do Rio Grande do Sul);

² - Filho, 111 - Av. Pedro Anunciação - Vila Batista, Caçapava do Sul (Universidade Federal do Pampa);

³ - Av. Fernando Ferrari, 514 - Goiabeiras, Vitória (Universidade Federal do Espírito Santo);

⁴ - Rua Cel. Vicente, 281 - Centro Histórico, Porto Alegre (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul);

⁵ - Avenida Bento Gonçalves nº 9500, Porto Alegre (Universidade Federal do Rio Grande do Sul);

Palavras-chave: *Convergência epistemológica, História da Ciência, contexto didático.*

Área temática: História e Filosofia da Ciência

Resumo: Este trabalho visa apresentar uma articulação de uma convergência epistemológica envolvendo as ideias/defesas em Ciência dos filósofos Gaston Bachelard e Imre Lakatos (em relação à historicidade científica) ao contexto da Didática das Ciências. Ambas as epistemologias possuem relevante potencial ao contexto da Didática científica quanto ao fomento de grupos de pesquisa, às compreensões contemporâneas sobre o pensamento científico e à compreensão didática (e reflexiva) do erro como caminho propulsor à investigação científica. Considerando que a História da Ciência é apresentada como relevante ferramenta reflexiva das principais ideias e defesas desses epistemólogos, relacionar-se-á os seguintes eixos de interconexão da convergência epistemológica ao contexto didático: dinamicidade/essência dialética, razão objetiva e concepção normativa. Por fim, cabe salientar que os pontos discutidos neste texto podem ser vistos pelo enfoque tanto do aluno como pesquisador, como também do professor pesquisador da área de Educação científica.

Introdução

Quando discutimos possibilidades de articulações referentes à temática História e Filosofia da Ciência inseridas no ensino científico, umas das principais críticas ao cenário contemporâneo de Ciências são as suas influências e defesas cunhadas pela epistemologia tradicional no cotidiano escolar (datada do século XX) (MATTHEWS, 1995; MOREIRA, 2016; PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002).

Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) defendem que todo professor carrega consigo, de forma implícita ou explícita, concepções epistemológicas sobre o fazer científico. E, dessa forma, a consciência de que pode ser relevante a fomentação desse tipo de discussão na formação docente ascende condições para que ocorra este debate com relevância potencial à Didática das Ciências, de modo a almejar a valorização de um Ensino de Ciências pautado em concepções epistemológicas contemporâneas no cotidiano das salas de aula.

Algumas questões que vêm sendo apontadas como fortes críticas ao cenário do ensino nas últimas décadas (MATTHEWS, 1995; MOURA; SILVA; SOUZA; DEL PINO, 2013; PIZZATO, 2010) discorrem sobre a valorização de visões deturpadas da ciência pelos professores no processo de ensino e aprendizagem; o distanciamento de questões contemporâneas sobre o pensamento científico e o

cotidiano das salas de aula, no qual o contexto escolar ainda valoriza, em grande parcela, um cenário epistemológico da ciência ainda anterior ao século XX (como citado acima). Como exemplo deste último ponto elencado, tem-se que o ensino científico ainda explicita em muitos momentos concepções positivistas do pensamento científico (MOREIRA, 2016). A Figura 1, a seguir, ilustra de maneira sucinta as diferenças entre a epistemologia tradicional e a Nova Filosofia da Ciência no contexto de ensino.

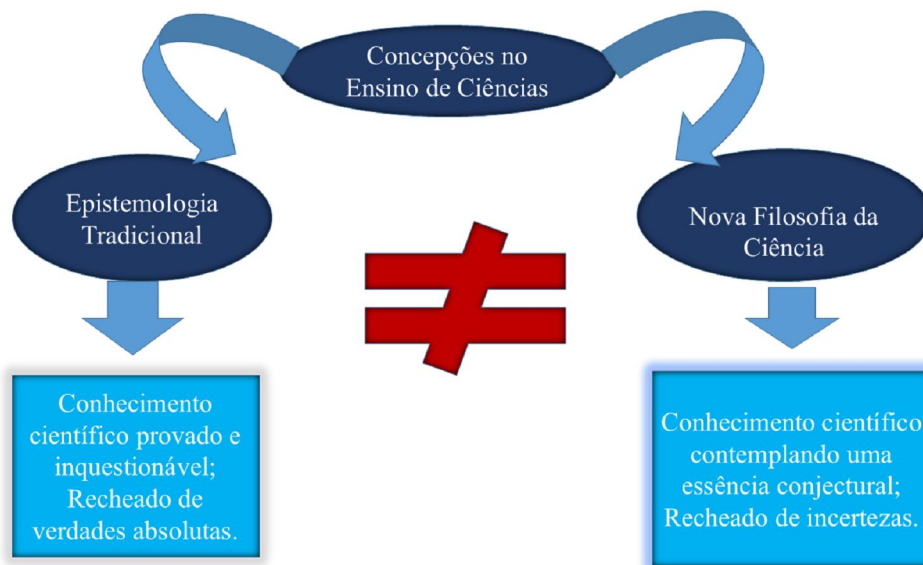


Figura 1: esquema conceitual ilustrando as diferenças entre a epistemologia tradicional e a Nova Filosofia da Ciência no contexto de ensino.

Como apresenta o esquema acima, as concepções científicas que envolvem o contexto do Ensino de Ciências explicitam visões epistemológicas do fazer científico. Tem-se que a epistemologia tradicional valoriza como ciência um conhecimento absoluto, verdadeiro e indubitável, ao passo que a partir da Nova Filosofia da Ciência compreende-se o caráter científico por uma natureza conjectural, naturalmente falível, e recheada de incertezas. Desta forma, buscar fomentar debates no Ensino de Ciências em relação às interfaces epistemológicas e as práticas docentes pode representar uma relevante ferramenta potencializadora à formação de professores (MOREIRA, 2016).

A discussão da temática História e Filosofia da Ciência no ensino científico possibilita debates em relação a uma formação docente com uma bagagem conceitual mais ampla quanto à natureza, justificação e abrangência do pensamento científico em relação ao seu processo evolutivo (MOREIRA, 2016). Desta forma, este trabalho visa apresentar uma articulação de uma convergência epistemológica envolvendo as ideias/defesas em ciência dos filósofos Gaston Bachelard e Imre Lakatos (em relação à historicidade científica) ao contexto da Didática das Ciências.

Aplicação da convergência no contexto didático das Ciências

A escolha das epistemologias bachelardiana e lakatosiana como objeto central da convergência epistemológica se deu pelo fato de ambos epistemólogos

utilizarem a História da Ciência como cerne de suas principais defesas e ideias científicas. Como também, ambas as epistemologias possuem relevante potencial ao contexto da Didática das Ciências quanto ao fomento de grupos de pesquisa, às compreensões contemporâneas sobre o pensamento científico e à compreensão didática (e reflexiva) do erro como caminho propulsor à investigação científica. Cabe salientar que estes pontos podem ser vistos pelo enfoque tanto do aluno como pesquisador, como também do professor pesquisador da área de Educação científica.

Ressalta-se que a referida convergência epistemológica foi construída através de relações teóricas envolvendo os olhares histórico-filosóficos de ambos epistemólogos, de modo a contemplar uma defesa da História da Ciência por uma essência evolutiva, dialética, racional, mutável e normativa. Além do mais, cabe valorizar que ambas as epistemologias nasceram como fruto da Nova Filosofia da Ciência, como também, ambos os epistemólogos se caracterizam pela vertente racionalista do campo científico. A Figura 2, a seguir, ilustra de maneira sucinta os principais pontos da convergência epistemológica envolvendo as concepções em ciência de Imre Lakatos e Gaston Bachelard.

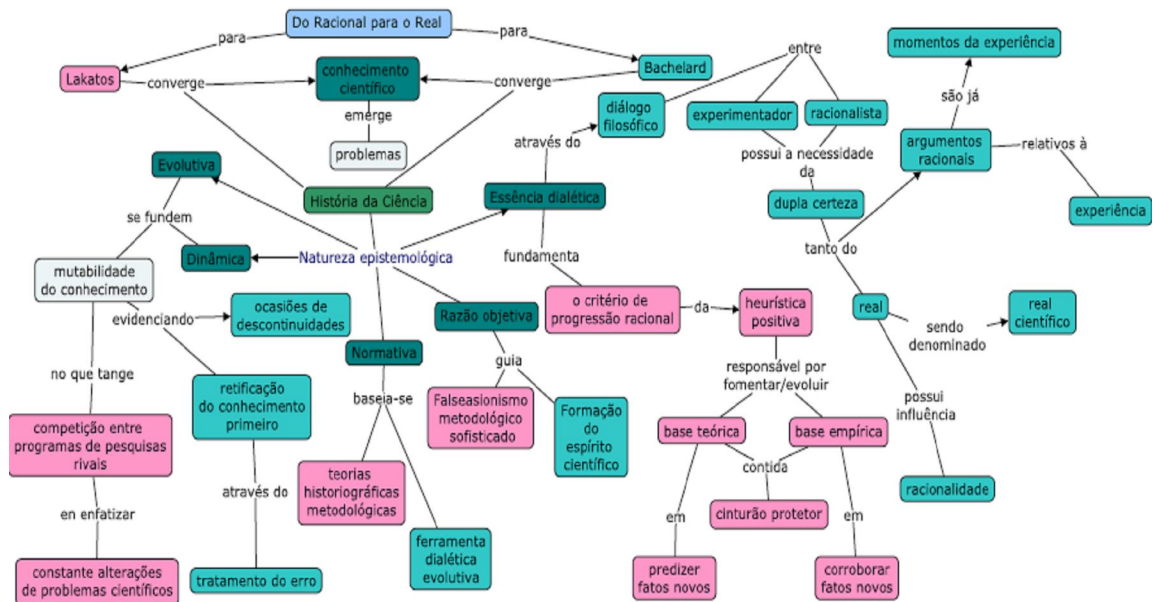


Figura 2: mapa conceitual ilustrando a convergência epistemológica entre as ideias/defesas em ciência de Gaston Bachelard e Imre Lakatos.

Considera-se relevante a inserção desta convergência epistemológica no contexto didático, pois a mesma sugere ao campo da didática científica novas perspectivas teórico-metodológicas. Visto que potencializa a historicidade científica como base essencial das discussões envolvendo os assuntos científicos no contexto do ensino, qualifica epistemológica e didaticamente as abordagens investigativas de natureza teórico-experimentais, além de valorizar a percepção da ciência por uma natureza racional, conjectural, evolutiva e naturalmente falível no Ensino de Ciências.

A História da Ciência é apresentada como relevante ferramenta reflexiva das principais ideias e defesas desses epistemólogos. Deste modo, relaciona-se os

seguintes eixos de interconexão: dinamicidade/essência dialética, razão objetiva e concepção normativa. A Figura 3, a seguir, ilustra de maneira sucinta a relação entre a convergência epistemológica e o campo da didática científica.

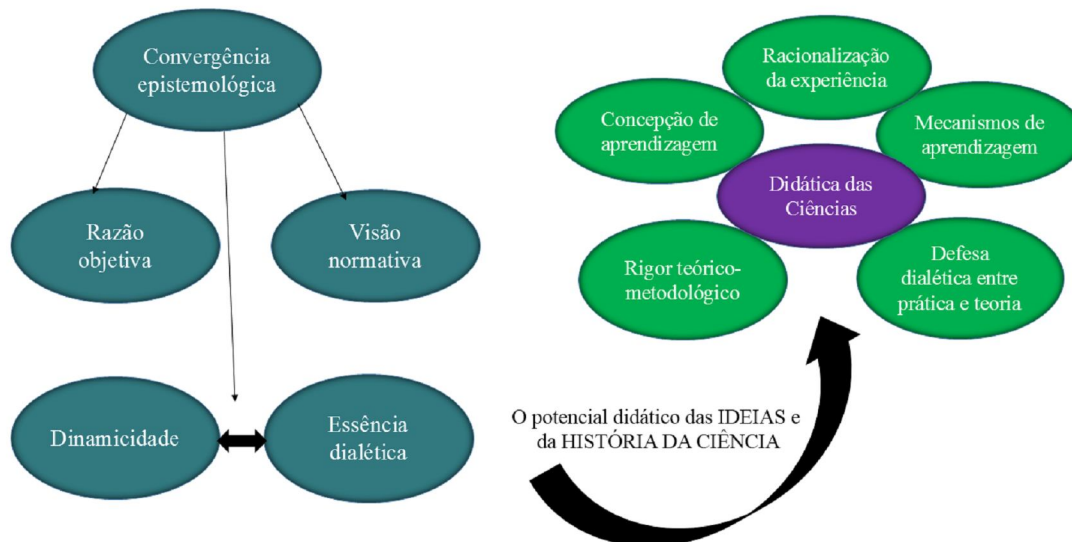


Figura 3: esquema conceitual ilustrando pontos de interconexão entre a convergência epistemológica e o contexto da didática científica.

Salienta-se que buscar-se-á apresentar, a seguir, na estrutura de meta-textos alguns pontos convergentes envolvendo as epistemologias de Bachelard e Lakatos (em relação à História da Ciência) e o contexto da Didática das Ciências.

Dinamicidade e essência dialética da Ciência associadas ao conceito de aprendizagem e ao mecanismo de aprendizagem

Para ambos os epistemólogos o pensamento científico se desenvolve em um constante estágio de confrontação de ideias. Para Lakatos valoriza-se a percepção de um olhar dinâmico e essencialmente dialético envolvendo a competição dos programas investigativos rivais, de maneira a salientar como necessidade evolutiva a fomentação de teorias plurais no campo científico (LAKATOS, 1978). Já ao entendimento bachelardiano, o pensamento científico evolui à medida que consegue superar os obstáculos epistemológicos contidos na estrutura cognitiva de sua essência, desse modo a visão dinâmica e dialética bachelardiana relaciona-se a uma percepção do conhecimento científico em constante estado de devir e retificação do conhecimento anterior (BACHELARD, 2001).

Transpondo esta perspectiva para o conceito de aprendizagem pode-se supor que a construção do conhecimento é um processo dinâmico e que requer uma variedade de ideias para sua evolução. Nesse sentido, tanto ao olhar bachelardiano como ao olhar lakatosiano, tem-se uma valorização das ideias prévias, de modo a relacioná-las com a busca da eliminação dos erros no processo de aprendizagem. Também pode-se entender que a aprendizagem se dá a partir de debates envolvendo as ideias prévias e o conhecimento científico. Desde uma perspectiva



bachelardiana sobre a aprendizagem, esta se definiria ao passo que o aluno consegue realizar o tratamento (retificação) do erro, ou seja, possibilitando condições para que ocorra um processo de lapidação do conhecimento primeiro em relação ao conhecimento científico (PIZZATO, 2010). Já em uma perspectiva lakatosiana, a aprendizagem, de maneira geral, designa a busca da consistência de ideias, tendo como critério a competição entre ideias rivais (núcleo firme e cinturão protetor), sendo que uma delas necessita deter maior poder heurístico que a outra (PIZZATO, 2010). Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre "pela confrontação de ideias rivais para a explicação de anomalias" (PIZZATO, 2010, p. 125, tradução nossa). Desta forma, as defesas de ambas epistemologias são somativas no sentido de aprendizagem.

Em relação ao mecanismo de aprendizagem, como citado anteriormente, ocorre a valorização das ideias prévias em ambos olhares epistemológicos. Considerando uma perspectiva bachelardiana, esse processo se relaciona diretamente aos três estados formativos do espírito científico, ocorrendo a partir da consciência do conhecimento prévio e o questionamento deste, de modo a valorizar um processo de superação dos obstáculos, bem como de lapidação do conhecimento em relação ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Sob um olhar lakatosiano, relaciona-se à confrontação de ideias rivais com o intuito de explicar anomalias. Nesse sentido, as ideias dos alunos não são compreendidas como hipóteses isoladas, mas sim como séries de teorias, oriundas de construções racionais. Sendo tais teorias estruturadas por um núcleo firme de ideias sólidas (bem amarradas logicamente) e um cinturão protetor constituído por hipóteses auxiliares que visam proteger o núcleo firme (PIZZATO, 2010).

Dinamicidade e essência dialética da Ciência associadas à relação teoria-prática (razão-empíria) no Ensino de Ciências

Em ambas as epistemologias tem-se uma visão dialética envolvendo a compreensão do desenvolvimento das bases teóricas e empíricas do campo científico. Para Bachelard evidencia-se o diálogo filosófico das filosofias contrárias, de maneira a compreender a experiência guiada pelo norte da razão transformando-a em uma realidade científica, como também o pensamento compreendido como um conjunto de experiências a realizar (BACHELARD, 1996a). Já para Lakatos tem-se o desenvolvimento dialético que fortalece a heurística positiva de um programa investigativo no que tange ao crescimento interligado da base teórica (em prever fatos novos) e a base empírica (em corroborar estes fatos novos) (LAKATOS, 1993).

Deste modo, quando se redimensiona ao contexto didático, pode-se supor que ambas as epistemologias valorizam práticas experimentais em diálogo com as bases conceituais, de modo a antagonizarem em relação à visão dicotômica teoria-prática tão visualizado no ensino científico (MATTHEWS, 1995; MOREIRA, 2016). À perspectiva bachelardiana, aprender decorre de um embate dialético envolvendo a teoria e a técnica. Faz-se necessário ao professor estimular um comportamento contraindutivo ao aluno, buscando abordar a experiência por diferentes pontos de vista, de modo a provocar e motivar rupturas entre o novo conhecimento e o conhecimento primeiro (oriundo do senso comum) (PIZZATO, 2010). Além do mais, à medida em que as questões teóricas se entrelaçam e desenvolvem aspectos empíricos, como também possibilidades empíricas transcendem as lentes cognitivas



(teóricas) do aluno, observar-se um posicionamento dialético do aluno perante o mundo das ideias e o recanto da experimentação científica.

No que tange a uma perspectiva lakatosiana, entende-se que não há desenvolvimento científico sem o crescimento interligado das bases teóricas e empíricas, dessa forma redimensionando ao contexto didático, o aluno deve compreender de maneira interligada e relacional aspectos teóricos e empíricos. Além do mais, ao passo que o aluno consegue corroborar (verificar) o conhecimento novo aprendido em aula, como também aplicar a outros conhecimentos (predizer fatos novos) o novo conhecimento discutido, tem-se uma aprendizagem no sentido progressiva. No entanto, quando o aluno apenas tende a modificar o seu cinturão protetor de ideias auxiliares para explicar os fatos conhecidos, mantendo intacto o núcleo firme de suas ideias, tem-se uma aprendizagem no sentido regressiva (PIZZATO, 2010).

A razão objetiva e a racionalização da experiência (o processo de evolução das lentes cognitivas em relação ao aprendizado do aluno)

Ambas as epistemologias convergem ao entendimento de que o conhecimento científico emerge a partir da fomentação de problemas; são as perguntas que alavancam a evolução da razão científica e não a valorização de conceitos absolutos e imutáveis no campo científico (BACHELARD, 1996a; LAKATOS, 1978). Como também ambas as epistemologias explicitam uma visão racional cunhada por essência dialética e histórica. Para Bachelard "A razão é uma atividade psicológica essencialmente politrópica: procura reviver os problemas, variá-los uns aos outros, fazê-los proliferar. Para ser racionalizada a experiência precisa ser inserida num jogo de razões múltiplas (BACHELARD, 1996b, p. 51). Já a Lakatos a compreensão racional relaciona-se fortemente com o seu critério de progressão envolvendo o processo competitivo dos programas científicos "Para o falsificacionista sofisticado, adquirir conhecimentos sobre uma teoria consiste essencialmente em saber quais os factos novos que ela antecipou" (LAKATOS, 1978, p.43).

Seguindo esta linha de pensamento, a racionalização da experiência ou a ampliação das lentes cognitivas para se compreender o mundo relaciona-se fortemente com o valor heurístico do mundo das ideias e ao papel da mente humana como criadora de conhecimento sobre o mundo que o cerca. Desse modo, ao redimensionar ambos os olhares ao contexto didático, tem-se que o pensamento científico ou o aprender ciências nos motiva a olhar sobre diferentes contextos referenciais o mesmo ponto analisado, de modo a fomentar, assim, ao pensamento humano a percepção das coisas por diferentes perspectivas, como também expandir a noção do "tamanho do mundo" que podemos investigar. Desta forma, a razão objetiva cunhada por uma essência histórica apresenta-se como uma potencial ferramenta didática para organizar a desordem que o caminho cognitivo necessita passar para construir o conhecimento científico.

A concepção normativa associada ao rigor teórico-metodológico no Ensino de Ciências

Ambos epistemólogos evidenciam, em suas defesas normativas referentes à historicidade científica, um olhar que busca julgar o passado utilizando a ciência



contemporânea como base referencial (BACHELARD, 1996b; LAKATOS, 1993). De maneira geral, a visão normativa bachelardiana se relaciona ao constante debate entre a consciência da modernidade e a consciência da historicidade como veículo reflexivo de evolução científica. Desse modo, segundo Bachelard, a razão evoluída atual permite clarificar com integralidade os erros cometidos pelo pensamento científico em seu passado, como também a historicidade científica possibilita pontos de reflexão à ciência futura (BACHELARD, 1996b). Já a visão lakatosiana contempla uma normatividade de cunho metodológico sobre a historicidade científica, de modo a redimensionar o seu critério de progressão racional envolvendo a dinâmica metodológica dos programas investigativos ao contexto dos programas historiográficos da ciência (LAKATOS, 1993).

Embora, Bachelard não traga em sua visão normativa uma base metodológica historiográfica (como Lakatos apresenta), Bachelard converge ao pensamento lakatosiano no que tange a importância do método para evolução do pensamento científico (como instrumento de sua razão objetiva). Ambos epistemólogos são defensores do método como base lógica de organização. Como também, defendem a perspectiva construtiva conjectural do conhecimento, valorizando a natureza teórica como caminho evolutivo de debates.

Redimensionando tais defesas epistêmicas ao campo didático observa-se que essa perspectiva normativa relaciona-se a um posicionamento didático que valoriza a necessidade de um ensino científico cunhado por um rigor¹ teórico-metodológico. Tal posicionamento explicita-se ao ensino no que tange a fomentação de debates científicos que trabalham aspectos concernentes a natureza construtiva do conhecimento científico, de modo a valorizar um constante diálogo entre os conhecimentos prévios dos discentes e a literatura científica contemporânea através de uma perspectiva teórico-metodológica envolvendo o processo de ensino e aprendizagem.

Considerações Finais

Por fim, este trabalho buscou apresentar uma relação da convergência epistemológica envolvendo as concepções em ciência de Imre Lakatos e Gaston Bachelard ao contexto da didática científica. As epistemologias de Lakatos e Bachelard possuem grande valia ao campo didático, pois fomentam concepções contemporâneas e defendem uma ciência aberta e em constante estágio de evolução. Salienta-se que este trabalho almeja motivar novas perspectivas teórico-metodológicas ao contexto didático, de modo a fomentar um distanciamento em relação às concepções alicerçadas no contexto de ensino que remetem à epistemologia tradicional.

Referências

BACHELARD, Gaston. **O Novo Espírito Científico**. Lisboa: Edições 70, 1996a. 125 p.

BACHELARD, Gaston. **A Epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001. 220 p.

¹ Salienta-se que este rigor relaciona-se a fidelidade de defender e praticar o que se discute, distanciando-se da conotação de rigidez e obrigatoriedade.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996b. 314 p.

LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica.** Alianza Editorial, 1993. 315 p.

LAKATOS, Imre. **Falsificação e Metodologia dos programas de investigação científica.** Edições 70, 1978. 208 p.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Santa Catarina, v.12, n.3, p.164-214, dez, 1995.

MOREIRA, Marco Antonio. **Noções básicas de epistemologias e teorias de aprendizagem como subsídios para a organização de sequências de ensino-aprendizagem em ciências/ física/** Marco A. Moreira, Neusa T. Massoni – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. 220 p.

MOURA, P.R.G; SILVA, A.L.S; SOUZA, D. O. G.; DEL PINO, J. C. Contribuições à Educação Técnico-Científica em Heisenberg e Heidegger. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**, v. 20, p. 179-199, 2013.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, Teoria e Observação em Ciência: Para uma Reorientação Epistemológica da Educação em Ciência. **Ciência & Educação**, v.8, nº1, p.127-145, 2002.

PIZZATO, M. C. **Enseñanza Coinspirada: Un estudio de Caso en la Formación de profesores de Ciencias.** 2010. 687 p. Tesis Doctoral. Universidad de Burgos, Espanha.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Episódio Histórico de Louis Pasteur: uma proposta interdisciplinar para o ensino de Química, Física e Biologia

Anelise Grünfeld de Luca^{1*} (PG), Sandra Aparecida dos Santos² (PG) Iara Maitê Campestrini³ (PG), Grazielle Moreira Machado⁴ (IC), Gabriel Cristiano Walz⁵ (IC), Gabriela Hoffmann Luciano⁶ (IC), Jéssica Caroline Albano⁷ (IC). anelise.luca@gmail.com

^{1,4,5,6,7} Instituto Federal Catarinense Campus Araquari - Rodovia BR 280, km 27, Araquari-SC 89245-000; ³ Instituto Federal de Santa Catarina Campus Jaraguá do Sul RAU - Rua dos Imigrantes, 445, Rau Jaraguá do Sul/SC, 89254-430; ² Universidade do Alto Vale do Itajaí - Guilherme Gemballa, 13. Jardim América, Rio do Sul/SC – 89160-93

Palavras-chave: História da Ciência, Proposta de Ensino, Interdisciplinaridade.

Área temática: História e Filosofia da Ciência

Resumo: A História da Ciência (HC) na interface com o ensino contribui para que a aprendizagem dos conceitos tratados pela ciência aconteça de forma significativa e contextualizada, permitindo a compreensão de sua natureza. Nessa perspectiva, o episódio histórico de Louis Pasteur (LP), tratando de sua vida e obra, foi transformado em uma sequência didática (SD) voltada aos estudantes do Ensino Médio (EM) e licenciandos em Química. Acredita-se que, a apresentação e a discussão desse episódio histórico favorecem a apropriação dos conceitos científicos inerentes aos conteúdos abordados no EM, envolvendo o estudo da isomeria óptica, da fermentação e dos micro-organismos. A SD proposta constitui-se das seguintes etapas: aplicação de um questionário virtual, apresentação de um vídeo sobre a vida e obra de LP, leitura de livro específico, abordagem de conceitos químicos, físicos e biológicos, demonstração de um experimento. O desenvolvimento desta proposta evidencia o potencial pedagógico interdisciplinar da HC.

Introdução

A História da Ciência consiste numa importante área de estudo e investigação, considerando a construção e a transformação do conhecimento científico ao longo dos tempos. Em se tratando da formação inicial de professores das áreas de Química, Física e Biologia, têm-se garantido na matriz curricular das referidas áreas, a disciplina de História e a Epistemologia da Ciência. Desta forma, faz-se necessário o estudo e a discussão de temas que apontem esta área do conhecimento, seu objeto de estudo e as implicações no ensino de ciências.

A importância da inserção da História da Ciência nos Cursos de Licenciatura em Química consiste em apresentar e discutir os conceitos científicos instigando os acadêmicos a perceber os entraves e os debates que proporcionaram a construção do conhecimento científico; tendo em vista que estes atuarão na Escola de Educação Básica. A forma com que os conceituais são abordados em sala de aula influencia no entendimento e na apropriação dos mesmos, Rodrigues (2015, p.7) ressalta que “[...] a elaboração de materiais de apoio se apresenta como uma necessidade imediata”.

Dessa maneira, a História da Ciência na interface com o ensino contribui para que a aprendizagem dos conceitos, leis e princípios de que trata as ciências aconteça de forma mais significativa e contextualizada, permitindo que os estudantes da Educação Básica se situem no espaço e no tempo e compreendam o processo do fazer ciências.



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

[...] as relações entre História da Ciência e ensino não se restringem a aplicações de modelos da filosofia da ciência, ao planejamento de atividades didáticas ou à leitura ingênua que estudantes e professores possam fazer de textos ou de experimentos propostos por pensadores do passado. Essas relações exigem um comprometimento de educadores, professores e estudantes com a análise de diferentes formas de se elaborar conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e a(s) sociedade(s) (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 117-118).

Um dos episódios históricos relevantes para o ensino de Química e Biologia é a vida e obra de Louis Pasteur (1822 – 1895). Seus estudos na área de cristalografia, fermentação, geração espontânea, doença dos bichos-da-seda, raiva, cólera das aves, antraz, entre outros, foram significativos e determinantes para a construção dos conceitos nas referidas áreas (RODRIGUES, 2015). Em se tratando dos conceitos científicos necessários para o entendimento da isomeria óptica, a área da Física também é imprescindível, merecendo diálogos e intervenções contextualizadas.

Acreditamos que a apresentação e a discussão deste episódio histórico favorecem a apropriação dos conceitos científicos inerentes aos conteúdos abordados no Ensino Médio envolvendo o estudo da isomeria óptica e da fermentação, bem como das especificidades estruturais e metabólicas dos micro-organismos. Rodrigues (2015), em seus estudos de mestrado e doutorado sobre Louis Pasteur, que resultou na publicação do livro Louis Pasteur: da química à microbiologia, salienta que

A visão neutra da ciência, fora de um contexto crítico e da análise de documentos originais, foi construída com base em sua biografia e na falta de documentos originais. Entretanto, não se pode negar a importância da biografia de Pasteur, pois, a partir desse livro, é possível saber o que ele estava fazendo em cada época e quais eram as relações, científicas e políticas, mantidas por Pasteur. Mas essa leitura deve ser feita de maneira crítica (RODRIGUES, 2015, p. 17).

Episódio histórico de Louis Pasteur nos livros didáticos

Na intenção da proposição de uma sequência didática para o Ensino Médio sobre o episódio histórico de Louis Pasteur, foi realizada uma breve análise de três livros didáticos de Química do Ensino Médio, aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). Os autores escolhidos aleatoriamente foram: CANTO; PERUZZO (2009); FONSECA (2013); MACHADO; MORTIMER (2013). A metodologia de análise utilizada teve como base o estudo de Mota; Cleophas (2015), intitulado "História da Ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de Química do ensino médio". Resumidamente, encontram-se os resultados desta análise no quadro 1:



Quadro 1: apresentação das informações contidas nos livros didáticos sobre o Episódio Histórico de Louis Pasteur

| Livro didático | Como o episódio histórico de Louis Pasteur é apresentado |
|-------------------------------------|---|
| CANTO; PERUZZO (2009) - L1 | Pasteur é citado como o primeiro cientista a separar uma mistura racêmica. A abordagem histórica dos estudos de Pasteur aparece de forma resumida e descontextualizada. Não consta no livro, biografia nem imagens do cientista ou de seus experimentos; os cientistas em que Pasteur se baseou para chegar a este feito não são citados, contextos políticos, sociais e econômicos são desconsiderados. |
| FONSECA (2013) - L2 | Pasteur também é citado como o primeiro cientista a descobrir e separar uma mistura racêmica. Este livro, assim como o L1, traz uma abordagem histórica dos estudos de Pasteur resumida, descontextualizada, sem biografia e imagens. Em L2, o processo de fermentação do vinho é citado como o estudo inicial de Pasteur ao constatar e realizar a separação da mistura. |
| MACHADO; MORTIMER (2013) - L3 | As contribuições do cientista em outras áreas como Biologia, em particular a microbiologia são citadas, assim como o estudo inicial de Pasteur (fermentação do vinho). Neste livro, a descoberta científica é mais rica em detalhes e outros dois cientistas são citados por explicarem o fenômeno da quiralidade, 26 anos mais tarde. Consta também uma figura de Pasteur trabalhando em seus estudos e ele é citado como "O primeiro a descobrir a existência de isômeros ópticos". |

A partir das análises realizadas, pode-se perceber que os livros didáticos abordam de forma resumida e descontextualizada o episódio histórico da vida e estudos de Louis Pasteur. Portanto, faz-se necessário para uma abordagem significativa da História da Ciência no Ensino Médio, que os professores elaborem outros materiais de apoio, considerando o fato de que os livros didáticos são insuficientes neste contexto.

A partir deste pressuposto, o Grupo em Interfaces de Pesquisa, Ensino e História da Ciência (GIPEHC) do Instituto Federal Catarinense (IFC) – Campus Araquari em parceria com o Grupo Estudantil em Iniciação Científica (GEIC), da Escola de Educação Básica UNIDAVI, elaboraram uma sequência didática sobre o episódio histórico de Louis Pasteur para o Ensino Médio, considerando os estudos de Rodrigues (2015).

O GIPEHC se reúne semanalmente com estudantes da Licenciatura em Química e têm como objetivo estudar episódios pontuais da história da ciência, propor e aplicar sequências didáticas, projetos e materiais instrucionais para a Escola de Educação Básica que vislumbram a desmitificação e a apresentação de uma ciência menos dogmática e descontextualizada, fomentando ações na formação inicial e continuada de professores na região.

O GEIC constitui-se num grupo multisseriado e interdisciplinar, formado por estudantes de Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio, que desenvolve pesquisas acerca da História da Ciência, enquanto uma das linhas de pesquisa formalizada; os encontros são semanais no contraturno das aulas curriculares.



O estudo do episódio em questão, iniciou-se, em ambos os grupos, com a leitura e discussão da obra de Rodrigues (2015); que se tornou o material base para a elaboração da sequência didática.

Proposta de sequência didática

Inicialmente o GIPEHC e o GEIC realizaram a leitura e a discussão do livro: Louis Pasteur: da química à microbiologia, após foram sendo planejadas as ações para a sequência didática e elaborados os materiais necessários.

A sequência didática é uma proposta para o 2º ano do Ensino Médio e é composta por sete etapas: a primeira etapa consiste num questionário inicial, cuja finalidade é obter os conhecimentos prévios dos estudantes. As três questões elaboradas são respondidas pelos estudantes por meio da ferramenta digital Mentimeter.

Quadro 2: Questionário inicial utilizando a ferramenta digital Mentimeter

1. Os estudos de Louis Pasteur estão relacionados à quais áreas da ciência?
() Química () Biologia () Física () Biologia e Química () Biologia e Física () Química e Física () Química, Física e Biologia
2. Das alternativas a seguir, qual (is) você relaciona com os estudos de Pasteur?
() Fermentação () Astronomia () Doenças dos bichos de seda () Teoria atômica () Isomeria Óptica
3. A isomeria óptica foi um dos estudos de Pasteur, em três palavras, como você a definiria?

A segunda etapa da sequência didática consiste na apresentação de um vídeo, elaborado pelo GIPEHC, sobre a vida e estudos de Louis Pasteur, conforme Rodrigues (2015). O objetivo é mostrar e discutir o contexto social, político, interesses e relacionamentos do cientista.

O roteiro do vídeo aborda a vida acadêmica, trajetória pessoal e científica de Louis Pasteur. A partir das discussões proporcionadas através da exibição do vídeo, inicia-se a terceira etapa, na qual a Química elucida alguns aspectos relacionados à isomeria óptica. Pasteur comprovou a existência dos pares de substâncias por meio do estudo da polarização da luz e da hemiedria dos cristais de substâncias orgânicas, contribuindo enormemente para o estudo dos isômeros ópticos. Devido a isso, faz-se necessário apresentar e discutir com os estudantes a definição de isomeria óptica, carbono quiral, estereoquímica, enantiômeros, relação entre quiralidade e atividade biológica das substâncias, entre outras.

Segundo Rodrigues (2015), nos primeiros anos de trabalho, Pasteur dedicou-se a pesquisas sobre a relação entre a composição química dos compostos orgânicos, a estrutura cristalina e a atividade óptica dos cristais. Estudos que lhe renderam sua tese de Física. A importância das suas observações sobre as propriedades ópticas e cristalográficas de determinadas substâncias conduziram Pasteur a considerar a fermentação um processo causado pela ação de um microrganismo.

Neste contexto, a Física está presente nos estudos da isomeria óptica, uma vez que a forma de cristais salinos e sua constituição molecular foram investigadas sob a ação da luz polarizada. Portanto, como quarta etapa da sequência didática, é importante a definição de luz, "como um pacote de energia que, nas suas interações com a matéria, apresenta dois aspectos: em certas interações se comporta como partícula, em outras se comporta com onda" (GREF, 2002, p. 199), destacando a natureza dual da luz, ora se comportando como partícula e ora se comportando como matéria.

Propõe-se associar esta definição com imagens que retratam a importância da luz no cotidiano, por exemplo: para ver e interagir com o mundo através da visão; para as plantas realizarem a fotossíntese; para a observação dos planetas; dentre outras aplicações que possa emergir do conhecimento prévio dos estudantes. Estas imagens são pesquisadas em revistas ou jornais, com os estudantes trabalhando em pequenos grupos. A partir das imagens selecionadas, o professor orienta uma pesquisa de definições do ramo da óptica (por exemplo, a luz no espectro eletromagnético, fenômenos como refração, reflexão, difração e polarização, o que é uma onda eletromagnética), ficando cada grupo responsável pela pesquisa, análise, síntese e apresentação de um tema. O resultado desta etapa é um painel com imagens e definições. O professor, enquanto mediador, ressalta o universo compreendido pela óptica, focando no comportamento ondulatório da luz e no fenômeno da polarização, tendo em vista a conexão com o estudo realizado por Pasteur sobre Isomeria Óptica. Nesta etapa da SD, vídeos ilustrativos são apresentados, auxiliando na compreensão do que é o fenômeno da polarização da luz, contribuindo para o entendimento da Física envolvida num experimento, cujo objetivo é ilustrar o comportamento da luz polarizada quando a mesma atravessa uma substância opticamente ativa.

Aproveitando as discussões proporcionadas pela área da Química e da Física sobre a Isomeria Óptica, a quinta etapa é a realização de um experimento que demonstra o desvio da luz polarizada através de uma substância opticamente ativa. Neste experimento, utiliza-se uma solução de frutose 1,5M em um frasco de vidro, utiliza-se também uma fonte de luz polarizada de cor branca (imagem em branco em um *smartphone*) e um filtro polarizador (segunda película de um monitor de LCD). O *smartphone* é mantido parado, enquanto o frasco contendo a frutose é posicionado entre o *smartphone* e o filtro polarizador, e este último é movido em diferentes inclinações, como demonstrado na figura 1.



Figura 1: Imagens do experimento: desvio da luz polarizada

Temas que emergem da discussão acerca da leitura do livro já citado, como micro-organismos e parasitologia, envolvem a contribuição da Biologia para a proposta desta sequência didática, constituindo a sexta etapa. Estes são investigados, por pequenos grupos de estudantes, a partir de uma pergunta elaborada pelos mesmos ou apresentada pelo professor.

O resultado da investigação é compartilhado na forma de seminários que podem se desdobrar em novas ações, como práticas de microscopia; encontros com técnicos relacionados aos temas (médicos veterinários, produtores de leite, empresários do ramo de laticínios, médicos infectologistas, bioquímicos, engenheiros representantes de equipamentos de esterilização, como pasteurizadores, entre outros); saídas a campo (processos produtivos rurais, industriais, instituições de atendimento - postos de saúde, hospitais, laboratórios de análises clínicas); pesquisas didáticas em diversos suportes, como livros (bibliotecas), internet (laboratórios de informática, NTICs), periódicos das áreas envolvidas. Cada ação desenvolvida resulta em registros específicos que compõem um portfólio.

Com o objetivo de significar os conceitos científicos apresentados neste episódio histórico, estudos de caso relacionados com problemáticas reais, como o caso da Talidomida; são explorados por todas as áreas envolvidas.

A sequência didática finaliza com a confecção das três esferas estruturais da História da Ciência (epistemologia, contexto e historiografia) para o episódio histórico trabalhado. As esferas apresentadas na figura 2 foram elaboradas pelos estudantes do GEIC.



Figura 2: Esferas construídas pelos estudantes do GEIC.

A avaliação dos estudantes é um processo contínuo ao longo de todas as ações propostas, havendo atribuições individuais e compartilhadas pelas áreas envolvidas na sequência didática, considerando, sempre que possível, conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais conjuntamente na ação. É importante destacar que as abordagens conceituais e procedimentais das três áreas do saber, apresentadas neste texto de forma contínua, podem acontecer em conjunto ou paralelamente nas aulas curriculares isoladas ou ainda, em aulas compartilhadas.



Aplicação da sequência didática

A sequência didática proposta proporciona um novo olhar para com o episódio histórico de Louis Pasteur, considerando a historiografia, a epistemologia e a contextualização. A priori a proposta tem como público alvo alunos do segundo ano do Ensino Médio, tendo em vista os conteúdos previstos nesta etapa de escolaridade.

No entanto, esta sequência didática foi aplicada de modo experimental em dois grupos: com alunos licenciandos de Química do IFC – Campus Araquari, e com os alunos participantes do GEIC. Destas primeiras apresentações, os estudantes mostraram, a partir dos conhecimentos prévios, que a figura de Louis Pasteur está associada à Biologia, sendo pouco ou nada apresentado sobre suas pesquisas na isomeria óptica. Isto é uma indicação da importância da abordagem deste episódio histórico numa perspectiva interdisciplinar no Ensino Médio, considerando a contextualização dos conceitos muitas vezes apresentados sem significado e/ou desconectados epistemologicamente.

O vídeo *Louis Pasteur: trajetória pessoal e científica* propicia discussões sobre a vida e percurso da construção do conhecimento científico, mostrando os entraves das pesquisas, continuidades e descontinuidades de vários conceitos científicos estudados por Pasteur e que, às vezes em que é abordado em sala de aula, enfatizam uma ciência linear e descontextualizada.

A Física, a Química e a Biologia são contempladas por meio de leituras, práticas experimentais, pesquisas bibliográficas ou a campo. Essas atividades proporcionam abordagens e discussões das três áreas acerca da compreensão sobre a luz, a isomeria óptica e suas consequências biológicas. Conceitos fundamentais para os estudos de Louis Pasteur, mas que não são evidenciados nos livros didáticos apresentados aos estudantes de Ensino Médio.

Referências

- BELTRAN, Maria Helena Roxo, SAITO, Fumikazu, TRINDADE, Laís dos S. P. A. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- CANTO, Eduardo Leite, PERUZZO, Francisco Miragaia. **Química na abordagem do cotidiano**. 5. Ed. – São Paulo: Moderna, 2009
- FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química**. 1.ed. – São Paulo: Ática, 2013.
- GRF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física 2: física térmica, óptica**. 5ª ed. SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. ISBN: 85-314-002-2
- MACHADO, Andréa Horta, MORTIMER, Eduardo Fleury. **Química: ensino médio**. 2. Ed. – São Paulo: Scipione, 2013.
- MOTA, Glauber Cavalcante; CLEOPHAS Maria das Graças. **História da Ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de química do ensino médio**. Volume 11, 2015. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/17476>> Acesso em: 05 de setembro de 2016.
- RODRIGUES, Sabrina Páscoli. **Louis Pasteur: da química à microbiologia**. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.



REFLEXÕES DOS DOCENTES DE UMA ESCOLA ESTADUAL PROFISSIONALIZANTE ACERCA DA FORMAÇÃO DO TÉCNICO EM QUÍMICA

Fernanda Dorneles Gomes Koch*¹ (PG), Tania Denise Miskinis Salgado² (PQ)

¹ Professora do Colégio Estadual Dom João Becker, Porto Alegre-RS; Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

² Professora do Departamento de Físico-Química, Instituto de Química e do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS.

* gomesnanda82@gmail.com

Palavras-chave: Currículo, formação profissional, Técnico em Química.

Área temática: Currículo

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar as reflexões do grupo de docentes acerca da formação profissional técnica em química, nível médio, diante da implantação, a partir de 2017, do novo currículo em uma escola estadual de Porto Alegre. Essa pesquisa justifica-se porque a primeira autora teve participação na construção do novo currículo. Como fundamentação teórica partiu-se das concepções de Silva, Goodson, Apple e Moreira, considerando-se que o currículo não é um conjunto neutro de conhecimentos. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados entrevistas semiestruturadas, gravadas em áudio, com questões abertas feitas aos sujeitos da pesquisa (docentes do curso). A análise qualitativa das respostas a uma das perguntas foi realizada por Análise Textual Discursiva. Verificou-se que a preocupação do grupo docente é a formação de um aluno investigativo, que seja promotor do seu conhecimento, tanto no decorrer do curso como ao longo das atividades profissionais, mantendo a curiosidade em aprender continuamente.

Introdução

O ensino profissional técnico de nível médio visa, atualmente, o desenvolvimento de habilidades e competências buscando a formação de profissionais com capacidade generalista para dar conta do mercado na indústria química. Diante disso a escola investigada neste trabalho foi compelida a discutir e implantar um currículo atualizado. No âmbito dessa readequação, o grupo de professores do Curso Técnico em Química discutiu a necessidade de integrar a esse novo plano de curso disciplinas que visam favorecer a inserção ou a ascensão do aluno no mercado de trabalho da região em que a escola está inserida.

Para Crizel,

O currículo assume um papel de contribuir para melhorar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, refletindo o objetivo educacional importante que é o aprender a aprender. (Crizel, 2011, p.55)

Neste âmbito, entende-se que o currículo pode ser visto como elemento nuclear no processo de reformulação do sistema educativo. Logo, por esta característica, o campo de estudo se mostra rico em avaliações de como o sistema educacional se estabelece e como este sistema chega efetivamente às salas de aula e aos estudantes, tanto em termos de planejamentos quanto em ações concretas.

O trabalho de reformulação curricular iniciou com uma pesquisa nas estruturas curriculares de diversos cursos técnicos em química do Rio Grande do Sul e do Brasil. O grupo de professores organizou o currículo do novo curso buscando a formação profissional com o perfil amplo, de forma que o profissional formado



apresente as competências que lhe possibilitem atuar desde processos produtivos industriais até vendas e assistência técnica.

Nesse trabalho pretende-se analisar as entrevistas realizadas com o corpo docente do Curso Técnico em Química, destacando, inicialmente as reflexões dos docentes no que se refere à formação do perfil profissional do aluno de acordo com o currículo vigente até 2016, já que a partir de 2017 será implantado um novo currículo. O presente trabalho é, assim, parte de um estudo comparativo entre o currículo vigente até 2016 e o novo currículo a ser implantado a partir de 2017, no que se refere à formação do profissional Técnico em Química.

Referencial teórico

Na perspectiva de Tomás Tadeu da Silva (2007), o processo de construção do currículo não é um processo lógico, mas um processo social, constituído de conhecimentos considerados socialmente válidos que incidem sobre a formação de pessoas. É nesse sentido que a relação entre o currículo e identidade é, de uma forma geral, estreita. Segundo Silva, (2007, p.12) "o currículo [...] também produz os sujeitos aos quais fala, os indivíduos que interpela. O currículo estabelece diferenças, constrói hierarquias, produz identidades". De acordo com Goodson (1997, p.02), "Diferentes currículos formam diferentes pessoas, com identidades e subjetividades sociais, o que determina a sua inclusão ou exclusão social".

Frente aos apontamentos sobre a influência do currículo na formação cognitiva e subjetiva dos indivíduos, e de sua atuação na coletividade, infere-se que o currículo tem relação direta com a formação da identidade de um profissional. Direcionando para o foco de nossa investigação, pode-se dizer que está diretamente relacionado com o desenvolvimento profissional do Técnico em Química.

Apple (2006) corrobora a concepção de que o currículo não é desprovido de intenção e tão pouco um conjunto neutro de conhecimentos, que de algum modo aparece nos textos e nas salas de aula de uma nação. Para o autor, "o currículo [...] é uma forma de capital cultural que vem de alguma parte, que frequentemente reflete as perspectivas e crenças de segmentos poderosos de nossa coletividade sócia" (APPLE, 2006, p.42). Sendo assim, pode ser compreendido como "resultado da seleção de alguém, da visão de algum grupo acerca do que seja conhecimento legítimo. É produto das tensões, conflitos e concessões culturais, políticas e econômicas que organizam e desorganizam um povo" (APPLE, 2008, p.59).

Moreira afirma que o currículo constitui um significativo instrumento utilizado por diferentes sociedades com diversas finalidades, "tanto para desenvolver os processos de conservação, transformação e renovação dos conhecimentos historicamente acumulados, como para socializar as pessoas de acordo com os valores tidos como desejáveis" (1997, p.11). Segundo Moreira (2005), o currículo é considerado um território contestado, onde diferentes grupos e agentes lutam pelo prestígio de seus conhecimentos, significados e valores.

De acordo com os apontamentos de Goodson (1997, p.29) "o estudo curricular tanto pode focar aspectos de estabilidade e conservação como aspectos de conflito e mudança". Quando existem conflitos entre esses aspectos, "há uma tendência de a mudança ser gradual e a estabilidade curricular ser mais comum" (GOODSON, 1997, p.29). Segundo o autor, o importante ao se analisar uma reforma



educacional, é enxergar os aspectos internos e externos de uma mudança curricular, pois o estudo sobre currículo pode ser efetuado por diferentes dimensões.

No entanto, historicamente essa construção de identidade, ou seja, do currículo, tem sido um processo conduzido por alguns. "O currículo é sempre resultado de uma seleção: de um universo mais amplo de conhecimentos e saberes, seleciona-se aquela parte que vai constituir, precisamente, o currículo" (SILVA, 2007, p.15). Esta seleção realizada apenas por alguns, tem a intenção de reproduzir a cultura hegemônica e favorecer os que estão no poder, pois "selecionar é uma operação de poder. Privilegiar um tipo de conhecimento é uma operação de poder" (SILVA, 2007, p.16).

A formação profissional técnica propicia um conhecimento básico-teórico com disciplinas específicas e conhecimentos que, posteriormente, serão aplicados, na prática profissional. No entanto, tal formação não é suficientemente efetiva, pois ocorre um distanciamento entre a teoria e prática, por não tratarem de situações reais e sim de problemas ideais com soluções pré-estabelecidas. (SCHNETZLER, 2002, p.4).

Segundo Sousa (2015) "a formação profissional deixou de ser um treino operacional para produção em série e padronizada", logo, no decorrer da formação profissional do técnico em química os docentes devem apresentar situações problemas mais próximas possível da realidade a que os técnicos estarão expostos no cotidiano de atuação no mercado de trabalho.

Para Matsumoto e Kuwabara (2005) "as modificações ocorridas no mundo do trabalho, referentes a muitas questões atualmente colocadas no panorama nacional, como a globalização, a produção flexível e as novas demandas do mercado de trabalho, exigem adequação do perfil profissional impactando diretamente na formação profissional". Logo, com a proposição do novo currículo do Curso Técnico em Química, pretende-se formar um técnico que consiga se adequar melhor às necessidades de mercado, tendo como base os conhecimentos adquiridos durante o curso técnico, de forma que possibilite a esse profissional uma tomada de decisão mais fundamentada, nas soluções de problemas enfrentados no cotidiano.

Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa tem cunho qualitativo, visando compreender os significados da implantação do currículo no Curso Técnico em Química de uma escola pública na região de Porto Alegre, ressaltando as considerações do grupo de professores no que se refere à formação profissional ofertada. A primeira autora é professora deste curso técnico, tendo participado ativamente da reformulação curricular, sendo assim trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo participante. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.50), "o significado do processo é de vital importância na pesquisa qualitativa". Segundo os autores a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa do mundo, o que significa que os pesquisadores estudam os fenômenos em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar estes fenômenos em termos dos significados que as pessoas conferem a eles.

Atualmente o Curso Técnico em Química conta com a atuação de cinco professores. Destes, quatro foram entrevistados e identificados como P1, P2, P3 e P4. O quinto professor é a primeira autora deste trabalho. É um corpo docente bem heterogêneo, tendo professores com mais de 20 anos de atuação no Curso Técnico



em Química e também professores com menos de 2 anos de atuação. Além disso, apresentam formações acadêmicas variadas e diferentes experiências profissionais, possibilitando visões bem distintas sobre as diversas possibilidades que o profissional da área química pode exercer.

A coleta de dados foi feita através de entrevistas individuais, semiestruturadas, com perguntas do tipo aberta. Para LÜDKE e ANDRÉ (1986, p.34) a entrevista, por ser exclusiva, permite correções, esclarecimentos e adaptações, o que torna este instrumento de coleta de dados eficaz na obtenção das informações desejadas. "A entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e entrevistado".

As entrevistas foram gravadas e transcritas. Para o presente trabalho foi analisada somente uma das perguntas: *O que considera fundamental para a formação de um Técnico em Química?* Essa escolha deve-se à riqueza de material adquirido durante as entrevistas. As respostas às demais perguntas serão analisadas no decorrer da elaboração da dissertação de mestrado da qual este trabalho faz parte.

A análise qualitativa dos dados colhidos por meio das entrevistas foi realizada tendo-se por base os critérios de Análise Textual Discursiva, uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Ainda para Moraes e Galiazzi:

Mais do que propriamente divisões ou recortes as unidades de análise podem ser entendidas como elementos destacados dos textos, aspectos importantes destes que o pesquisador entende mereçam ser salientados, tendo em vista sua pertinência em relação aos fenômenos investigados. Quando assim entendidas, as unidades estão necessariamente conectadas ao todo. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.115).

Segundo Guimarães (2016) o uso da Análise Textual Discursiva parte da compreensão de que essa possui quatro etapas que são: desmontagem dos textos (unitarização); o processo de categorizar (estabelecer relações); a captação do novo emergente e, por fim, a compreensão de que estes três tópicos dão origem a um processo auto-organizado, do qual resulta um metatexto. (Guimarães, 2016 p.19)

Após as transcrições, os textos (ou seja, o *corpus*) foram unitarizados, sendo o material escrito separado em unidades de significado. A seguir, foram criadas as categorias emergentes da análise e, por fim, foram construídos os metatextos representativos de cada categoria.

Resultados e discussão

As categorias que emergiram inicialmente das respostas dadas pelos quatro professores foram: aquisição de conhecimento, preparação para atuação profissional e capacidade de resolução de problemas; equipamentos e laboratórios da escola. Tais categorias foram agrupadas em duas categorias finais, como mostrado na Figura 1.

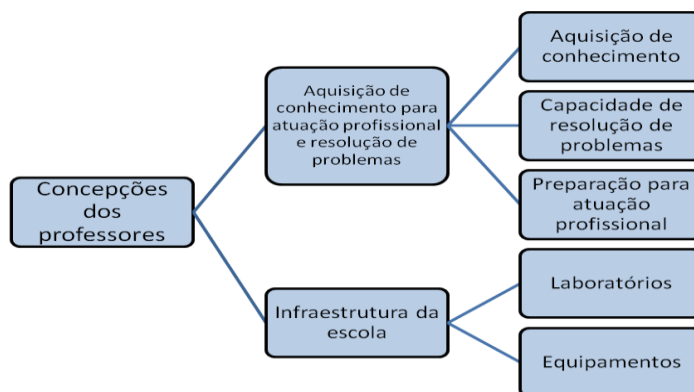


Figura 1: Categorias e subcategorias emergentes da ATD da fala dos professores.

A seguir, iniciamos a descrição e interpretação, na qual buscamos expressar as novas perspectivas oportunizadas por esse processo de ressignificação de sentidos. As categorias emergentes permitem uma discussão com base na individualidade de cada docente entrevistado, mas sempre buscando formar opinião com estes elementos. Desta forma surgem os metatextos que combinam os pensamentos dos entrevistados e as visões da pesquisadora. Passamos a apresentação das categorias e os respectivos metatextos.

Categoria 1 – Aquisição de conhecimento para atuação profissional e resolução de problemas

A análise das respostas dos professores mostrou que a sua principal preocupação, no que se refere à formação do Técnico em Química, é quanto ao conhecimento químico adquirido, pela capacidade que esse aluno terá de resolver problemas, associando teoria e prática.

Conforme o P1 relatou:

[...] Ele não precisa ser 100 % em tudo isso, mas ele tem que ter uma formação.... a gente não vai obrigatoriamente se aprofundar em determinada área, a gente vai dar um pouco de cada área da química para ele tomar contato. (P1)

Compreende-se que a ideia principal de todos os professores é a formação qualificada do Técnico em Química formado pela escola. De acordo com P1:

[...] O fundamental é ele ter o mínimo de conhecimento, saber se posicionar para resolver um problema com esses mínimos de conhecimento e certa habilidade desenvolvida para trabalhar no laboratório. (P1).

Para o P4,

[...] Penso que um Técnico em Química, de um modo geral, tem que ter um conhecimento bem amplo. Para formar técnicos em química capazes de, com esse básico, chegar em qualquer lugar que vá fazer estágio, onde vá trabalhar, consiga interagir com o meio novo, com aquela empresa, com as suas normas, com as suas técnicas, mas que através de um treinamento, sejam capazes de ser bons profissionais, bons técnicos e que quem te deu essa base foi a escola, foi o curso técnico.(P4)



Percebe-se no discurso do corpo docente do curso técnico uma preocupação em que o aluno, no decorrer do curso, aprenda a desenvolver sua individualidade profissional, conforme o P3:

[...] O fundamental para um Técnico em Química é a curiosidade, ser uma pessoa proativa, ser uma pessoa que busca a informação antes da cobrança. (P3)

No mesmo sentido, a fala do P2 complementa:

[...] O que constrói um Técnico em Química é a capacidade de resolver problemas por conta própria. (P2)

O aluno é induzido durante sua trajetória pelo curso a interagir o máximo possível com colegas e professores, sendo instigado a pesquisar por conta própria, construir seus argumentos através de interações e interpretações das situações apresentadas no decorrer das aulas. É fundamental que o aluno seja curioso e proativo, de forma que busque ao máximo se tornar autodidata, assim será capaz de lidar com qualquer situação em sua vida profissional. Como explicita a fala do P3:

[...] É importante procurar fazer interação entre os colegas, isso aí também eleva o nível dos nossos alunos, muitas vezes um grupo de alunos que não tem uma interação boa, ele acaba sendo um grupo fraco, agora num grupo que tem uma interação em que 2 ou 3 alunos conseguem transmitir o pouco que sabem pros colegas, nós temos um crescimento muito grande no rendimento da turma. (P3)

A formação de um Técnico em Química requer uma aprendizagem completa, com a associação de conhecimentos práticos e teóricos, sendo evidenciadas habilidades para trabalhar no laboratório, além dos conhecimentos teóricos dos processos químicos envolvidos para a atuação profissional. A capacidade de resolução de problemas deste profissional está diretamente vinculada ao conhecimento adquirido no curso técnico, desde a base de sua formação em química obtida em sala de aula até o convívio no ambiente de laboratório propiciado pelo curso e também nos estágios desenvolvidos pelo estudante durante sua passagem como discente. É o conjunto destes fatores que contribui para a formação de um bom profissional.

Categoria 2 – Infraestrutura da escola

Atualmente a situação do colégio quanto à disponibilidade de recursos é bem precária, o colégio não possui equipamentos com tecnologia apropriada para formação de um Técnico em Química adequado às exigências de mercado. Boa parte das tecnologias abordadas no curso é apresentada de forma exclusivamente teórica, pela falta de equipamentos para manuseio. Conforme relatado pelo P1:

[...] A escola não tem muitos recursos em termos até de tecnologia e de laboratório mais qualificado. (P1)

Mesmo com todas as dificuldades enfrentadas pelos professores do curso Técnico em Química, percebe-se a busca pela boa formação. É recorrente na fala dos entrevistados que, mesmo com a falta de estrutura adequada para as aulas, todos fazem uso máximo dos recursos laboratoriais existentes para atingir o objetivo que é a capacitação de um profissional que atenda as exigências do mercado de trabalho.



Conforme o P4 exemplificou em sua fala:

[...] Ele tem que ter conhecimento suficiente para poder usar esse conhecimento na empresa que ele for trabalhar, seja ela em que ramo for, em que setor for, o curso tem que dar essa certeza de que ele é um profissional, que não é só um estudante que tem um pouquinho mais de conhecimento que ele aprendeu na escola básica, ele tem que ter aptidão e conhecimento para poder daqui sair e ir para qualquer empresa, seja ela de menor porte, médio, grande, seja multinacional, seja mais conceituada, menos conhecida no mercado, desde a mais simples à mais complexa, ele tem que ser um profissional da área da química, mas nível técnico.(P4)

Resumindo, nestas categorias constatamos que o corpo docente do curso visa à formação de um perfil profissional investigativo, onde o técnico formado tenha interesse pelo meio em que está inserido profissionalmente e promova melhorias nos processos técnicos. Tendo por base seus conhecimentos químicos, adquiridos no decorrer do curso, espera-se que tenha capacidade de lidar com qualquer situação em diversos ramos da área química em que possa vir a atuar como técnico.

Ainda que com uma infraestrutura precária, o grupo docente do curso procura orientar os alunos em formação para as situações que possivelmente irão se deparar no mercado de trabalho, informando aos alunos que é imprescindível que o técnico se capacite em todas as áreas do conhecimento químico, pois é muito amplo o mercado de atuação para o Técnico em Química. O profissional da área não é mais um executor de receitas, ele é um profissional técnico, com conhecimento em diversas áreas, como vendas, compras, controle de qualidade, laboratório, chão de fábrica, entre outras.

Assim a formação técnica de excelência perpassa a teoria e prática, sendo imprescindível que o aluno egresso saiba um pouco de cada área.

Considerações finais

A partir da análise dos dados obtidos nas entrevistas, nota-se que a grande preocupação dos docentes na formação profissional dos alunos do Curso Técnico em Química aqui analisado transcende apenas o conhecimento teórico e prático dos conceitos químicos. Na opinião dos docentes, é preciso formar um indivíduo que saiba se posicionar e analisar as informações do local onde está inserido.

Ao longo da formação profissional do Técnico em Química a preocupação dos docentes está em apresentar situações problemas reais, possibilitando ao aluno em formação uma visão realística do que poderá enfrentar na sua futura atuação profissional. Sendo assim, busca-se na formação técnica que o aluno, frente a um problema na sua vida profissional, seja capaz de resolvê-lo, seja através do conhecimento químico adquirido no decorrer do curso, ou que saiba onde buscar e interpretar as informações necessárias para solucionar esse problema.

Todos os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais adquiridos pelos alunos do curso estão diretamente relacionados com o currículo em que estão inseridos. As considerações obtidas dos relatos dos docentes referem-se ao currículo ofertado até 2016. Mesmo se tratando de um currículo tido como desatualizado, observa-se que a grande preocupação dos docentes e coordenação do curso sempre foi a busca pela formação qualificada dos alunos egressos.

O novo currículo do Curso Técnico em Química está estruturado de forma a capacitar o aluno para atuação em qualquer área da química. Tanto docentes



quanto discentes buscam constantemente em sala de aula obter uma formação profissional adequada às exigências necessárias para a inserção no mercado de trabalho.

Este trabalho é apenas o início de um longo percurso de estudos sobre o currículo do Curso Técnico em Química. Pretende-se ao final da dissertação ter uma análise minuciosa de ambos os currículos (o vigente até 2016 e o novo, a partir de 2017), traçando-se um comparativo da formação profissional dos alunos formados como Técnicos em Química.

Referências bibliográficas

APPLE, M.W. **Ideologia e Currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 288p.

_____. **A política do conhecimento oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional?** In. MOREIRA, A.F.; SILVA, T.T. (Orgs) **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 2008, 154p.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

CRIZEL, Lílian Escandiel. **O currículo do PROEJA do IFRS-Campus Bento Gonçalves – o dito e o feito**. Porto Alegre: UFRGS, 2011, 186f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2011.

GUIMARÃES, Gleny Terezinha Duro. **Ressignificando os labirintos da pesquisa qualitativa: exercícios práticos de análise de discurso**. Porto Alegre: ediPUCRS, 2015. p. 18-50,

GOODSON, I. F. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica universitária, 1986.

MATSUMOTO, Luciane Terezinha Joly; KUWABARA, Izaura Hiroko. A formação profissional do técnico em química: caracterização das origens e necessidades atuais. **Química Nova na Escola**, v. 28, n. 2, p.350-359, 2005.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

_____. **Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, A.F.B. **Currículo: questões atuais**. Campinas, SP: Papirus, 1997, 144p.

_____. O processo curricular do ensino superior no contexto atual. In: VIEGAS, I.P.A.; NAVES, M.L.P (Org) **Currículo e Avaliação na Educação Superior**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2005. p. 1-24.

SILVA, Tomás Tadeu. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias de currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.



A pesquisa em sala de aula no âmbito do ensino de Ciências: a perspectiva da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro¹*(FM), Maurivan Güntzel Ramos² (PQ)

* profmarcus@yahoo.com.br

1. Instituto Federal Sul-rio-grandense

2. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Palavras-chave: Currículo, Pesquisa em sala de aula, Base Nacional Comum Curricular

Área temática: Currículo

Resumo: Orientados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e por alternativas pedagógicas disponíveis aos professores, propõem-se neste texto propor respostas à seguinte questão de pesquisa: Como se insere o ensino de Ciências por meio de pesquisa em sala de aula na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)? Trata-se de uma pesquisa documental dos principais documentos legais vigentes da educação brasileira. O trabalho tem por objetivo propor reflexão sobre esses documentos, principalmente a Base Nacional Comum Curricular e sua relação com a pesquisa em sala de aula. Pela análise, concluiu-se que a BNCC não promove a pesquisa em sala de aula no sentido de entregar ao estudante a possibilidade de tornar-se protagonista de sua aprendizagem e constituiu-se em uma listagem de conteúdos a ser aplicado pelos professores, não se diferenciando de propostas pedagógicas que estão estabelecidas há vários anos na educação brasileira.

Introdução

A política educacional no Brasil tem apresentado tentativas de mudança por meio de seus documentos oficiais a partir do final da primeira década deste século. Em 2010, por exemplo, foram promulgadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica - DCNEB (BRASIL, 2010), documento que "articula os princípios, os critérios e os procedimentos que devem ser observados na organização e com vistas à consecução dos objetivos da Educação Básica" (BRASIL, 2010, p.5). Nessas diretrizes, pela primeira vez, a *pesquisa, como modo de protagonismo do estudante* é mencionada em documentos oficiais:

Nessa perspectiva, no geral, é tarefa da escola, palco de interações, e, no particular, é responsabilidade do professor, apoiado pelos demais profissionais da educação, criar situações que **provoquem nos estudantes a necessidade e o desejo de pesquisar e experimentar situações de aprendizagem** como conquista individual e coletiva, a partir do contexto particular e local, em elo com o geral e transnacional. (BRASIL, 2010, p. 39, **grifo nosso**).

Essa discussão parece pouco se concretizar na Base Nacional Comum Curricular – BNCC – (BRASIL, 2017) aprovada para o Ensino Fundamental.

Outra discussão que se impõem a partir do estabelecimento da (BNCC) é a compreensão a respeito do conceito de *competência*. Esse conceito foi explicitado, entre outros autores, por Perrenoud (1999, p. 30), ao dizer que "competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações". As concepções de competências e habilidades, bem como de expectativas de aprendizagem, explicitadas nas Diretrizes curriculares anteriores (BRASIL, 1998a, 1998b) haviam sido superadas nas Diretrizes Curriculares



Nacionais, em vigor. Assim, as expectativas de aprendizagem são substituídas pela ideia de direito à aprendizagem e ao desenvolvimento dos estudantes, com base na Constituição federal de 1988 (BRASIL, 1988). Por direito à educação compreende-se que o sistema educacional é o principal responsável pela formação dos estudantes brasileiros (crianças, jovens, adultos, indígenas, quilombolas e deficientes) e pelos seus fracassos e, portanto todo o esforço deve ser empreendido para que ocorra a aprendizagem dos estudantes.

A ideia de competência, voltada à preparação do estudante para o mundo do trabalho, porém, ressurgiu na BNCC do Ensino Fundamental (*Ibid*). Esse novo documento reconhece competência

[...] no sentido de mobilização e aplicação dos conhecimentos escolares, entendidos de forma ampla (conceitos, procedimentos, valores e atitudes). Assim, ser competente significa ser capaz de, ao se defrontar com um problema, ativar e utilizar o conhecimento construído (BRASIL, 2017, p.16).

Nesse sentido, analisa-se neste artigo a forma como o Ensino de Ciências está sugerido na BNCC, comparando as competências gerais e específicas, presentes nesse documento e os fundamentos da pesquisa em sala de aula (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012). Essa preocupação se manifesta em relação à concepção sobre pesquisa que o documento apresenta. Compreende-se por pesquisa em sala de aula o processo educativo que, contrapondo-se ao paradigma tradicional de uma aula, pensa o professor como mediador das atividades, colocando os estudantes como protagonistas. Assim, o protagonismo dos estudantes prevalece sobre decisões tomadas unilateralmente pelo professor. Um dos modos de proceder nesse contexto é possibilitando que o processo de investigação seja iniciado por meio das perguntas, da curiosidade e dos interesses dos estudantes. Além disso, a ação de pesquisa em sala de aula é compreendida como forma de permitir que o estudante desenvolva suas capacidades e autonomia:

De ser capaz de discutir, aceitar e fundamentar diferentes pontos de vista, de criticar informações das diversas fontes consultadas, de entender a organização do conhecimento científico, de conviver e interagir em grupo, de utilizar adequadamente, com autonomia e independência, recursos tecnológicos nos encaminhamentos dos estudos (NININ, 2008, p.48).

Assim, guiados pelos documentos educacionais nacionais e por alternativas pedagógicas disponíveis aos professores, definimos a seguinte questão de pesquisa: *Como se insere o ensino de Ciências por meio de pesquisa em sala de aula na Base Nacional Comum Curricular?*

Pressupostos Teóricos

Esse trabalho buscou investigar, na perspectiva teórica, o modo como a BNCC propõe o ensino de Ciências, em especial, com a estratégia pedagógica da pesquisa em sala de aula. Assim, discutem-se a seguir alguns princípios associados ao ensino de Ciências e à pesquisa em sala de aula.

O ensino de Ciências

Defende-se o emprego da pesquisa em sala de aula como proposta de modificação das posições estabelecidas em uma aula: o professor como centro da



aula e das decisões e os estudantes agentes passivos deste processo. O uso da pesquisa, como modo de ensino, redistribui essas tarefas e possibilita o protagonismo aos estudantes. A opção pelas formas tradicionais de ensino não tem alcançado bons resultados na escola. Segundo Pozo e Crespo (2009, p.14), "os alunos aprendem cada vez menos e têm menos interesse pelo que aprendem". A conclusão desses autores é de que a maioria dos estudantes não aprendem os conceitos e princípios de Ciências que lhes são ensinados. Nessa abordagem, criticam-se as escolhas procedimentais e de currículo feitas pelo professor. O uso de conteúdos que não despertam interesse aos estudantes e que apresentam pouco significado para a continuidade dos estudos, fazem com que esses estudantes desmotivem-se pela aprendizagem desses conceitos. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 272) questionam o fato de se priorizar determinados conteúdos e de se omitir conteúdos importantes, alegando que há conhecimentos científicos de Ciências, sem os quais os estudantes não terão referência para compreenderem adequadamente a própria ciência e para atuarem na sociedade. Esses autores propõem, ainda, uma substituição da abordagem conceitual como forma de organizar a programação do professor por uma estruturação segundo uma abordagem temática (Ibid, 273). A questão das escolhas pelo professor de procedimentos e conceitos em aulas de Ciências também recebe críticas de outros autores. Pozo e Crespo (2009, p. 16), por exemplo, afirmam que "os alunos não encontram somente dificuldades conceituais; também enfrentam problemas no uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas próprios do trabalho científico". Para esses autores, se o conteúdo não é compreendido pelos estudantes como algo de interesse ou significativo, o aprendizado terá pouca significação e relevância, tendendo a não ser significativo. Nesse mesmo sentido Staver (2007) afirma que é importante que o conteúdo e as práticas do professor sejam de interesse dos estudantes. Em relação a isso, Staver (Ibid, p. 19) afirma que o envolvimento dos estudantes implica considerar a relevância do assunto, associando a ciência com os seus interesses, "as vidas pessoais, as questões da sociedade, a proveniência cultural e outras matérias escolares". É importante, pois, relacionar o aprender com situações e elementos que são significativos e familiares aos estudantes.

Os professores de ciências devem recordar que é provável que a sua própria motivação intrínseca para aprender ciência não seja compartilhada por muitos de seus alunos, cuja motivação tem mais probabilidade de ser ativada instrumentalmente, fazendo uma ligação da ciência às coisas que já são familiares e importantes para eles (STAVER, 2007, p.19).

Assim, pensa-se que o ensino de Ciências tenha como finalidade a garantia do acesso dos estudantes ao processo de conhecimento de forma a possibilitar-lhes melhor compreensão do mundo e da vida, bem como fazerem as escolhas mais adequadas em suas vidas.

A pesquisa em sala de aula

A pesquisa em sala de aula é sugerida como forma de superação das propostas tradicionais de aulas nas quais os estudantes são apenas assistentes passivos. A pesquisa parte do interesse que o estudante tem pelo assunto em estudo e, principalmente, pelo conhecimento que já tem constituído sobre o tema. Moraes (2004, p. 132) afirma que "partindo do questionamento de verdades e conhecimentos existentes, a educação pela pesquisa favorece a construção de



novos conhecimentos e argumentos". Dessa forma, o professor possibilita que o estudante participe das decisões em sua aula, modifica sua concepção de currículo e cria condições para que as vivências e os interesses dos estudantes sejam considerados nesse processo de formação. Assim, a pesquisa em sala de aula se constitui a partir da reconstrução do conhecimento dos estudantes, buscando respostas aos questionamentos levantados por eles próprios (MORAES; GALIAZZI, RAMOS, 2012).

Propõem-se, portanto, que o processo de pesquisa tenha como fato gerador as perguntas elaboradas pelos estudantes. Moraes (2004) adverte para o fato de que as respostas a essas questões não virão do professor ou de livros didáticos, mas a partir de argumentos construídos pelos estudantes durante o processo de pesquisa. Para Demo (1996), o educar pela pesquisa tem como condição considerar a sala de aula como espaço coletivo de trabalho no qual professores e estudantes são parceiros de pesquisa. Dentre as concepções reconhecidas para pesquisa em sala de aula, destaca-se a de Moraes, Galiazzi e Ramos (2012), que interpretam que essa abordagem de ensinar e aprender se desenvolve em três momentos: o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação. Esses momentos se organizam em movimento em espiral, em ciclos, que se repetem e se complexificam. O entendimento desses autores em relação à pesquisa ocorre do seguinte modo:

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo (*Ibid*, p. 12).

A etapa inicial, da qual se origina o processo de pesquisa, é o questionamento feito, principalmente, pelos estudantes, que é ação reveladora do conhecimento que já possui e do que deseja ou necessita saber. Quando o professor faz uso da pergunta do estudante na construção do currículo escolar, estabelece formas de aprendizagem participativas no lugar de práticas transmissivas.

A construção de argumentos, segundo momento da pesquisa, é aquele em que emergem respostas dos estudantes com a mediação do professor após os movimentos de investigação. São respostas iniciais que, mais tarde, podem ser amadurecidas e modificadas.

O terceiro momento da pesquisa é a comunicação dos resultados ao grupo de colegas na sala de aula. Esse é o momento em que os estudantes submetem ao grupo seus novos argumentos com vistas à validação, de modo que os resultados iniciais possam ser modificados, qualificados, complexificados, transformando-se em aprendizagens efetivas, com significados para os estudantes, mesmo que transitórios.

A BNCC da área de Ciências do Ensino Fundamental

Em 2014 foi aprovado o Plano Nacional de Educação - PNE (BRASIL, 2014), no qual é reforçada a ideia de um pacto federativo para a implantação de uma Base Nacional Comum para currículos identificados com os ensinos Fundamental e Médio e respeitando diversidades regionais. Assim, a BNCC para o Ensino Fundamental, aprovada em 2017 (BRASIL, 2017), surge como ação precedente a modificações



curriculares, com a pretensão de orientar um novo ensino para as escolas brasileiras. Nessa perspectiva, ancorada em "princípios éticos, políticos e estéticos", preconizados nas DCN (BRASIL, 2010), a BNCC adota dez competências gerais. Dessas, apenas três apresentam alguma relação com a pesquisa em sala de aula:

[...] 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, **incluindo a investigação**, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, **para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções** com base nos conhecimentos das diferentes áreas. [...] 4. Utilizar **conhecimentos das linguagens verbal** (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, **matemática, científica, tecnológica** e digital **para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.** [...] 7. **Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis**, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 18, **grifos nossos**).

Portanto, a BNCC do Ensino Fundamental faz referência à inclusão da investigação para investigar causas e testar hipóteses e formular e resolver problemas. Também refere o uso de conhecimentos das linguagens e da argumentação. Entretanto a questão que se coloca é: os conteúdos que a BNCC tem relação com essas competências?

Procedimentos Metodológicos

Essa investigação tem cunho qualitativo e teórico e se constituiu a partir de pesquisa documental em textos oficiais que organizam a educação no Brasil, em especial a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2010), o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014) e a BNCC para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017). A pesquisa documental trata da seleção e interpretação de documentos ainda não tratados analiticamente por pesquisadores. Segundo Lüdke e André (1986), a pesquisa documental tenta identificar nos textos informações que possam revelar suas características.

Busca-se com essa discussão, propor reflexões aos professores a partir desses documentos, relacionadas à sua prática.

Principais resultados e discussões

No texto aprovado da BNCC, observam-se poucas referências à pesquisa como princípio pedagógico para as aulas de Ciências no Ensino Fundamental, como proposto no texto das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais. Nessas ocorrências, a pesquisa é tratada como ferramenta de confirmação das verdades apresentadas pelo professor, sendo sempre promovida a partir de seu interesse. A intenção de se valorizar a pesquisa, ou *alguma* pesquisa, pode ser percebida na competência geral número três da BNCC, que afirma que

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e **inventar soluções** com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, **grifo nosso**).

Percebe-se nessa competência geral que o enfoque dado à pesquisa na BNCC se vincula a atividades experimentais relacionadas a questões práticas que exigem previsão de resultados. Nesse sentido, percebem-se algumas incoerências na proposta da BNCC ao ensino de Ciências. Segundo o texto da terceira versão, o Ensino Fundamental tem o objetivo de promover o letramento científico cuja intenção *não* é aprender sobre ciência, mas desenvolver a capacidade de atuação no e sobre o mundo (BRASIL, 2017, p.273). Entretanto, defende a necessidade de que se trabalhem as práticas e processos de investigação científica, o que justifica a concepção de pesquisa voltada apenas a atividades experimentais.

Nesse sentido, as propostas de pesquisa presentes na BNCC decorrem de planejamento do professor, estando distantes do interesse dos estudantes. Isso pode ser observado quando o texto da BNCC (Ibid, p. 274) afirma que "o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica". Fica evidente que a origem da pesquisa e do assunto a ser pesquisado é o professor, não importando as perguntas e o interesse dos estudantes. Essa tendência também se revela nas situações de ensino que a BNCC propõe, divididas em quatro eixos: *definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; intervenção*. Nessas atividades propostas também não são vivenciadas propostas de investigação a partir do interesse dos estudantes. Isso se reforça nas competências específicas da área das Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental¹. A competência específica número dois afirma que é necessário, aos estudantes, dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica (Ibid, p. 276). Essa concepção da BNCC (Ibid, p. 295) é reforçada quando o texto afirma que "é importante motivá-los com desafios cada vez mais abrangentes, o que permite que os *questionamentos apresentados a eles ...*". Nota-se aí que é o professor que propõem questionamentos e propostas, o que não encontra concordância com os pressupostos da pesquisa em sala de aula apresentadas por Moraes, Galiazzi e Ramos (2002).

Em uma comparação com as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2010), percebe-se que a BNCC distancia-se das ideias ali colocadas. Nas DCN não são percebidas referências à pesquisa em intensidade relevante, porém as ocorrências que são encontradas levam a situações de investigação por parte dos estudantes. Já na BNCC, as poucas propostas de pesquisa decorrem de propostas do professor.

Tem-se como ponto negativo a divisão da BNCC, sendo apresentada a versão que traz apenas a proposta para o Ensino Fundamental, sem que houvesse a inclusão do Ensino Médio. Essa posição também é assumida pela Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação, Anped (2017) que afirma que a terceira versão da BNCC não decorre das discussões realizadas a partir das duas

¹ Nota-se, aqui, uma afirmação redundante visto que, no Ensino Fundamental, há apenas a disciplina de Ciências e não a divisão em mais disciplinas que possam compor uma área do conhecimento.



versões iniciais, visto que na terceira versão, a aprovada, reintroduz as referências a habilidades e referências.

4 Considerações finais

Como resultado da análise, e considerando a questão norteadora dessa investigação, a BNCC não promove a pesquisa em sala de aula no sentido de entregar ao estudante a possibilidade de poder tomar decisões a respeito de seu direito de escolher os assuntos que quer aprender e a forma como quer fazê-lo.

Em um primeiro aspecto, a BNCC transforma-se em uma listagem de conteúdos a ser aplicado pelos professores, ao mesmo tempo que não apresenta propostas pedagógicas que superem as formas que estão estabelecidas há vários anos na educação brasileira. Nesse sentido, ainda apega-se à ideia de competências na elaboração do currículo escolar com objetivo e preparação ao mundo do trabalho, o que ainda é mais reprovável por tratar-se de um documento destinado a estudantes do Ensino Fundamental.

Como sugestão para ampliar esta discussão, é importante analisar as habilidades e competências presentes na BNCC, o que se pretende incluir nas reflexões na apresentação deste trabalho.

Referências

ANPED – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. **Nota da ANPEd sobre a entrega da terceira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao Conselho Nacional de Educação (CNE)**. 2017. Disponível em <http://www.anped.org.br/news/nota-da-anped-sobre-entrega-da-terceira-versao-da-base-nacional-comum-curricular-bncc-ao>. Acesso em 10 jul 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 24 jun. 2017.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em 12 jun 2017.

BRASIL. **Resolução CEB Nº 2, de 7 de abril de 1998**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb02_98.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2017.

BRASIL. **Resolução CEB Nº 3, de 26 de junho de 1998**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 1998b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2017.

BRASIL. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf>. Acesso em: 8 jun 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.



BRASIL, **Lei nº 13.005/2014, de 25 de junho de 2014**. Estabelece o Plano Nacional de Educação. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/>>. Acesso em: 13 jun 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: terceira versão. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2017.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores associados, 1996.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. **A pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque, LIMA, Valdevez Marina do Rosário. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 93-104.

MORAES, Roque, GALIAZZI, Maria do Carmo, RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque, LIMA, Valdevez Marina do Rosário. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 11-20.

NININ, Maria Otília Guimarães. Pesquisa na escola: Que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento crítico? **Educação em Revista**. n. 48, p. 17-35. 2008.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

POZO, Juan I.; CRESPO, Miguel A.G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, Marcus E.M.; RAMOS, Maurivan G. A pesquisa no currículo escolar: ações que valorizam as perguntas dos estudantes. In: SANTOS, Sandra A.; RIBEIRO, Marcus E.M. (orgs.) **Ensino de Ciências**: reflexões e diálogos. Rio do Sul: UNIDAVI/PROPPEX, 2015. p. 93-110.

STAVAR, John R. **O Ensino das Ciências**. Genebra: Unesco, 2007.



PRINCÍPIOS E PROPOSIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS DUAS PRIMEIRAS VERSÕES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Eliezer Alves Martins¹(PG), Maira Ferreira² (PQ) eliezeralvesmartins@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFRGS)^{1,2}

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFPEL)²

Políticas Educacionais, Análise Documental, Currículo

Área temática: Currículo

Resumo: Para o presente trabalho foi realizado uma análise das duas primeiras versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no que se refere a área das Ciências da Natureza, para a componente curricular Química. Para tal, como metodologia de trabalho realizou-se uma análise documental com o objetivo de mostrar algumas modificações entre as versões em termos de conteúdos, sistematização dos eixos, bem como das unidades de conhecimento em química. Os resultados mostram que mesmo ainda estando em fase de revisão poucas modificações ocorreram de uma versão para outra em termos de conteúdos de Química.

O cenário sobre as discussões de políticas de currículo e formação de professores

Após a constituição de 1988 diversas mudanças ocorreram em políticas públicas educacionais (ASSIS, SILVA, 2017), fazendo parte dessas, as políticas que discutem a educação básica, bem como a formação docente (PEREIRA, 1999) para esse nível de ensino, possibilitando um debate importante e relevante para a educação com a ampliação de análises e de referenciais que fundamentam as pesquisas nesse campo (MAINARDES, 2009). Entre as políticas públicas que têm impacto na educação básica, estão as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores, uma vez que colocam no centro da proposta a articulação entre a formação de professores e a Educação Básica (DOURADO, 2015). Tais políticas também fazem parte das metas do Plano Nacional de Educação (ALVARENGA; MAZZOTTI, 2017), como condição para implementação de mudanças na Educação Básica.

E é em nome dessas mudanças que vem se processando a construção de uma política curricular em nível nacional para a Educação Básica, denominada Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A política curricular instituída pela BNCC pode ser vista como uma regulamentação, pois compreendendo política como texto, pode-se entender que “políticas são intervenções textuais na prática (...) propõem problemas para seus assuntos os quais devem ser resolvidos em contexto” (BALL, 1993, p. 12). Para falar sobre as políticas, esse autor toma política como texto e política como discurso e diz que estão implícitas uma na outra. Ao conceituar as políticas, no Brasil, dessa forma, buscamos ver o significado dos discursos presente na chamada base nacional curricular comum (MACEDO, 2016).

Concomitante a justificativa de recomendação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96), com relação a implementação de uma base nacional comum curricular, o cenário atual brasileiro também vem apontando outras modificações que envolvem as políticas de currículo para a Educação Básica, como a anunciada reforma do Ensino Médio (EM), pela Medida Provisória (MP), nº 746, de 2016, com previsão de aumento de carga horária e implementação de um “itinerário



formativo" que seria de escolha dos alunos, descaracterizando, de certa forma, o Ensino Médio como parte da Educação Básica. As mudanças anunciadas pela MP 746, têm sido vistas por pesquisadores e teóricos da educação brasileira no Brasil, e fora do país, como um retrocesso no campo das políticas educacionais.

Diante dessas considerações, envolvendo medidas, reformas e proposições para o Ensino Médio, propõe-se analisar as duas primeiras versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), procurando compreender os princípios e fundamentos para a organização curricular do EM, em especial na componente curricular Química. Para os autores Gatti, Barreto e André (2011, p.15) "as pesquisas não podem correr o risco de reforçar uma ideia, corrente no senso comum, de que o (a) professor (a) é o único elemento no qual se deve investir para melhorar a qualidade da educação", sendo necessário abrir margens para olhar outros vieses. Entende-se, assim, que esses movimentos de currículo têm implicações nas práticas da escola e dos professores, "sendo um campo ordenador decisivo, com repercussões muito diretas sobre essa prática e sobre o papel e margem de atuação que os professores e alunos têm na mesma" (SACRISTÁN, 2000, p.107).

Um breve anúncio sobre a trajetória da Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi prevista na Constituição Federal de 1988 ainda como uma Base Nacional Comum (BNC), que tinha como objetivo atender ao ensino fundamental em termos de currículo. Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Base para a Educação Nacional (LDB/1996), foi reforçada ainda mais a necessidade de uma Base Nacional Comum que atendesse às necessidades de formação dos estudantes brasileiros da Educação Básica. Diante disso, tivemos, entre 1997 e 2000, um cenário que deu aporte à produção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Após uma década, durante a Conferência Nacional de Educação (CONAE, 2010), foi retomada a importância de implantação de uma base nacional comum como parte do Plano Nacional de Educação (PNE), sendo estabelecidas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2010-2012), com o propósito de orientar os planejamentos curriculares das escolas e dos sistemas de ensino.

Em 2014, o PNE com base na Lei 13.005 (2014-2024), tem, entre suas 20 metas, quatro que tratam da BNCC (BRASIL, 2017). Em 2015, durante um seminário interinstitucional foram reunidos assessores e especialistas que, instituem uma comissão para a elaboração de uma proposta de BNCC, sendo que em outubro desse mesmo ano um preliminar foi divulgada para uma consulta pública sobre a primeira versão da BNCC (BRASIL, 2017). No segundo semestre de 2016, após contribuição de 12 milhões de diferentes profissionais à primeira versão, foi divulgada uma segunda versão do documento, para novamente ser submetida à análise por professores, gestores, especialistas e pelo público em geral, para o debate da versão para, a partir disso ser redigida a versão final do documento, com divulgação prevista para o ano de 2017. Em abril de 2017 foi socializada a versão final da BNCC apenas para o ensino fundamental, sendo a previsão de finalização da BNCC para o Ensino Médio no segundo semestre de 2017, razão pela qual a análise da BNCC realizada neste trabalho contempla apenas os documentos da primeira e da segunda versão.

Metodologia

A pesquisa, de caráter qualitativo, pressupõe uma "uma ciência baseada em textos" (GÜNTHER, 2015, p.202), considerando que em uma pesquisa qualitativa



sempre se busca um entendimento da interpretação de uma realidade na qual o pesquisador socialmente está imerso (MOREIRA, 2011), como é o caso do interesse de pesquisa por professores e pesquisadores da área de ensino. O trabalho teve como metodologia a análise documental que, para Lüdke e André (1986, p.38), pode contemplar “leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas, de rádio e televisão”, buscando-se “identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse” (CAULLEY, 1981, apud LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.38). Inicialmente houve a leitura e estudo de artigos científicos que discutem aspectos teóricos e metodológicos sobre o documento da BNCC, em termos de construção e objetivos. Na sequência, foi realizada uma análise das versões da BNCC 2015 e 2016, no que diz respeito às ciências da natureza, em especial a componente curricular química, mostrando a forma como foram articulados e apresentados os eixos estruturantes e as unidades de conhecimento, em especial os conteúdos de química.

Resultados e Discussão

Nas versões da BNCC 2015 e 2016, são apresentados princípios, formas de organização e conteúdos, reunidos em torno de direitos e objetivos de aprendizagem que se relacionam à quatro (4) área de conhecimento: *Ciências da natureza; Ciências humanas; Linguagens e Matemática*, bem como seus componentes curriculares em cada etapa da educação básica (BRASIL, 2015). Sendo cada componente curricular composta por *unidades de conhecimento e objetivos de aprendizagem* de diferentes componentes curricular.

Assim, levando em consideração o dito anterior, tem-se uma proposta de organização dos conhecimentos das Ciências da Natureza para o Ensino Médio em “eixos que possam estruturar o currículo e possibilitar a articulação entre componentes curriculares” (BRASIL, 2015, p.151). Os quatro eixos estruturantes são nomeados como: *Conhecimento conceitual das ciências da natureza; Contextualização histórica, social e cultural das ciências da natureza; Processos e práticas de investigação em ciências da natureza e Linguagens das ciências da natureza* e assim em cada eixo é ressaltada uma especificidade de cada componente curricular, além de apresentar diferentes objetivos.

No que diz respeito ao currículo de Química para o Ensino Médio, são apresentadas seis (6) *Unidades de Conhecimentos em Química (UCQs)* os quais apresentam temas diversificados sobre a Química, como também seus objetivos para cada ano do Ensino Médio. (BRASIL, 2015, p. 224).

Componente curricular Química – BNCC versão 2015

Com base na organização da componente curricular Química, entende-se que os eixos estruturantes e as (UCQs) apresentados na versão, buscam articulação com o cotidiano dos alunos e com o conhecimento científico. No quadro que segue, apresentamos alguns excertos do modo de organização de conteúdos da componente curricular Química para o EM.

Quadro 1: Organização da componente curricular Química

| | |
|------------|---|
| Ano | Eixo Estrutural: Conhecimento Conceitual |
|------------|---|

| | |
|-----------|---|
| <p>1º</p> | <p>-UC1Q – Materiais, propriedades e usos: Estudando materiais no dia – a dia.</p> <p>Objetivo: Descrever diferentes tipos de materiais de que objetos são feitos, reconhecer suas propriedades e usos em situações cotidianas e processos tecnológicos socialmente relevantes, associando-os à presença de diferentes substâncias</p> <p>Exemplos: <i>reconhecimento de que os materiais plásticos constituem grande parte dos automóveis modernos; reconhecimento de formas de reciclagem de materiais que envolvem a reutilização e reaproveitamento de garrafas PET; identificação de matérias primas, empregadas na obtenção como plásticos medicamentos e outros.</i></p> |
| <p>2º</p> | <p>-UC2Q – Transformações dos materiais na natureza e no sistema produtivo: como reconhecer reações químicas, representa-las e interpreta-las.</p> <p>Objetivo: Reconhecer fatores (temperatura, pressão, superfície de contato, concentração e presença de catalizadores) que influenciam a velocidade das reações químicas, o que permite acelerar ou retardar um processo, relacionando a transformações que ocorrem na natureza e no sistema produtivo.</p> <p>Exemplos: <i>Controle da velocidade de apodrecimento de alimentos diminuindo a temperatura do ambiente onde eles estão; cozimento de alimentos usando panelas comuns e de pressão. Uso de catalisadores no controle da velocidade de reações de poluentes, formados na queima de combustíveis, e em processos biológicos como a digestão.</i></p> |
| <p>3º</p> | <p>-UC5Q – A Química de sistemas naturais: Qualidade de vida e meio ambiente.</p> <p>Objetivo: Identificar parâmetros de qualidade da água e analisar amostras de águas provenientes de corpos d'água urbanos e rurais (rios, lagoas, igarapés, oceano etc.).</p> <p>Exemplos: <i>Identificação e compreensão de parâmetros de qualidade de água (oxigênio dissolvido, pH, turbidez, condutividade elétrica, íons de metais pesados etc); coleta e análise de água provenientes de corpos d'água. Identificação dos parâmetros de potabilidade da água.</i></p> |

A organização curricular das UCQs apresentam centralidade em assuntos sobre os materiais e suas propriedades referentes as suas aplicações na sociedade. O documento indica que, tendo em vista que o ensino de Química é importante para o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o mundo, a relação com a natureza e os seus impactos ambientais também seriam necessários para as discussões, porém, percebe-se que isso se delimita apenas a alguns assuntos, como é o caso das propriedades dos materiais.

No que se refere aos eixos estruturantes, a organização dos conhecimentos se dá como: *Conhecimento Conceitual da Ciências da Natureza, Contextualização histórica, social e cultural das ciências da natureza; Processos e práticas de*



investigação em ciências da natureza e Linguagens das ciências da natureza. Aos eixos estão articulados objetivos e exemplos de desenvolvimento de assuntos que relacionam conteúdos de Química ao cotidiano dos alunos, além de indicar equivocadamente como objetivos de aprendizagem, metodologias para o ensino de química, pois recomendam o desenvolvimento de atividades como estratégia para o ensino de diferentes conceitos de química.

Componente curricular Química – BNCC versão 2016

A proposta organizacional da versão 2016 é um pouco diferente, com relação à forma de como são construídas e relacionadas as *Unidades Curriculares* (UCs) aos conteúdos de Química, como podemos ver no Quadro 2.

Quadro 2: Organização da componente curricular Química

-Unidade Curricular 1 – Materiais, propriedades e usos: Estudando materiais no dia – a dia.

Nessa unidade estão incluídos conhecimentos químicos que possibilitam compreender a importância das propriedades dos materiais e as relações dessas propriedades com o seu uso.

-Unidade Curricular 2 – Transformações dos materiais na natureza e no sistema produtivo: como reconhecer reações químicas, representa-las e interpreta-las.

Nesta unidade, os estudos de Química estão voltados para a compreensão de reações químicas: como elas ocorrem, que energia produzem ou consomem e com que velocidade se processam.

-Unidade Curricular 5 – A Química de sistemas naturais: Qualidade de vida e meio ambiente.

Nesta unidade, o foco é dado aos aspectos energéticos implicados nas transformações químicas, enfatizando os processos de geração, de armazenamento e de transporte de energia e suas consequências para a vida e o meio ambiente.

Ao compararmos as UCs com as UCQs, observamos que há semelhanças pela ênfase aos materiais e suas propriedades. Mas há uma diferença importante nesta segunda versão em relação aos objetivos de aprendizagem, pois deixaram de ser explicitados, indicando que esse princípio da BNCC possa ser abandonado na terceira versão, a exemplo do que ocorreu com a versão final da BNCC para o Ensino Fundamental, quando os direitos de aprendizagem praticamente deram lugar à organização curricular em torno de competências e habilidades. Outra diferença é que, na versão de 2016, não se observa nas UCs a relação dos conteúdos com os eixos formativos (EF) de forma clara como na primeira versão, pois, as relações entre os eixos e as unidades na versão de 2016, apontam algumas direções, sem que o professor se sinta "levado" a seguir um exemplo como recomendação.

Conclusão



Diante da versão final da BNCC para o Ensino Fundamental, com previsão de implantação na educação escola brasileira a partir de 2018, na qual houve mudanças importantes que referiam princípios e pressupostos já avaliados e validados pelas contribuições da sociedade, é de se esperar que a versão final da BNCC para o Ensino Médio também incorpore mudanças, especialmente se considerarmos que o documento deverá contemplar a reforma do Ensino Médio anunciada com a MP-746. Ou seja, é bem provável que os princípios para a reforma curricular sejam estruturados no desenvolvimento de competências e habilidades, além de um engessamento maior dos conteúdos, uma vez que os itinerários formativos previstos pela MP-746, implicarão em um tempo menor para a formação geral dos estudantes neste nível de ensino, considerando, assim, que "em muitos casos a política curricular está longe de ser uma proposição explícita e coerente, perdendo-se numa mentalidade difusa" (SACRISTÁN, 2000, p.109).

Para Ball (1993, p.13) "quando focalizamos analiticamente numa política ou em um texto, esquecemos que outras políticas e textos estão em circulação", sendo esse o caso no campo de estudos de currículo, pois compreende-se ser esse um campo difuso, no qual estão em circulação discursos que validam não só decisões de cunho pedagógico, mas também de cunho econômico e político.

Referências bibliográficas

ALVARENGA, Claudia Helena Azevedo; MAZZOTTI, Tarso Bonilha. Análise dos argumentos que apresentam as 20 metas do Plano Nacional de Educação. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 94, p.182-206, jan./mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440362017000100182&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 27 maio 2017.

ASSIS, Waneide Ferreira dos Santos; SILVA, Celeida Maria Costa de Souza e. A política educacional no contexto das relações federativas. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 39, p.1-12, jun. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/28362/18890>>. Acesso em: 27 maio 2017.

BALL, Stephen J.. What Is Policy? Texts, Trajectories And Toolboxes. **Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education**, [s.l.], v. 13, n. 2, p.10-17, abr. 1993. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/0159630930130203>.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Linha do tempo, Brasília. 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/linha-do-tempo>> Acesso em: 09 agosto de 2017.

BRASIL. Medida Provisória Nº 746, de 22 de setembro de 2016. Brasília. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1494234> Acesso: 27 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Consulta Pública. Primeira versão. Brasília: MEC, 2015. Disponível em: <<http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

DOURADO, Luiz Fernandes. Diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica: concepções e desafios. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 36, n. 131, p.229-324, abr./jun. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v36n131/1678-4626-es-36-131-00299.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2017.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo de Afonso. Políticas docentes no Brasil: **um estado da arte**. Brasília: Unesco, 2011. 300 p

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 9, p.201-209, ago. 2006. Semestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2>>. Acesso em: 09 nov. 2015

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.d.a.. **Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2. ed. 1986: Pedagógica e Universitária Ltda, 1986. 99 p

MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Curricular Comum: A Falsa Oposição Entre Conhecimento Para Fazer Algo E Conhecimento Em Si. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 32, n. 02, p.45-67, abr./jun. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v32n2/1982-6621-edur-32-02-00045.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

MAINARDES, Jefferson. Análise de políticas educacionais: breves considerações teórico-metodológicas. **Contrapontos**, Itajaí, v. 9, n. 1, p.4-16, jan. 2009. Disponível em: <<http://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/viewFile/971/828>>. Acesso em: 27 maio 2017.

MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa. Os princípios norteadores de políticas e decisões curriculares. **Rbpae**, [s. L.], v. 28, n. 1, p.180-194, 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/rbpae/article/view/36149>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 242 p.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, Minas Gerais, v. 68, p.1-17, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a06v2068>>. Acesso em: 27 maio 2017

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo uma reflexão sobre a prática**. Trad. Ermani F. da F. Rosa. Porto Alegre, 3^o ed. Artmed, 2000. p.352.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.13 Sala 13



A CONSTRUÇÃO DE RECURSOS ACESSÍVEIS NO ÂMBITO DO ENSINO DE QUÍMICA: SABERES NECESSÁRIOS A PRÁTICA DOCENTE

Amélia Rota Borges de Bastos(PQ)^{1*}, Lucas Maia Dantas(IC)².

[*amelia.bastos@unipampa.edu.br](mailto:amelia.bastos@unipampa.edu.br)

¹Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé.

²Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé.

Palavras-chave: Inclusão, Construção de Recursos, Ensino de Química

Área temática: Inclusão.

Resumo:

O trabalho discute as premissas da produção de recursos acessíveis ao ensino de química para alunos com deficiência, entendendo que esta tarefa compõe o fazer docente do professor de química, cuja formação deve contemplar, a partir do advento das políticas de inclusão, a temática da educação especial/inclusiva.

INTRODUÇÃO

O planejamento da atividade de ensino se constitui como tarefa precípua da docência e deve ter como objetivo primordial os processos de aprendizagem de todos os estudantes. No contexto das atuais políticas de educação especial na perspectiva da inclusão escolar, compõe a definição de todos, os alunos com deficiência, que comungam com os demais, da atividade de aprendizagem, entendida por Moura (2002) como a apropriação do conceito científico e a formulação do pensamento teórico. Nesta esteira, defendemos que o processo de inclusão, para além do acesso à escola comum, deve garantir possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento acadêmico para os estudantes com deficiência. No âmbito do ensino da Química, estes alunos, assim como os demais, devem participar de todos os processos de ensino-aprendizagem previstos no planejamento curricular.

Para tanto, a organização do currículo deve refletir metodologias de ensino-aprendizagem que respondam às características destes estudantes, o que demanda a formação dos professores de química no âmbito das políticas de inclusão. A ausência desta formação tem, como consequência, a evasão deste alunado da escola. Para além disso, uma relação pedagógica que se estabelece sem a perspectiva da construção do conhecimento, em virtude da ausência de uma racionalidade técnica por parte do professor, é uma das causas do adoecimento docente.

Para além do importante papel do professor do atendimento educacional especializado (AEE), cujas atribuições contemplam a produção de materiais acessíveis que apoiem o professor do ensino comum, o planejamento do conteúdo químico e, sua consequente execução, compõem as atividades do profissional da área. Relegar ao profissional do AEE esta tarefa, através, por exemplo, da produção de materiais acessíveis específicos ao ensino de química, pode trazer prejuízos relacionados a construção dos conceitos por parte dos alunos com deficiência, produzindo novas formas de exclusão no interior da escola, como a do acesso ao



conhecimento. Importante salientar que o atendimento educacional especializado abrange saberes específicos como, por exemplo, o ensino do braile para alunos cegos; da língua de sinais (LIBRAS) para estudantes surdos; da comunicação alternativa e aumentativa para alunos com paralisia cerebral não verbais, dentre outros.

No curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, superar o hiato formativo existente entre a formação do profissional da educação especial, responsável até o advento das políticas de inclusão pelos processos de escolarização deste alunado e, a formação do professor do ensino comum na perspectiva inclusiva, tem sido um objetivo. A inclusão do tema, na perspectiva da transversalidade do curso, tem possibilitado que os acadêmicos, em diferentes momentos da formação, possam refletir sobre a temática. Dentre estes, citamos o componente curricular obrigatório de Educação inclusiva, cuja ementa aborda os aspectos teóricos e metodológicos da educação escolar inclusiva; o componente eletivo Construção de Recursos Acessíveis, onde os alunos aprofundam as premissas da produção de recursos acessíveis para o ensino de química, acompanham casos de alunos com deficiência e, para estes, propõem recursos pedagógicos mediadores do processo de construção dos conceitos científicos acessíveis; o sub grupo do PIBID-QUIMICA-INCLUSÃO que atua no trabalho pedagógico com alunos cegos e desenvolve para estes recursos acessíveis ao ensino de química e, a inserção do profissional da área da educação especial/inclusiva no estágio curricular.

Esta experiência vem revelando-se exitosa, fato observado na atuação dos acadêmicos em estágio curricular, cada vez mais contemplativas da heterogeneidade que configura a escola e responsivas as características dos estudantes. Dentre os temas destes espaços formativos está a produção de materiais acessíveis, abordada no tópico seguinte.

RECURSOS PEDAGOGICOS ACESSÍVEIS NO ÂMBITO DO ENSINO DE QUÍMICA.

A temática da produção de recursos acessíveis no âmbito do ensino de química é recente e tímida. Em uma análise das produções dos últimos dez anos da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Bastos, Lindemann e Reyes (2016) identificaram dentre 1815 trabalhos, a existência de apenas 17 sobre o tema da inclusão de pessoas com deficiência. Estes estudos, mais do que proporem alternativas pedagógicas para o ensino de química, anunciavam a necessidade de formação inicial e continuada sobre a temática.

No âmbito do ensino de química, os recursos pedagógicos acessíveis tem dupla função. Servem tanto como instrumentos de mediação do ensino, comumente nomeados como recursos didáticos (jogos, protótipos, e etc.), quanto como tecnologia assistiva ou ajuda técnica. Como tecnologia assistiva ou ajuda técnica, se constituem nos meios necessários para a participação autônoma, com igualdade de oportunidade, do processo educativo, garantindo possibilidades de desenvolvimento similares as dos alunos sem deficiência.

Segundo Vygotsky (1997) estes recursos e os processos de aprendizagem a eles vinculados, devem ser mobilizadores de vias alternativas de desenvolvimento, capazes de ultrapassar as barreiras orgânicas impostas pela condição de deficiência, criando o que o autor denominou de compensação social e desenvolvimento artificial, que segundo Nuernberg (2008):

A compensação social a que se refere Vigotski consiste, sobretudo, numa reação do sujeito diante da deficiência, no sentido de superar as limitações com base em instrumentos artificiais, como a mediação simbólica. Por isso, sua concepção instiga a educação a criar oportunidades para que a compensação social efetivamente se realize de modo planejado e objetivo, promovendo o processo de apropriação cultural por parte do educando com deficiência (p.5).

A seguir, citamos algumas das premissas que vem orientando nosso trabalho de produção de recursos acessíveis, dentre eles, uma tabela periódica acessível, e um Diagrama Tátil de Linus Pauling, apresentados a seguir:

Tabela Periódica Acessível:



Figura 1: Tabela Periódica Acessível.

A Tabela periódica foi produzida em lona. Os elementos químicos foram representados em três grandes conjuntos: metais, não metais e gases nobres. Cada família recebeu uma cor (pista visual) e uma marca tátil (pista tátil), representativas das características de seus elementos. As cores/marcas foram escolhidas a partir das relações atribuídas pelos alunos, entre os conhecimentos científicos provenientes da química e os conceitos espontâneos, provenientes de suas vivências.

Na área de cada elemento químico da tabela foi colocado um bolso feito em pasta plástica transparente (pasta tipo z), para acomodar amostras, escolhidas pelos PIBIDIANOS, de materiais que contenham átomos desse elemento. Todas as informações visuais da tabela foram transcritas em BRAILLE.

As amostras representativas dos objetos que contem átomos dos elementos químicos foram organizadas em caixas de referência. Essas caixas, a exemplo da tabela em lona, foram organizadas em três grupos – metais, não metais e gases nobres – e receberam as mesmas cores e marcas táteis da tabela.

As informações das caixas de referência foram escritas em fonte ampliada, com discriminação figura/fundo nas cores preto e amarelo. Todas as informações escritas foram transcritas em Braille.

Diagrama Tátil de Linus Pauling



Figura 2: Diagrama de Linus Pauling Acessível.

O diagrama, é um modelo tátil, construído com as mesmas informações disponíveis no modelo gráfico. O material foi construído com material de baixa tecnologia e permite a manipulação e o registro da distribuição eletrônica. O recurso conta com acessibilidade para alunos cegos, surdos e com baixa visão.

A seguir, apresentamos algumas das premissas que orientam os recursos que vimos produzindo nos espaços de formação:

1. Definição do conteúdo: antes de planejarmos a confecção de qualquer recurso devemos ter em mente qual conteúdo que ele pretende mediar. O conhecimento aprofundado do conteúdo é necessário para que o recurso não contenha o que chamamos de erros conceituais, induzindo os alunos na formação de falsos conceitos. Como exemplo, citamos os átomos que, por não possuírem raio atômico do mesmo tamanho conceitualmente, não devem ser representados em tamanhos iguais. Um átomo de Hidrogênio deve ser representado de forma menor que um átomo de Carbono.
2. Segurança dos materiais: os materiais não podem causar risco a integridade física dos alunos. Os alunos cegos, por exemplo, se machucarem a ponta dos dedos em um material que corta, como um prego, podem ter prejudicada a sensibilidade para a leitura do braile.
3. Agradável ao toque: os materiais devem ser agradáveis na manipulação, estimulando os alunos a explorá-los tatilmente.
4. Durabilidade e resistência: o material deve ser resistente a exploração tátil.
5. Portabilidade: dependendo a situação para que o recurso foi produzido, ele deve ser portátil. O tamanho do material interfere no grau de autonomia que o aluno terá para manipulá-lo.
6. Tamanho do material: recursos muito pequenos escondem detalhes que podem ser necessários ao conteúdo que está sendo trabalhado. Recursos grande demais prejudicam a percepção de totalidade.
7. Contrastes táteis bem definidos: utilização de texturas como liso/rugoso; macio/áspero, fino/espesso. Indicamos a utilização de poucas texturas nos



materiais, de forma que a atenção do aluno não disperse do conteúdo, para a necessidade de memorizar tantas texturas.

8. Contrastes visuais (contraste figura-fundo): indicamos como cores de melhor percepção figura fundo, as utilizadas nas placas de trânsito, como, por exemplo: fundo vermelho/figura branca da placa de PARE; fundo amarelo, figura preta, da placa de TRANSITO ESCOLA, e etc.
9. Tamanho e tipo de fontes: as fontes devem ser ampliadas de acordo com o resíduo visual dos alunos com baixa visão. As fontes devem ser claras, tipo Arial e Verdana. Deve-se evitar uso de extra bold e fontes desenhadas, como por exemplo, script. Dentre os tamanhos de fonte sugere-se entre 16 e 24.
10. Adequação da Linguagem: a LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais, não contempla a totalidade de termos científicos. Para os alunos surdos, os recursos devem contar com imagens visuais. A mediação verbal feita pelo professor, traduzida pelo interprete, deve estar atenta para a competência linguística dos alunos. Termos técnicos não devem ser suprimidos, mas explicados com o apoio de imagens. Termos não técnicos podem ser substituídos por palavras com correspondência em LIBRAS. Essa orientação vale também para a produção de textos de apoio.
11. Fidelidade da representação: a fidelidade da representação auxilia na compreensão da informação, ou o seu contrário. Pode ser confuso para um aluno cego compreender que uma dentadura plástica, típica de festas de aniversário, representa o elemento químico cálcio. Ao toque, a percepção do plástico com que é feito o material, pode dificultar a analogia por parte do aluno.
12. Estabelecer relações entre o material utilizado na construção do recurso com aspectos conceituais do conteúdo: o estabelecimento de relações, segundo Izquierdo (2011), favorece o armazenamento da informação, uma vez que a memória, como função psicológica superior, forma-se por associações adquiridas a partir de relações entre estímulos. A utilização de recursos que apoiem o estabelecimento de relações com o conteúdo contribui para o processo de formação do conceito científico. Um exemplo, é a tabela acessível de Bastos (2016 Et al.), cujas cores e marcas táteis apoiam a formação de conceitos afeitos a tabela (os elementos metais, por exemplo, são representados por marcas táteis feitas com cliques metálicos).
13. O recurso e os materiais que o compõe não devem ser novidade para os alunos – os recursos servem apenas para mediar o processo de formação do conceito. A atenção do estudante quanto ao que é novo no processo de ensino aprendizagem deve estar direcionada para o conteúdo. Caso os materiais não façam parte da vivência dos estudantes, o processo atencional pode ficar dividido entre o conteúdo e, o recurso, que serve para mediá-lo.



14. Os recursos devem ser construídos como respostas às necessidades de aprendizagem dos alunos, de forma que sua adequação quanto ao tipo de material empregado e os efeitos na mediação dos conteúdos químicos devem ser permanentemente avaliada por eles.
15. Os recursos são personalizáveis, devendo sempre serem construídos e avaliados com apoio dos usuários (alunos com deficiência).
16. Outros saberes docentes podem colaborar para a feitura do material. Ressalta-se o importante papel do professor do AEE, que pode colaborar nas escolhas dos materiais e formas de organização destes para os alunos com deficiência, a partir do reconhecimento das especificidades do aluno no que tange a necessidade de recursos da educação especial.

CONCLUSÕES

A experiência de produção de materiais a partir das premissas elencadas, em conjunto com as atividades desenvolvidas no âmbito dos componentes curriculares e PIBID-Química, tem auxiliado nos processos de ensino aprendizagem de estudantes com deficiência. Para além disso, tem colaborado para a formação dos licenciandos na perspectiva da educação química inclusiva. Defendemos, a exemplo da experiência que vimos protagonizando, que a temática seja ofertada de forma transversal nos cursos de licenciatura, envolvendo profissionais do ensino de química e da educação especial/inclusiva, e que as premissas da produção de recursos acessíveis compunha o planejamento de qualquer recurso mediador do ensino, de forma a tornar a química um campo epistêmico cada vez mais acessível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS A. R. B; DANTAS, L. M; MENDONCA, R.; TEIXEIRA, R. Tabela Periódica Acessível: da proposição do recurso à implementação no ensino de alunos com deficiência visual. 2016. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).

BASTOS, AMÉLIA ROTA BORGES, LINDEMANN, RENATA, REYES, VITÓRIA. EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE AS PROPOSIÇÕES DA ÁREA. *Journal of Research in Special Educational Needs*, v. 16, p. 426-429, n. 2016.

Izquierdo. I. Memória. Porto Alegre, Artmed: 2011.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

NUERNBER, Adriano Henrique. Contribuições de Vigotski para a Educação de Pessoas com Deficiência Visual. *Psicol. Estud.* vol.13(2): 307-316, nd. 2008 jun.

VYGOTSKI, L. S. *Obras escogidas*. Tomo V. Madrid: Visor, 1997.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

GLOSSÁRIO DE VIDRARIAS: MATERIAL DE APOIO AO ENSINO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA

Raquel Lopes Teixeira¹(IC)*, Amélia Rota Borges de Bastos²(PQ), Yuri Freitas Mastroiano³(IC)

*raquel.rlt@hotmail.com

Palavras-chave: Vidrarias, Terminologias Químicas, Inclusão .

Área temática: Inclusão

Resumo: O trabalho apresenta a proposição de um glossário sobre o tema vidrarias como recurso de apoio ao ensino de alunos com deficiência. Sua construção é pautada no Desenho Universal da Aprendizagem (UDL) que toma a linguagem como barreira para muitos alunos e propõe que os professores desenvolvam materiais flexíveis, que esclareçam terminologias e símbolos, ampliando o acesso terminológico para alunos com e sem deficiência. No material proposto, o glossário foi construído a partir de modos múltiplos de apresentação, como o tátil e o visual. Além disso, foram construídos pequenos textos sobre os recursos, cuja linguagem, atenta para as diferenças linguísticas de alunos surdos.

Introdução:

O Desenho Universal para a Aprendizagem (UDL) é uma proposição teórico-metodológica baseada nos princípios da neurociência aplicada aos processos de aprendizagem. A partir da compreensão de como o cérebro aprende, o UDL propõe um conjunto de princípios para a prática pedagógica, que deve organizar-se por meio da adoção de objetivos de aprendizagem adequados as características cognitivas dos alunos e, pela escolha e desenvolvimento de materiais e métodos eficientes, responsivos a estas características.

O UDL propõe que os conteúdos curriculares sejam trabalhados a partir de três grandes premissas, a saber: - Proporcionar Modos Múltiplos de Apresentação da informação: disponibilizar opções para a percepção dos conteúdos que se deseja ensinar, utilizando diferentes órgãos de sentido; oferecer meios de personalização na apresentação da informação; oferecer alternativas à informação auditiva, bem como à visual; esclarecer a terminologia e os símbolos que se necessita utilizar; promover a compreensão em diversas línguas; ilustrar com exemplos, usando diferentes mediadores; oferecer opções para a compreensão; ativar ou providenciar conhecimentos de base; orientar o processamento da informação, a visualização e a manipulação.- Proporcionar Modos Múltiplos de Ação e Expressão: diversificar os métodos de realizar e responder as atividades escolares e de avaliação do conteúdo; otimizar o acesso a instrumentos e tecnologias de apoio; oferecer opções para a expressão e a comunicação; usar meios midiáticos múltiplos para a comunicação; usar instrumentos múltiplos para a construção e composição de materiais de apoio ao ensino; construir fluências com níveis graduais de apoio à prática e ao desempenho; oferecer opções para as funções executivas; interceder na gerência da informação e dos recursos.- Proporcionar Modos Múltiplos de Auto Envolvimento: proporcionar

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



opções para incentivar o interesse; variar as exigências e os recursos para otimizar os desafios; elevar o reforço ao saber adquirido.

Segundo Bastos (2016), ao se referir ao UDL, o processo de ensino/aprendizagem e os objetos e recursos nele utilizados, devem ser construídos de forma acessível, permitindo a todos os alunos, com deficiência ou não, o acesso aos elementos curriculares. Para essa construção, as barreiras à aprendizagem devem ser identificadas e o planejamento do currículo deve ser flexível, de forma a superá-las.

No âmbito do ensino de química, dentre as barreiras de acesso ao conteúdo, que podem ser superadas pelas proposições do UDL, está a linguagem. Para alunos surdos, por exemplo, autores como SALLES(2004) e SILVA(2004), mencionam a ausência de terminologia química na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). A falta de terminologia, segundo Bastos (2016) compromete a construção conceitual destes alunos no que tange a este campo epistêmico.

O ensino de química, nesse viés, deveria contemplar o uso de terminologias desse conteúdo na língua de sinais, levando o aluno surdo a utilizar, igualmente, os mesmos termos na escrita e leitura. Todavia, autores, como Quadros e Karnopp (2004), Freitas (2001) e Brito (1993) revelam que existe uma carência de terminologias científicas em LIBRAS, o que pode interferir na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes, dificultando o ensino-aprendizagem de ciências.

De igual modo, existem barreiras para alunos cegos. Sousa (2011) e Robaert (2014) apontam que poucos são os recursos mediadores do ensino para estes alunos no campo da química. O uso da mediação verbal, comumente utilizada pelo professor pode cair no que Cerqueira e Ferreira (1996) chama de verbalismo, ou seja, o aluno não constrói o termo conceitualmente pois, apenas a audição deste, sem a mobilização de outras vias, como a tátil-sinestésica, não é suficiente para a internalização do termo no campo de representações do estudante.

Segundo Cerqueira e Ferreira (1996), "talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes" (p.24). A manipulação de diferentes materiais ajuda no desenvolvimento da percepção tátil e, conseqüentemente, na mediação, pela via do recurso, dos conceitos científicos atrelados aos materiais didáticos.

No âmbito da proposição do glossário de vidrarias, apoiados pelos pressupostos do UDL, dentre eles, os que mencionam a linguagem como barreira e, sugerem como estratégia, recursos que possam ser esclarecedores de terminologias e símbolos, desenvolvemos o glossário em tela.

O Glossário acessível de vidrarias

Segundo CAPOVILLA(2001) glossário é um tipo de dicionário específico para palavras e expressões pouco conhecidas, seja por serem de natureza técnica, regional ou de outro idioma. No âmbito deste trabalho, o glossário de vidrarias busca apresentar com recursos de acessibilidade os materiais envolvidos no laboratório de química, auxiliando os estudantes com deficiência na compreensão de suas funções e auxiliando o processo de aprendizagem.

No material proposto o recurso tem características táteis e visuais. As primeiras favorecem a construção conceitual de alunos cegos e as segundas, apoiam a aprendizagem de alunos surdos. Com relação a isto Salles enfatiza (2004, p. 16):

A imagem faz parte do processo de educação bilíngue para surdos. O recurso à imagem é fundamental para aprendizagem do surdo. É necessário que o surdo seja ensinado a ler imagens, a inferir sentidos de imagens, a produzir sentidos com imagens. A imagem para o surdo não é apenas ilustrativa, decorativa, não tem só a função de motivação. Não pode ter. É muito mais para além disso. É uma linguagem alternativa. Faz parte da cultura surda. A imagem tem uma função de motivação, de compreensão, de meta-memória, de memorização, de desenvolvimento cognitivo linguístico. Não podemos utilizar a imagem da mesma forma e com mesmo objetivo com que é utilizado para aluno ouvinte.

Para os alunos surdos o glossário se justifica pela ausência de terminologia química em LIBRAS, conforme pontuam autores como Quadros e Kamopp (2004), Freitas (2001) e Brito (1993) revelam que existe uma carência de terminologias científicas em libras, o que pode interferir na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes, dificultando o ensino-aprendizagem de ciências.

Metodologia

O trabalho foi realizado no âmbito das atividades do PIBID Química-inclusão. Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre sinais em LIBRAS para vidrarias de laboratório. A pesquisa foi feita em trabalhos publicados no Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (Edeq); Encontro Nacional de Ensino de Química (Eneq) e Química Nova na escola a partir de 1994 – ano de publicação da Declaração de Salamanca – que instituiu o conceito de inclusão escolar (BORGES, 2004), no capovilla, e em blogs, com os seguintes termos localizadores: Sinalário de química; química em LIBRAS

Nesta pesquisa foram identificados sinais para os seguintes termos: Béquer, pipeta, balão volumétrico, bureta, funil, pera, condensador em espiral e proveta graduada.

Exemplos de vidrarias em LIBRAS:



Figura 1: Sinal de almofariz com pistilo
Fonte: REIS, 2015



Figura 2: Sinal de Balão volumétrico

Fonte: REIS,2015



Figura 3: Sinal de Béquer

Fonte: REIS,2015

Para os termos inexistentes organizou-se o glossário, com as características que seguem:

Visual: fotografias das vidrarias e fotografias de experimentos que as utilizam;
Tátil: as próprias vidrarias apoiam a percepção dos estudantes cegos. Pode-se também, por critérios de segurança, utilizar vidrarias plásticas. Para os alunos cegos estas vidrarias foram organizadas em uma caixa classificadora, que reúne o material tátil com o respectivo nome em BRAILLE

LIBRAS: os sinais e as explicações afeitas as vidrarias são apresentados em LIBRAS em DVD. Para o UDL, a apresentação do conteúdo na língua materna do estudante, ou, no caso dos surdos, na língua natural, favorece a compreensão conceitual.

Verbetes: foram construídos, como forma de apoiar termos que não existem na LIBRAS, pequenos textos que abordam as características das vidrarias e suas respectivas funções. Estes textos são construídos a partir das premissas de Bastos (2016) na produção de verbetes para a tabela periódica. Segundo a autora para escrever os verbetes é necessário a utilização de uma linguagem clara, com correspondência na LIBRAS. Como apoio ao texto escrito, recorreu-se à utilização de Comunicação Alternativa, através de imagens e símbolos pictográficos, que permitem



o acesso ao conteúdo abordado por alunos sem a funcionalidade dos processos de leitura.

As imagens que compõem o material foram fotografadas no laboratório de Química da Universidade Federal do Pampa (Campus Bagé). A escolha das vidrarias que compõem o glossário deu-se a partir daquelas comumente utilizadas na escola e envolvidas nos conteúdos voltados ao ensino médio.

A tradução em LIBRAS foi feita por um intérprete proficiente na língua e a transcrição em Braille, feita pelos pibidianos, foi acompanhada por professores do Atendimento Educacional Especializado para deficiência visual.

Resultados:

O material produzido segue para a fase de avaliação com alunos cegos e surdos, nas atividades do Pibid, realizadas pelos proponentes do trabalho.

Cabe ressaltar que, a realização deste tipo de atividade, para além de colaborar com os processos de aprendizagem dos alunos com deficiência no contexto da escola comum, tem permitido aos licenciandos em química incorporar no rol de saberes da profissão docente, a temática da educação especial/inclusiva. Neste sentido, destaca-se a importância de atividades do PIBID, locus da realização do glossário, com este enfoque.

Referências bibliográficas

BASTOS, A. Construção de Recursos Alternativos para o Ensino de Química para Alunos com Deficiências, 2016.

BRITO, L.F. Integração social e educação de surdos. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

BORGES, A.R. A inclusão de alunos surdos na escola regular. Revista Espaço. Rio de Janeiro, v.21, p. 63-68, 2004.

CAPOVILLA, F.C. e RAPHAEL, W.D. Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira. V. 1 e 2. São Paulo: EDUSP, 2001a.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. Os recursos didáticos na educação especial. Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, nº 5, dezembro de 1996. p.15-20.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA E LINHA DE AÇÃO sobre necessidades educativas especiais. 2. ed. Brasília: Corde, 1994

FREITAS, M.A.E.S. A aprendizagem dos conceitos abstratos de ciências em deficientes auditivos. Ensino em Re-vista. v. 9, n. 1, jul. 2001. p. 59-84.

QUADROS, R. e KARNOPP, L. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. Porto Alegre: ARTMED, 2004

REIS, E. O ensino de química para alunos surdos: desafios e práticas dos professores e intérpretes no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos traduzidos para libras, 2015.

ROBAERT, Samuel. Equipamentos e vidraria laboratório de química, 2014.

Disponível em:



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

<https://pt.slideshare.net/samuelrobaert/equipamentosutilizadososemlaboratriodequimica-130429123134phpapp01>

SALLES, H.M.M.L; FAUSTICH, E; CARVALHO, O.S; RAMOS, A.A.L. Ensino de Língua Portuguesa para Surdos: Caminhos para prática pedagógica. Ministério de Educação/ Secretaria de Educação Especial. 2004. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lpvol2.pdf>.

SILVA, C.R. O ensino de química para alunos surdos na rede pública do Distrito Federal. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília, 2004.

SOUSA, S.F; SILVEIRA, H.E. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. Química Nova na Escola Vol. 33, N° 1, FEVEREIRO 2011



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MODELAGEM EM PLATAFORMA TRIDIMENSIONAL DO DIAGRAMA DE LINUS PAULING PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.

Lucas Maia Dantas^{1*} (IC), Amélia Rota Borges de Bastos² (PQ), Silvano Dias Ferreira³, Sarah Gonçalves Alves Campos⁴ (IC), Monique Evellyn Gonçalves⁵ (IC), Cristiano Correia Ferreira⁶ (PQ).

lucaasmaiadantas@hotmail.com

¹Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

²Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

³Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

⁴Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

⁵Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

⁶Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

Palavras-chave: Inclusão, Diagrama de Linus Pauling, Modelagem Tridimensional.

Área temática: Inclusão.

Resumo: O trabalho apresenta o projeto de modelagem 3D do Diagrama de Linus Pauling para o ensino de alunos com deficiência visual. O material proposto é decorrente do Diagrama Tátil de Bastos (2015) e objetiva a produção em maior escala do recurso, de forma a ampliar o acesso de alunos cegos a este conteúdo curricular. Atualmente a equipe trabalha na projeção de protótipos com recursos de baixa tecnologia. Nesta etapa estão sendo avaliados aspectos referentes as características do material como, dimensões, características táteis, peso, facilidade de manuseio e montagem independente por parte dos alunos. A etapa seguinte inclui a prototipagem do modelo em uma impressora 3D, sua aplicação para fins de validação.

INTRODUÇÃO

A produção de recursos acessíveis, mediadores dos processos de ensino-aprendizagem, é um imperativo a partir da atual política de educação especial na perspectiva da inclusão escolar. Dar acesso ao conhecimento para alunos com deficiência por meio de recursos alternativos aos comumente utilizados pelos professores é uma das premissas para o sucesso do processo de inclusão escolar que, ao cabo, deve se constituir como oportunidade de aprendizagem e desenvolvimento conceitual para os estudantes.



Os recursos acessíveis, para além de comporem as estratégias metodológicas organizadas pelo professor para alcançar os objetivos propostos na atividade de ensino, se constituem para alunos com deficiência como ajudas técnicas, entendidas segundo Bastos, Azambuja, e Dornelles et. al (2016) como recursos, produtos, equipamentos, estratégias, dentre outros, que dão possibilidades de autonomia e participação da pessoa com deficiência em diferentes espaços sociais, como, no foco deste trabalho, a escola e o acesso conceitual. No campo epistêmico da Química e, especificamente, no que concerne ao conteúdo do Diagrama de Linus Pauling, tem-se um recurso de ensino edificado a partir de premissas visuais. A compreensão do conceito de distribuição eletrônica a partir desta representação gráfica, demanda a preservação da visão como órgão dos sentidos. Assim, não enxergar, passa a ser condição que impede a aprendizagem dos conceitos químicos atrelados a este recurso, mesmo que, cognitivamente, os alunos cegos tenham todas as ferramentas para a construção conceitual do tema.

Os aspectos visuais deste campo epistêmico, tomados por Silva, Braibante e Pazinato (2013) como formas de linguagem que permitem o entendimento de muitos dos conceitos abstratos utilizados na Química, tornam-se barreiras para a aprendizagem dos alunos cegos, demandando a proposição de instrumentos de mediação alternativos, que culminem, assim como para os demais alunos, em processos de aprendizagem.

Neste sentido, pontua Nuernberg (2008) que:

a despeito de conquistarem esse objetivo por vias alternativas, em razão de suas necessidades educacionais específicas - como é o caso da aprendizagem da simbologia Braille para aquisição da escrita e da leitura - cabe oferecer aos educandos cegos as mesmas oportunidades e exigências que são proporcionadas ou feitas aos demais alunos (p. 313).

No que se refere ao Diagrama de Linus Pauling, o modelo visual pode ser substituído por um modelo tátil, como o proposto por Bastos (2016) a partir de recursos de baixa tecnologia. Tal modelo, erigido a partir de vias alternativas de desenvolvimento, compensam as limitações objetivas provenientes da deficiência (ausência de visão) e impulsionam o indivíduo para a formação de processos psicológicos cada vez mais complexos, como a aquisição dos conceitos científicos.

A autora, ao produzir um modelo tátil para o Diagrama, demonstrou que a percepção tátil-sinestésica, aliada a mediação verbal realizada pelo professor, oportuniza a aquisição conceitual de Linus Pauling, assim como aos demais conceitos químicos ligados a esta representação.

O modelo tridimensional

A modelagem tridimensional a partir do modelo de Bastos (2016), para além de possibilitar a produção em maior escala do recurso pedagógico, foi concebida para remover as barreiras identificadas na aplicação do modelo de baixa tecnologia, a saber: tamanho do recurso – cujas dimensões 1200 x 900 x 80 mm na largura, comprimento e altura respectivamente impedem o transporte pelos usuários cegos; durabilidade - por ter sido construído com recursos de baixa tecnologia como copos plásticos e botões, avariou-se rapidamente, devido ao manuseio dos alunos cegos e o transporte.

A seguir, a Figura 1 mostra o modelo de Bastos (2016):



Figura 1: Diagrama de Linus Pauling Acessível
Imagem: acervo de Bastos

METODOLOGIA

O desenvolvimento do protótipo

O primeiro protótipo desenvolvido por Bastos foi remodelado em um *software* CAD. Para tanto, criou-se um esboço em 2D do novo diagrama através do *software* SolidWorks versão 2010.

Na remodelagem, essas dimensões foram reduzidas para proporcionar uma maior portabilidade do recurso e, assim, uma maior independência do usuário durante a utilização. A nova versão adequou-se as dimensões de plotagem da impressora utilizada para produzir o recurso (100 x 180 x 180 mm). Assim, o Diagrama foi projetado em 12 placas com dimensões (150 x 150 x 50 mm) na altura,

largura e profundidade, respectivamente, que unidas compõe a representação tátil do Diagrama.

Para realizar o encaixe desses módulos foi proposto um sistema de conexão, onde as peças se unem através de ímãs de neodímio que atraem um módulo ao outro através da força magnética exercida.

A seguir a Figura 2 (A) e (B) ilustram imagem do conjunto e de um módulo que foram representados no *software* SolidWorks.

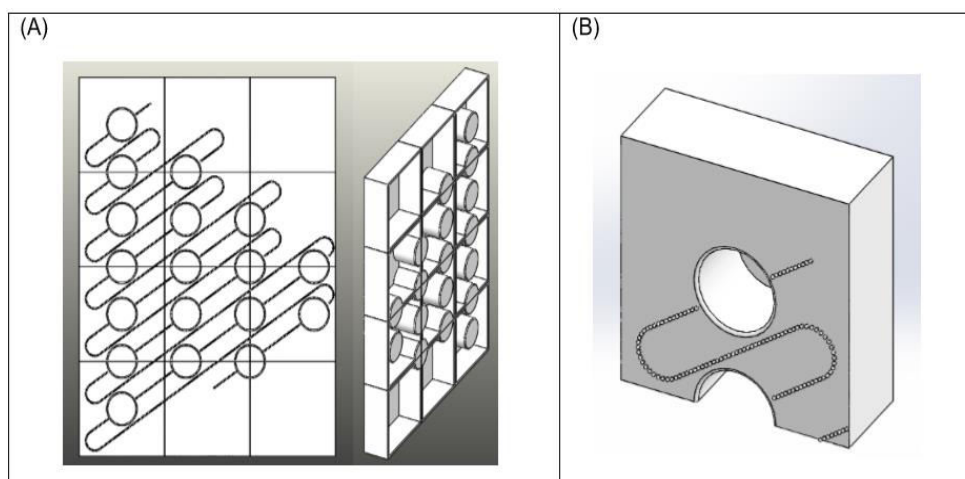


Figura 2: Imagem do conjunto de um dos módulos.

Teste do protótipo

O novo modelo reproduzido em papel cartão gramatura 240g foi avaliado com dois alunos cegos por licenciandos do curso de química participantes do projeto juntamente com as professoras orientadora do estudo e a professora do atendimento educacional especializado.

Durante a aplicação percebeu-se a necessidade de alteração tátil do recurso no que se refere às texturas utilizadas para a representação do caminho da distribuição dos níveis de energia. Optou-se por inserir no recurso a mesma lógica utilizada pelas pessoas cegas no que tange a locomoção e mobilidade. Uma linha ininterrupta para marcar o trajeto da distribuição, a exemplo do piso tátil de trajeto e, uma sucessão de pontos, inserida antes do orifício representativo dos sub-níveis de energia, conforme o piso de alerta.

As dimensões do recurso foram avaliadas positivamente pelos alunos cegos por permitirem o escaneamento tátil do material, garantindo a percepção do todo. O diâmetro dos sub-níveis de energia representados pelos copos foram considerados adequados para a manipulação dos materiais representativos dos elétrons.

A seguir, a imagem da testagem do recurso

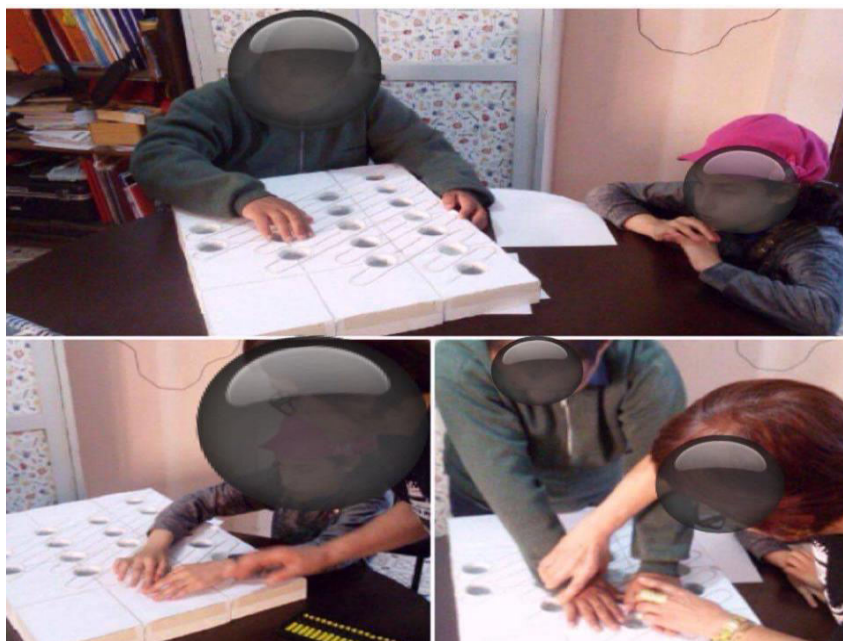


Figura 3: Alunos testando a representação do recurso.

CONCLUSÃO

A continuidade do trabalho envolve a realização de mais testes em um número maior de usuários, a impressão do modelo em uma impressora de prototipagem e a avaliação dos seus efeitos para a construção dos conceitos químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, A. R. B.; DAMIAN, F. M.; MÓL, G. S.; DANTAS, L. M. **Construção de Recursos Alternativos para o ensino de química para alunos com deficiências**. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis. UFSC, 2016.

MAGALHÃES, Diogo Amaral; FILHO, Antonio Otto Neves. **Desenvolvimento de um projeto de uma cadeira de rodas com uma rampa acoplada**. Revista Interação, 13, 99- 103, 2011.

SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. . **Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2014.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas**. Tomo V. Madrid: Visor, 1997.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

PERSONALIZAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA ACESSÍVEL DE BASTOS PARA ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Yuri Freitas Mastroiano¹(IC)*, Amélia Rota Borges de Bastos² (PQ), Raquel Lopes Teixeira³(IC)

*yurimastroiano@hotmail.com

Palavras-chave: Tabela Periódica ;, Educação Inclusiva; Acessibilidade.

Área temática: Inclusão

Resumo: O trabalho apresenta o processo de personalização da tabela periódica acessível de Bastos (2016) desenvolvida pelos alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) para um aluno com deficiência visual e déficit intelectual associados. Tal processo envolveu a customização de uma nova tabela, cujas dimensões e forma de apresentação das informações foram organizadas a partir das características de aprendizagem do aluno foco da atividade de ensino. A personalização do recurso foi entendida como via possível para o êxito do processo de ensino-aprendizagem e, o conseqüente desenvolvimento conceitual do estudante. Para, além disso, foi tomada na intervenção como uma ajuda técnica, por proporcionar a pessoa com deficiência autonomia e participação no contexto do processo de escolarização.

Introdução

A tabela periódica se constitui como conteúdo basilar no ensino de química a partir das séries finais do ensino fundamental. Os temas a ela relacionados são, segundo Trassi e Cols (2001), abordados de forma teórico-abstrata, o que, muitas vezes dificulta a aprendizagem deste conteúdo pelos estudantes. Para o autor:

O Ensino da Química e, em particular, o tema Tabela Periódica, praticado em um grande número de escolas, está muito distante do que se propõe, isto é, o ensino atual privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato para o educando (TRASSI E COLS., 2001, p. 1335-1336).

No mesmo sentido, Godoi complementa:

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como a utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes. (GODOI, OLIVEIRA, CODOGNOTO., 2010, p.23)

Além disso, por sua natureza visual, faz-se barreira para alunos cegos, demandando a produção de recursos alternativos acessíveis. Dentre estes recursos está a tabela periódica acessível de Bastos (2016) cujo design, inspirado no desenho universal, possibilita o acesso da tabela por alunos com e sem deficiência. Esta tabela foi

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



desenvolvida e personalizada pelos alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que desenvolveram a mesma de acordo com o modelo de Bastos (2016).

A personalização da tabela para um aluno com deficiência visual e intelectual: metodologia da construção do recurso.

Os resultados da aplicação da tabela acessível de Bastos no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) em uma turma de alunos cegos impôs a personalização do recurso para um aluno com deficiência visual. O jovem de 22 anos tem associado a esta deficiência, um déficit intelectual, o que pode explicar suas dificuldades com relação à apreensão do recurso e o conteúdo por ele mediado, além de justificar a confecção personalizada de um novo recurso, capaz de remover as barreiras que limitam o acesso do estudante ao conteúdo em questão.

A personalização do recurso de ensino é necessária uma vez que este, para além de se constituir como instrumento didático, é uma tecnologia assistiva – compreendida como todo e qualquer recurso, serviço e estratégia que contribui para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais da pessoa com deficiência e, conseqüentemente, promover sua independência e possibilidade de inclusão (BASTOS, 2016).

A personalização da tabela e, conseqüentemente, a feitura de um novo recurso, envolveu a identificação das barreiras enfrentadas pelo aluno na utilização do modelo de Bastos. Dentre estas barreiras, uma relacionada ao recurso em si – o tamanho da tabela periódica impediu a percepção do recurso como um todo, impondo a proposição de um recurso menor, capaz de ser percebido em sua totalidade via escaneamento tátil e, outra barreira relacionada ao conteúdo da tabela propriamente dito, como, por exemplo, o volume de informações agregadas no recurso. O depoimento do aluno expõe esta questão: “É muita coisa para lembrar. Tem muito elemento, as colunas e linhas que são alguma coisa (famílias e períodos), tem um número também que não lembro para que serve (número atômico).”

Características do material personalizado:

A Tabela foi produzida em uma prancha metálica com as dimensões de 60 cm de altura por 100 cm.



Figura 1: Prancha Metálica 60 cm X 100 cm.

A organização dos elementos da tabela, bem como sua apresentação ao estudante cego, envolveu a parcialização do conteúdo, conforme segue:

Tabela com representação dos elementos que a compõe: os 118 elementos que compõe a tabela foram representados tatilmente em EVA por meio de quadrados de 6 cm por 5,5 cm. Foram usadas as mesmas cores, texturas, marcas táteis e visuais do modelo de Bastos. A seguir a imagem dos elementos sendo representados tatilmente através do material em EVA.

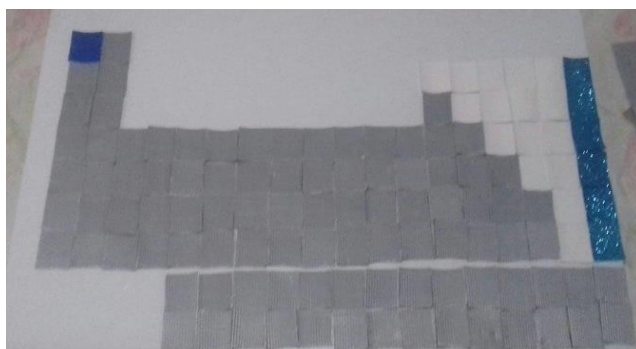


Figura 2: Tabela Periódica segundo o Modelo de Bastos.

Textura ondulada utilizada para representar os metais:



Figura 3: Representação utilizada para os Metais.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Textura áspera para apresentar os gases nobres:

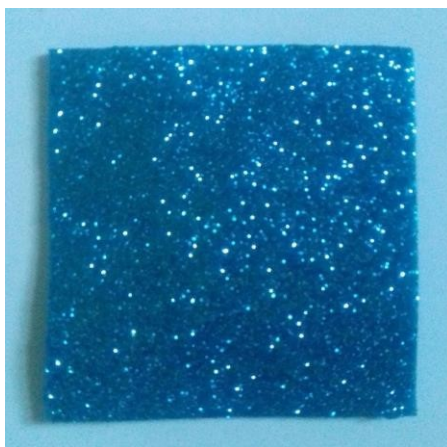


Figura 4: Representação utilizada para os Gases Nobres.

Textura lisa para apresentar os não metais:

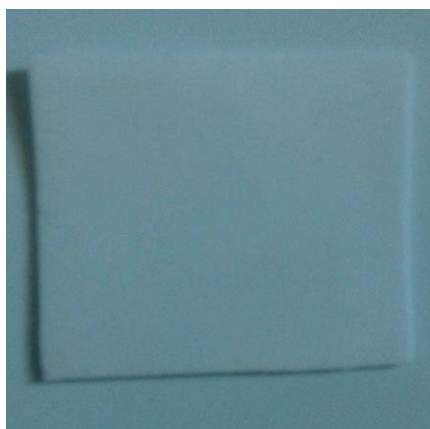


Figura 5: Representação utilizada para os Não Metais.

A tabela também será apresentada de acordo com seus períodos (horizontal) e suas famílias (vertical). Dando a percepção tátil para a compreensão do aluno.

Tabela organizada em famílias: A Tabela Periódica possui 18 famílias, estando localizadas na linha vertical da tabela, onde conta-se da direita para à esquerda.

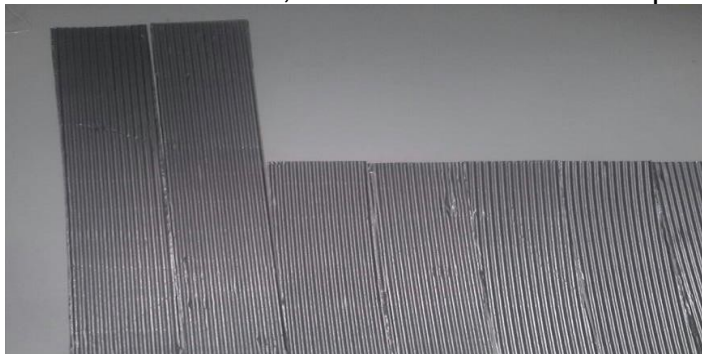


Figura 6. Tabela dividida em famílias.

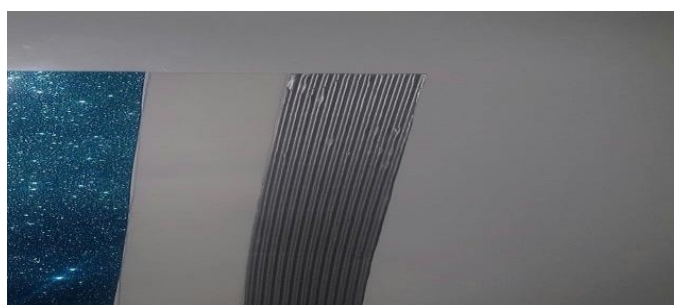


Figura 7. Tabela dividida em famílias.

Tabela organizada em períodos: A Tabela Periódica possui 7 períodos, localizados nas linhas horizontais da tabela, contando-se de cima para baixo.

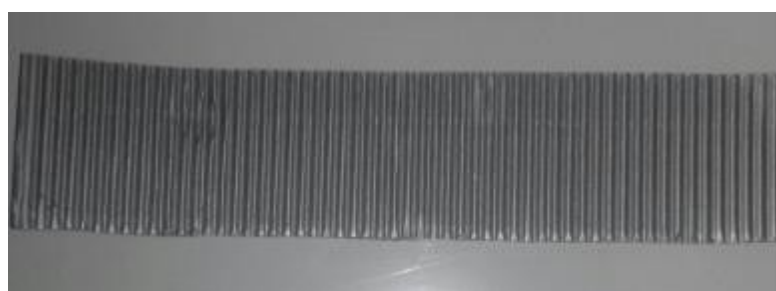


Figura 8- Tabela dividida em períodos

As aprendizagens vividas na Formação Inicial:

Durante a personalização e construção da tabela foi possível analisar uma série de cuidados requeridos para a customização da mesma, desde as texturas, as cores e os materiais utilizados foram pensados de maneira que estes não difundissem o sentido químico dos termos. É de extrema importância destacar a exploração da percepção Tátil do sujeito, pois esta capacita o ser humano a perceber através da pele as características de um objeto (forma, tamanho e textura) além de outras sensações.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Durante o desenvolver deste material, foi notado a necessidade de estar sempre disposto a melhorar o recurso de acordo com a exigência do aluno, pois cada pessoa recebe a informação de maneira distinta.

Conclusão:

O recurso está em fase de aplicação. Os resultados iniciais indicam que o tamanho menor da tabela permitiu ao estudante a compreensão do recurso como um todo. A parcialização da apresentação do conteúdo está tendo efeitos na construção conceitual por parte do estudante cego. O material segue em processo de aplicação e avaliação quanto aos seus efeitos mediativos do conteúdo químico.

Cabe ressaltar que, a realização deste tipo de atividade, para além de colaborar com os processos de aprendizagem dos alunos com deficiência no contexto da escola comum, tem permitido aos licenciandos em química incorporar no rol de saberes da profissão docente, a temática da educação especial/inclusiva. Neste sentido, destaca-se a importância de atividades do PIBID, lócus da re deste trabalho.

Referências bibliográficas

- BASTOS, A. R. B; DAMIAN, F. M; MÓL, G. S; DANTAS, L. M. Construção de Recursos Alternativos para o ensino de química para alunos com deficiências. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis. UFSC, 2016.
- BASTOS, A. R. B. Cartilha A Liga dos SuperDireitos. Universidade Federal do Pampa, Bagé. 80 p.
- GODOI, T.A.F.; OLIVEIRA, H.P.M.; CODOGNOTO, L. 2010. Tabela periódica: um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. Revista Química na Escola, 32, 1: 22-25
- TRASSI, R.C.M.; CASTELLANI, A.M.; GONÇALVES, J.E.; TOLEDO, E.A. 2001. Tabela periódica interactiva: um estímulo à compreensão. Acta Scientiarum, 23, 6: 1335-1339.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."



A percepção dos alunos do magistério sobre a oficina de produção de materiais adaptados para o ensino de ciências.

Betina Lemke Plamer¹(IC)*, Jordania Da Silva Del Sacramento¹(IC), Luís Alberto Echenique Dominguez²(PG). ¹betinaplamer@gmail.com

¹Licencianda em Química, Instituto Federal Sul – rio – grandense - Câmpus Pelotas – Visconde da Graça - Av. Ildefonso Simões Lopes, 2791. Bairro Arco-íris. Pelotas – RS – Brasil.

²Professor da Licenciatura em Química, Instituto Federal Sul – rio – grandense - Câmpus Pelotas – Visconde da Graça - Av. Ildefonso Simões Lopes, 2791. Bairro Arco-íris. Pelotas – RS – Brasil.

Palavras-chave: Inclusão, ensino de ciências, materiais adaptados.

Área temática: Inclusão.

Resumo: Alunos do magistério da escola Municipal Pelotense, assim como demais professores irão esbarrar-se com alunos com alguma deficiência. E muitas vezes não sabem como agir e trabalhar com a inclusão escolar. O nosso trabalho tem como objetivo mostrar o desenvolvimento e satisfação dos alunos do magistério com a oficina de materiais adaptados para o ensino de ciências. Estes alunos que estão em formação, não são preparados e orientados para trabalhar com a inclusão. Contudo nossa oficina veio propor e abrir portas para a inclusão no ensino de ciências. Contudo, para atender a demanda de alunos com deficiência no ensino regular, professores capacitados na área da inclusão escolar devem disseminar o seu conhecimento por meio de oficinas para todos os interessados.

Introdução

De acordo com o art. 3º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – o ensino deverá ser com base em princípios dos quais destacamos: 1-igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; 2- liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; 3- pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; 4- respeito a liberdade e apreço a tolerância (...); 11- vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais. (Brasil, 1996)

Contudo os alunos da rede pública e privada tem direito a igualdade em aprender, assim os docentes tem o papel de intervir e auxiliar nos cinco princípios citados acima. Os alunos com deficiência visual deverão ter o mesmo ensino do que os demais colegas, assim nos diz Luzia Silva (2016, p.151).

...vale ressaltar que as crianças cegas são como quaisquer outras. Este é o postulado principal a ser compreendido por todos os educadores que trabalhem com o deficiente visual. Elas tem, basicamente, as mesmas necessidades emocionais, intelectuais e físicas relativas a todo ser humano. Portanto, cabe ao professor perceber essa similitude sem esquecer-se da individualidade de cada um (...). (COSTA, 2012, p.117)

E para Vygotski, (1997), faz referencia a postura do professor na sala de aula, salientando que esta determina ou não a aprendizagem dos alunos por meio de mediações e trocas simbólicas, favorecendo o seu desenvolvimento. Por isso, que professores do magistério devem estar preparados para trabalhar com os diferentes alunos, nas diferentes realidades, em suas culturas, limitações, e



deficiências, assim valorizando as diferenças. Mas a realidade brasileira é de que professores não estão recebendo formação para trabalhar com a inclusão escolar.

Sabendo da grande demanda de alunos com deficiência visual propomos a oficina de materiais adaptados para assim amenizar a carência dos professores do magistério em relação ao como trabalhar com alunos com a deficiência visual.

Montaon, (2003, p.25) nos faz uma reflexão de como deve ser a igualdade entre os alunos e a escola.

O que significa educação para todos? O que implicaria a igualdade e oportunidade? Quais as demandas que emergem no processo de ensino – aprendizagem? Como a escola tem se organizado para responder essa demanda? Como se dá a prática pedagógica à diversidade em que pais, alunos, comunidade estão participando do Projeto Político Pedagógico da escola? Enfim, a escola está caminhando para a inclusão social ou está maquiando uma realidade apenas com o objetivo de fugir do fenômeno da exclusão social. (COSTA, 2012, p.124).

A inclusão escolar ainda necessita de muitas investigações, muitas respostas, questionamentos, práticas, palestras, oficinas, esclarecer dúvidas de professores que estão em formação para assim trabalhar para alunos com cegueira ou com baixa visão.

Metodologia

Organizou-se uma oficina de produção de materiais adaptados para o ensino de ciências com ênfase na deficiência visual e baixa visão. Para esta, reuniu-se alguns materiais para exemplificação como: Jogo dominó das funções químicas, quadro com identificação da imagem em Braille, quadro com diferentes texturas, alfabeto Braille impresso e audiodescrição.

Todos os materiais demonstrados eram adaptados para pessoa com deficiência visual ou com baixa visão.

Foi elaborada uma breve apresentação contendo alguns aspectos sobre inclusão e nesta incluiu-se um vídeo de curta duração motivacional.

Para que os alunos pudessem construir os materiais adaptados foram dispostos diversos objetos como: isopor, cola para tecido, cola relevo, cartolina, tesoura, tecido, canetinha colorida, lápis de cor, EVA, algodão, dentre outros. Junto com estes materiais foram entregues sugestões de conteúdo a ser trabalhado com a turma, não diferenciando o material para o deficiente visual ou com baixa visão, mas sim adaptando para a sua necessidade. Foram sugeridos: a tabela periódica, mudanças de estado físico da água, um cientista no laboratório, geometria das moléculas, átomo e modelos atômicos.

Após o término da oficina foi pedido as discentes que descrevessem em um papel aspectos quanto a satisfação e dificuldades encontradas durante a atividade.

Este material foi analisado com base nos conceitos dos autores de referência e as discentes foram identificadas como: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, L, M, N, O, P, Q, R, S e T.



Resultado e discussão

A oficina realizada no Colégio Municipal Pelotense contou com a participação de vinte integrantes, sendo doze do primeiro ano e oito do segundo ano, do Curso de Magistério. A faixa etária que se apresentou em maior número foi de quinze a vinte e quatro anos de idade, isto indicou naquele dia que as pessoas mais jovens foram as que mais procuraram pela oficina que visava à produção de materiais adaptados para o ensino de ciências, conforme demonstra a tabela (1) abaixo.

Tabela 1:

| Faixa etária | Alunas do magistério |
|--------------|----------------------|
| 15 a 24 | 9 |
| 25 a 39 | 7 |
| 40 a 59 | 1 |
| Acima de 59 | 3 |

Depois da produção dos materiais adaptados, foi solicitado as integrantes que descrevessem suas impressões em um papel o qual foi fornecido pelas parceiras. Avaliando-se o conteúdo destes papéis, percebeu-se que todas as discentes gostaram muito da oficina e solicitaram a realização de mais, porém abrangendo todas as deficiências para que possam aprimorar o seu conhecimento a cerca das pessoas com múltiplas deficiências.

Vale destacar, que muitas destas aprendizes, nunca haviam visto antes o alfabeto Braille e que este primeiro contato as impressionaram muito, conforme podemos perceber na escrita da discente A: "Nunca me esquecerei. Digamos que preparamos uma aula especial."

A respeito das dificuldades, a educanda (G) descreve: "Não tive dificuldade de construir porque foi feito em grupo. Tivemos a mesma ideia como grupo." Neste ponto, é notável a importância de se trabalhar em grupo.

A cerca da importância de refletir a própria prática em grupo, vimos na escrita da educanda (G): "Aprendi que o deficiente visual tem muita dificuldade em realizar essas tarefas de ler porque se fosse eu também teria." Neste sentido dizemos que:

A reflexão sobre a própria prática com condição de formação e desenvolvimento profissional é fundamental, na medida em que sejam incorporadas as ideias de Schön (1992) e Alarcão (2001), enfatizando o princípio de que a prática por si só não gera conhecimento, mas precisa agregar o planejamento reflexivo, no qual o professor analisa sua atividade educativa, reformulando-a sempre que necessário, documentando os passos dados e, principalmente, compartilhando com um grupo (alunos e colegas) na busca do que se pode denominar de conhecimento pedagógico compartilhado (BOLZAN 2001, 2002 In ISAIA; BOLZAN, s.d, p. 4)

Para estas autoras, a prática sozinha não gera conhecimento, mas a prática em grupo é capaz de causar discussões que levam a reflexão da própria prática, gerando o conhecimento dito compartilhado, fundamental para o desenvolvimento profissional.

A professoralidade das discentes é um conjunto de experiências que vão sendo obtidas durante a trajetória educacional delas, logo a prática proposta pelas parceiras contribuíram para este processo. E sobre estas experiências podemos pensar:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

os saberes oriundos da experiência de trabalho cotidiana parecem constituir o alicerce da prática e da competência profissionais, pois essa experiência é, para o professor, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais. (TARDIF, 2014, p. 21)

A oficina citada anteriormente é uma das experiências de trabalho das discentes, e pensando como Tardif, confere as educandas diferentes saberes, os quais são fundamentais para a aquisição da identidade docente.

Notou-se a importância do uso da criatividade na construção dos materiais na escrita da discente (P): "Fazer esse trabalho com minhas colegas do magistério foi muito divertido, usamos a criatividade com massinha de modelar, lã e palito de churrasco." Isso nos ajuda a pensar com as palavras de Freire, 1996, p.15 que diz: "Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos."

Para este autor, a criatividade é uma ferramenta que pode ser usada para ensinar, esta depende em grande parte da curiosidade explorada e que podemos incluir no mundo algo que nós mesmos elaboramos.

A criatividade também foi escrita pela discente (T):

Gostei muito da oficina, vi que de uma forma simples posso incluir meus alunos fazer um material para que ele possa se sentir incluído e também pude conhecer o alfabeto Braille e que posso ter criatividade para ajudar meus alunos. (Discente T)

A inclusão de alunos com deficiência em classe regular de ensino foi salientada pelasicineiras e pelas discentes durante e após a oficina. A discente (T) conseguiu ir de encontro com o objetivo da oficina que foi ir além de simplesmente construir um material e adaptá-lo, pois ela refletiu a importância de produzir material para incluir o aluno e fazê-lo sentir-se incluído.

Pode-se compreender nas palavras da discente (D) a relevância da linguagem cotidiana para o ensino: "Bom, eu gostei bastante, a linguagem foi bem acessível, bem elaborado e na minha opinião de extrema importância para nós futuros professores, super divertido, prazeroso e útil (...)." Sobre esta experiência pode-se dizer que:

O PCN evidencia que deve haver transposição didática dos conhecimentos científicos produzidos academicamente, pois os alunos não são capazes de compreender e apreender conteúdos e conceitos, na forma que são produzidos pelos cientistas. Esta transposição didática é feita pelos autores de livros didáticos, pelos professores e até mesmo pela mídia. (SILVA et al, s.d, p.2)

Conforme este autor, a transposição didática é uma forma de transformar a linguagem científica para uma linguagem escolar mais entendível.

Considerações

O licenciando de química é capaz de envolver alunos do magistério desde que haja uma comunicação acessível e busca continuada de conhecimento a respeito da inclusão escolar da pessoa com deficiência visual no ensino de ciências. A realidade de professores em formação é que não são capacitados dentro da



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

academia, em função disso deveriam buscar capacitação, para melhor atender aos alunos com deficiência. Para atender a demanda de alunos com deficiência no ensino regular, professores capacitados na área da inclusão escolar devem disseminar o seu conhecimento através de oficinas, palestras, publicações de trabalhos, minicursos, workshop, dentre outros, para os licenciandos, licenciados, professores da rede pública, federal, privada, e demais interessados.

Referencias

BRASIL. Lei n. 9.394. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 20 de Dezembro de 1996. Disponível em: [HTTP://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em 29 de julh. 2017.

COSTA, Vanderlei Balbino Da. **Inclusão escolar do deficiente visual do ensino regular**. Jundiaí: Paco Editorial, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

ISAIA, Sílvia Maria De Aguiar; BOLZAN, Doris Pires Vargas. **Construção da profissão docente/professoralidade em debate: desafios para a educação superior**. Universidade Federal de Santa Maria. 15p. s.d.

SILVA, Camila Silveira Da. et al. **A química nas séries iniciais do ensino fundamental**. 12p. s.d.

TARDIFF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

Vygotsky, Lev Semenovitch. **Obras Escogidas V: Fundamentos de defectologia**. Madrid: Grafia Rogar, 1997.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Educação inclusiva e a realidade escolar em uma escola estadual de Ensino Médio

Ana P. Graebin²(IC), Ana P. B. Silveira²(IC), Betieli B. Brasil²(IC), Luana Melo²(IC), Márcia T. Rodriguez²(IC), Simone P. Cunha¹(FM)* Lisandra Catalan do Amaral (PQ)¹.

monepc2004@yahoo.com.br, lisandra.amaral@puers.br

Palavras-chave: inclusiva, Formação de professores, Inclusão escolar.

RESUMO: A pesquisa teve como objetivo identificar as possibilidades de trabalhar com um processo inclusivo no ensino regular da Educação Básica. O campo de desenvolvimento da pesquisa foi realizado em uma escola estadual de ensino médio no município de Porto Alegre, RS. A escolha da escola decorreu do aumento de matrículas de alunos incluídos no ano de 2017 e da necessidade de compreender se este aumento acarretou em mudanças na ação docente. Assim buscamos identificar as possibilidades de trabalho realizadas pelos professores da escola partindo das suas concepções sobre a educação inclusiva. Para realização de um diagnóstico sobre o perfil docente utilizamos entrevistas que contemplavam questões relativas a prática docente e sobre os processos inclusivos. Também foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a educação inclusiva na realidade escolar. Por meio da análise das respostas, observou-se que a maioria dos professores entrevistados tem pouco conhecimento sobre a legislação, aponta o processo de educação inclusiva como uma realidade difícil para o docente e identificam que o aluno incluído ainda fica a margem da turma com muita dificuldade de acompanhar o que está sendo trabalhado.

Introdução

Entende-se inclusão como inserir, tomar parte, abranger a todos o direito à educação e à cidadania. Todos pertencem à sociedade e participam como sujeitos de direitos e deveres. Entre esses direitos, está o acesso à educação independente de suas limitações ou diferenciações [5].

A proposta de construção de um sistema educacional inclusivo na realidade brasileira encontra-se amparada legalmente e em princípios teóricos fundamentados em ideais democráticos de igualdade, equidade e diversidade [8]. Do ponto de vista educacional, o processo de inclusão deve ser capaz de atender a todos, indistintamente, incorporando as diferenças no contexto da escola, o que exige a transformação de seu cotidiano, e certamente, o surgimento de novas formas de organização escolar, inovadoras e comprometidas com uma nova forma de pensar e fazer a educação [9].

A transformação da escola passa obrigatoriamente por um processo de formação e educação continuada dos professores, os quais são fundamentais para a construção e inclusão escolar [7]. Entre as ações de formação dos professores destacam-se: a diferenciação do ensino, a parceria entre profissionais do ensino regular e da educação especial, mudanças de atitudes e o reconhecimento da diversidade [10].

Para assegurar e garantir que todos os estudantes tenham ricas experiências de aprendizagem, relevantes e adequadas as suas características individuais e diferenciadas, há necessidade de flexibilizar a proposta curricular, especialmente no caso de estudantes que apresentem necessidades específicas. As

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



adaptações curriculares devem ser entendidas como mais um instrumento que auxilia no processo ensino-aprendizagem, particularmente importante para os estudantes incluídos. Manjón [6] cita o conceito elaborado pelo Ministério da Educação e Ciência da Espanha (1992):

Quando se fala de adaptações curriculares se está falando, sobretudo e em primeiro lugar, de uma estratégia de planejamento e de atuação dos docentes e, nesse sentido, de um processo para tratar de responder às necessidades de aprendizagem de cada aluno (...) fundamentado em uma série de critérios para guiar a tomada de decisões a respeito do que os estudantes devem aprender, como e quando, e qual é a melhor forma de organizar o ensino de modo que todos saiam beneficiados.

A inclusão não é um ato espontâneo, exige disposição de encarar o desafio de conviver com a heterogeneidade, tendo o diferente não como inferior, mas admitindo novas possibilidades; considerando o diferente como autor da sua própria trajetória, e deixar-se modificar por esta convivência, sabendo que, nesta relação de alteração, cada um tem uma contribuição que pode servir de apoio para o próximo passo em caminho ainda pantanoso. A presença de um estudante com deficiência na escola deve garantir-lhe estar integralmente envolvida e também possibilitar a seus colegas um crescimento em relação a sua visão sobre as diferenças, bem como a postura qualificada de convivência com elas [5].

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) tem exercido uma ação efetiva, desenvolvendo programas, tais como Programa Educar na Diversidade, que objetivam a transformação de sistemas educacionais em âmbito estadual e municipal para que as escolas que os integram possam ser positivamente qualificadas para o trabalho na diversidade [1].

Este trabalho, realizado por bolsistas e professor supervisor do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) /Faculdade de Química PUCRS, em Escola Estadual de Ensino Médio, localizado no município de Porto Alegre, propõe analisar a percepção e as vivências dos professores sobre a educação inclusiva e a realidade em sala de aula. Ao todo foram distribuídos 40 exemplares, destes, obtivemos um total de 28 devidamente respondidos e identificados. Os professores entrevistados pertencem a diferentes áreas: ciências da natureza, linguagens, matemática, ciências humanas, supervisão escolar e orientação escolar.

Materiais e Métodos

Na primeira etapa do trabalho, realizou-se um levantamento bibliográfico a com o intuito de mapear as pesquisas sobre a e a educação inclusiva no ensino regular, questões sobre legislação, e principalmente buscou-se identificar práticas docentes como relatos de experiências que envolveram a educação inclusiva. Desta forma atribuímos especial atenção a ensaios e relatos de pesquisa voltados para a ação docente e os processos inclusivos.



A segunda etapa do trabalho, com a finalidade de realizarmos um diagnóstico a respeito do perfil docente elaboramos uma entrevista com professores do ensino médio de uma escola no último ano aumentou o número de matrículas de estudantes incluídos segundo as características indicadas na legislação. Ao todo 40 instrumentos foram distribuídos para os professores responderem de acordo com suas concepções a respeito do tema, suas realidades e experiências a fim de analisar os conhecimentos e posicionamentos sobre os questionamentos relevantes para assumir um processo de educação inclusiva. As entrevistas seguiram um roteiro contendo 3 categorias: I- identificação do professor; II- quanto à formação acadêmica do professor e III- quanto à prática em sala de aula.

As respostas foram analisadas e categorizadas. Todas as respostas foram debatidas no grupo de pesquisa para o entendimento da atual situação na escola. Após, foi realizada reunião com todos os entrevistados e o grupo de pesquisa, onde foram discutidos e apresentados todos os resultados obtidos, a fim de revelar aos participantes a importância e valorização da educação inclusiva que é uma realidade da escola em que atuam como docentes. Nesta ocasião, foi discutido também a questão da inclusão *versus* integração, conceitos ainda bastante confuso para muitas pessoas. Segundo Costa Renders [3] e Cerigoni [2]: integração está relacionada ao modelo médico e dá ênfase à deficiência propriamente dita. E inclusão é a caminhada da sociedade em direção à pessoa com deficiência, a fim de reconhecê-la como sujeito de direitos. Para fins de apresentação e análise de dados, as respostas foram analisadas e serão apresentadas em termos de porcentagem para uma melhor compreensão da situação.

Resultados e Discussões

Em relação à identificação dos entrevistados, 75% dos professores entrevistados possuem idade acima de 40 anos, 82% são do sexo feminino e aproximadamente 40% trabalham no magistério a mais de 20 anos, isto é, nota-se que se trata de uma escola com um corpo docente que está na escola a muito tempo e acompanhou muitas gerações e teoricamente também passou pelas transformações que ocorreram no processo educativo. A base do corpo docente é composta por professores relativamente experientes, o que pode justificar algumas respostas obtidas.

Quanto à formação acadêmica, tendo em vista que a maioria dos professores entrevistados possui um longo tempo de magistério, a maioria (70%) justificou não ter capacitação para trabalhar com alunos incluídos, já que na época em que cursaram a graduação não havia a preocupação de educação inclusiva. Em relação a algum tipo de especialização, apenas 10% dos entrevistados estão realizando capacitação na área de educação inclusiva e afins. Com estas respostas identificamos que parte do perfil docente entrevistado considera apenas a sua formação inicial, indicando que no tempo de graduação esta abordagem não era realizada. Aqui há um indicativo de que a formação continuada precisa acontecer dentro das escolas e não apenas nas Universidades, Congressos, Fórum externos. As necessidades do corpo docente emanam das dificuldades encontradas nas



escolas, assim precisamos investir nas reuniões, debates, leituras de textos, grupos de estudos de professores sobre os problemas da escola.

Quanto à prática em sala de aula, um dos questionamentos foi em relação ao conhecimento da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), onde 50% dos entrevistados sabem que existe uma legislação, mas não estudaram o documento na íntegra. Por meio das justificativas foi possível observar que entre os entrevistados 95% conhecem superficialmente a legislação e deste percentual 82% dos professores entrevistados ministram aulas em turmas com alunos incluídos. Este dado é muito importante, pois indica este grupo de professores assume uma prática pedagógica que envolve estudantes incluídos sem conhecer e estudar a legislação, que neste caso, é um instrumento de trabalho que pode contribuir com a prática docente.

Aproximadamente 80% dos professores que participaram da pesquisa não acreditam na educação inclusiva da forma como está ocorrendo nas escolas. Dentre as justificativas apresentadas para esta questão os professores indicam que a inclusão na prática é realizada apenas como inserção social, não havendo um momento para planejar e estudar sobre estratégias para trabalhar com os estudantes a ponto de desenvolver uma aprendizagem conforme os planejamentos de cada componente curricular. A maioria das justificativas dos professores entrevistados sinalizam à falta de formação na área e informações sobre as necessidades dos alunos incluídos. Sobre as respostas obtidas a respeito do desenvolvimento da cognição do aluno incluído, 60% acredita que não ocorre e que o processo de avaliação não está bem claro e definido.

Em relação à disponibilidade de horário para preparar aulas/atividades específicas para os alunos incluídos, aproximadamente 80% respondeu que não possui, visto que estas atividades demandam mais tempo de elaboração, pois é necessário pesquisa e estudos para a aplicação e também pelo fato de variar conforme a necessidade de cada aluno. Dos professores entrevistados, 47% dos utilizam metodologias e avaliações diferentes com os alunos incluídos, tendo como justificativa não ser possível avaliar o desenvolvimento destes da mesma maneira que os alunos não incluídos. Segundo um dos entrevistados: *"Sempre que possível faço avaliações diferenciadas utilizando figuras, desenhos e associações."* Em contrapartida, outro professor mencionou: *"Como não recebo informações sobre o tipo de necessidade de cada aluno, utilizo a mesma avaliação para todos."* Logo, a falta de informação sobre os alunos com necessidades especiais matriculados na escola é um problema da gestão escolar. Isto pode desencadear um processo de inclusão ilusório, visto que dificulta o planejamento e execução das atividades em sala de aula. Segundo um dos professores entrevistados: *"O Setor de Orientação Escolar (SOE) e o Setor de Orientação Pedagógica (SOP) não divulgam os laudos que possuem, como também não solicitam aos responsáveis pelo aluno suas reais dificuldades ou deficiências."* Neste caso os diagnósticos certificados por laudos médicos realmente não podem circular pela escola a fim de não expor o estudante. No entanto, o professor precisa de orientações fundamentadas a respeito de cada caso e discutir e construir junto com os setores responsáveis as estratégias e alternativas para o trabalho. Este também deve ser acompanhado pelos setores. Em



reconhecimento às características e necessidades dos estudantes e movidos pela necessidade do estudante e do professor é fundamental desenvolvermos as potencialidades por meio de uma ação docente que contemple todos os estudantes, pois nenhum estudante independente das suas necessidades deve ser excluído do direito participar, mas sobretudo de aprender.

Na entrevista houve um espaço para que estes se posicionassem e expressassem suas opiniões. De maneira geral, o clamor dos professores é de que é possível realizar a inclusão, mas se não houver condições e recursos para planejamento e execução de atividades específicas para os alunos incluídos, bem como a formação de professores para esta área, o acesso a informação sobre cada aluno incluído, não será possível oferecer uma educação de qualidade para todos os alunos. Não se pode mascarar e fazer de conta que estamos ensinando, visto que o professor tem papel de formar pessoas como cidadãos, sem esquecer que estamos lidando com seres humanos distintos em suas individualidades.

Diante do cotidiano apresentado nas escolas, alguns professores indicaram que estão desanimados com estas situações, o que gera em estagnação, descontentamento e que contamina o ambiente escolar. Por outro lado, há professores que decidem fazer a diferença, conscientes da importância do papel que desempenham e que, além de pedagógico, é também político e social. Estes, reconhecendo as diferenças existentes entre os alunos, procuram rever suas práticas pedagógicas em sala de aula, buscando ensinar a todos, tornando a escola um espaço de aprendizagem e de participação de todos, com todos e para toda a vida. Um espaço inclusivo de fato. Um espaço onde todos são bem-vindos, reconhecidos em suas diferenças e valorizados como sujeitos de potencialidades, com direito de aprender em benefício da melhoria da qualidade de suas vidas e para se tornarem cidadãos contributivos na sociedade. Em contrapartida, das dificuldades encontradas na maioria das escolas e pela maioria dos professores, na própria escola tem-se como exemplo atividades planejadas e aplicadas pelo Projeto PIBID Química em conjunto com uma das professoras de química, demonstrando um caminho possível de ser trilhado. Este envolve a formação inicial, com licenciando e continuada dos supervisores sendo possível em parceria com a Universidade promover espaços de estudo, diálogo, planejamento a ponto de realizar atividades inclusivas de acordo com as necessidades dos estudantes incluídos. Tais atividades aplicadas em uma turma do Ensino médio oportunizaram momentos de construção coletiva entre estudantes, professores e licenciandos revelando que é possível trabalhar com a Educação inclusiva desde que assumimos uma postura investigativa, para buscar soluções para o planejamento e coletiva onde nenhuma estratégia foi construída e aplicada individualmente.

Considerações Finais

Com este trabalho buscamos identificar de que forma ocorre a Educação inclusiva em uma escola pública pelo olhar do docente. Certos de que precisamos trilhar muitos caminhos ainda pouco conhecidos, mas também precisamos pensar no que realmente é desenvolvido na prática e de que forma. Assim este trabalho revela



a realidade do corpo docente de uma escola, mas esta pode se repetir em outras, visto que muitos docentes atuam em mais de uma escola. A intenção aqui não é apenas apontar fragilidades mas oportunizar uma reflexão do que pode ser feito. Assim precisamos viver a inclusão com os deficientes, eliminar barreiras para oportunizar igualdade a todos. Queremos, sim, uma escola para todos, mas uma escola que além da presença física assegure e garanta aprendizagem e participação. A proposta de educação inclusiva entendida como uma inovação que garanta o direito à educação de todos é, de fato, desafiante, implica inúmeras ações para sua efetivação e abre algumas perspectivas à educação escolar. Como se pode observar através do instrumento de entrevista aos docentes, a maioria dos professores entrevistados não acredita no processo de educação inclusiva que ocorre na realidade, e que o aluno incluído não possui sua cognição desenvolvida ao participar de uma turma de ensino regular. Foi observado também que a maioria justificou não ter capacitação para trabalhar com alunos incluídos, e que a minoria dos professores possui capacitação na área, talvez este seja o fator de maior impacto na pesquisa. Com isso, os docentes não preparam atividades inclusivas já que não recebem informações sobre as deficiências e dificuldades de seus alunos. Assim, o desejo de educação inclusiva como um espaço de educação a todos, independente de suas limitações, fica apenas no sonho. Sonho este que se alimenta a cada dia, na esperança por políticas pedagógicas adequadas para o bem da educação.

O aluno é o sujeito do processo ensino e de aprendizagem. Suas diferenças individuais, traduzidas como diferentes características e necessidades pessoais, devem ser conhecidas e respeitadas para a organização do ensino, objetivando a qualidade da aprendizagem.

O espaço educacional escolar será inclusivo, não apenas pela presença física dos sujeitos, como os estudantes; muito menos se sua intencionalidade educativa estiver centrada no rendimento, conteúdo curricular, ou em atividades de aprendizagem que não consideram as diferenças individuais porque assumem uma abordagem homogeneizadora. A proposta inclusiva diz respeito a uma escola de qualidade para todos, uma escola que não segregue, não rotule e não "expulse" estudantes com "problemas", uma escola que enfrente, sem adiamentos, a grave questão do fracasso escolar e que atenda à diversidade de características de seus estudantes [1].

Referências bibliográficas

1. CARVALHO, R. E. Escola inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico. 3ed. Editora Mediação. Porto Alegre. 2010.
2. CERIGNI, F., N.; RODRIGUES, M. P. Deficiência: uma questão política? Editora Paulus. Coleção Questões Fundamentais do Cotidiano. São Paulo. 2005.
3. COSTA-RENDERS, E. C. Educação e espiritualidade: pessoas com deficiência, sua invisibilidade e emergência. Editora Paulus. São Paulo. 2009.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

4. DANTAS, L. M.; BASTOS, A. R. B.; FERREIRA, C. C.; TEIXEIRA, R. L.; DIAS, S. F. Diagrama tátil de Linus Pauling e Diagrama em 3D: recursos pedagógicos produzidos a partir de vias alternativas para o ensino de alunos com DV. 36 EDEQ, 2016.
5. DANESI, M. C.; TIM, E. Z. Caminhos da educação inclusiva: práticas, princípios e desafios. Editora EDIPUCRS. Porto Alegre. 2013.
6. MANJON, D. G. Adaptaciones curriculares: guia para su elaboracion. Málaga: Aljibe, 1995.
7. MENDES, E. G. Construindo uns "lócus" de pesquisa sobre inclusão escolar. Temas em educação especial: avanços recentes. EDUFSCAR. São Carlos. 2004.
8. OLIVEIRA, A. A. S.; LEITE, L. P. Construção de um sistema educacional inclusivo: um desafio político-pedagógico, Ensaio: aval. Pol. Publ. Educ. Rio de Janeiro, v.15, n.57, p.511-524, 2007.
9. OLIVEIRA, A. A. S. Formação de professores em educação especial: a busca de uma direção. EDUFSCAR. São Carlos. 2004.
10. VELTRONE, A. A., MENDES, E. G. A inclusão escolar sob o olhar dos alunos com deficiência mental. Congresso de Pós-Graduação. Anais de Eventos da UFSCAR. São Carlos, v.13, 2007.



Análise de um texto didático de ciências segundo a perspectiva sociocultural

Anike Araujo Arnaud¹ (PG)*, Carmen Fernandez^{1,2} (PQ)

anikearnaud@usp.br

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

² Instituto de Química - Universidade de São Paulo - CP 26077 - CEP 05513-970, São Paulo-SP, Brasil

Palavras-chave: livro didático, perspectiva sociocultural

Área temática: Linguagem e Cognição

Resumo:

A perspectiva sociocultural apoia-se na teoria do desenvolvimento cognitivo sócio-interacionista de Vygotsky e nos estudos sobre linguagem de Bakhtin para investigar as interações discursivas estabelecidas em salas de aulas. Os pesquisadores indagam sobre como os múltiplos discursos, trazidos pelas mais variadas fontes ao contexto escolar, influenciam a construção de conceitos pelos alunos e ainda inferem como os diferentes artefatos culturais medeiam a relação entre o sujeito e o grupo social a qual pertence. O livro didático, artefato cultural, materializado nos textos semióticos que trazem o discurso sobre ciência para a sala de aula e mediador de interações discursivas entre os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem é objeto de estudo deste trabalho onde adaptou-se uma metodologia de análise baseada no trabalho de Braga e Mortimer (2003), que permitiu selecionar sete trechos característicos do gênero de discurso científico e dez do discurso cotidiano, caracterizando-o, portanto, como um texto sociocultural.

A perspectiva sociocultural

De acordo com a perspectiva sociocultural a cognição humana é formada por meio do engajamento em atividades sociais e são os artefatos semióticos que medeiam as relações que criam formas de pensamento humano superiores. Os princípios epistemológicos da perspectiva sociocultural derivam dos trabalhos do educador e psicólogo russo Lev Vygotsky (1989).

Os estudos de Vygotsky diferem das perspectivas biologizantes sobre a aprendizagem humana, pois descrevem que a teoria sociocultural não coloca o desenvolvimento orgânico como existente anteriormente ao desenvolvimento psíquico, mas sim que eles são mutuamente influenciados. Dessa forma, o plano cognitivo não está à espera de maturação biológica pois ele se molda durante o processo de desenvolvimento e pode tomar diferentes formas, condizentes com os elementos (sociais, culturais, históricos) integrantes de tal processo (Salomão, 2013).

A interação do desenvolvimento cognitivo com os artefatos semióticos, que seriam as relações sociais e os materiais, signos e símbolos culturalmente construídos, revela que o significado não reside na linguagem em si, mas no uso social dela e, portanto, o desenvolvimento cognitivo é caracterizado como a aquisição e manipulação de ferramentas culturais e conhecimento, ou seja "a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente uma relação mediada, por instrumentos ou signos" (OLIVEIRA, 1993, p. 27).

Os signos seriam então entendidos como instrumentos psicológicos que se orientam para dentro do próprio sujeito, auxiliando e transformando o desenvolvimento cognitivo, de maneira análoga ao que ocorre com o instrumento interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as



possibilidades de transformação da natureza. No entanto, os instrumentos são elementos externos ao indivíduo, voltados para fora dele, sua função é provocar mudanças nos objetos, controlar processos da natureza (OLIVEIRA, 1993).

Ao afirmar-se que a aquisição e manipulação de tais ferramentas é socialmente mediada, a aprendizagem não pode ser considerada como uma apropriação direta de habilidades e conhecimento de fora para dentro, pois as atividades externas transformam a pessoa da mesma forma como também são transformadas. Isso significa dizer que:

Como e o quê o indivíduo aprende e como isso é usado dependerá de suas experiências prévias, dos contextos socioculturais nos quais a aprendizagem ocorre e o que o indivíduo quer, necessita e/ou deve fazer com aquele conhecimento. (SALOMÃO, 2013, p. 60)

Há três tipos de ferramentas que podem ser usadas para a mediação: artefatos culturais e atividades (livros didáticos, atividades), conceitos (metáforas associadas com o ensino, ex. transmissão de conhecimentos), e as relações sociais (as diferentes relações de poder entre professores e alunos) (JOHNSON 2009a).

Para a teoria sociocultural é de grande importância o desenvolvimento de conceitos cotidianos (espontâneos e não-espontâneos) e conceitos científicos. Os conceitos cotidianos se desenvolvem espontaneamente a partir de atividades concretas vivenciadas em contextos sociais e são geralmente invisíveis à inspeção consciente, os conceitos espontâneos são os advindos das experiências, geralmente inconscientemente adquiridos, e os não espontâneos, intencionalmente ensinados por outros e conscientemente adquiridos. Já os científicos estão relacionados à questão do ensino, resultam de uma investigação teórica, podem ser inspecionados e são baseados em aspectos empíricos observáveis de um objeto ou ação. Ambos os conceitos são desenvolvidos dinamicamente através do uso, eles são aprendidos durante um período de tempo, formados por meio dos processos de síntese e análise, e se movimentam repetidamente entre o engajamento na atividade e o raciocínio abstrato (JOHNSON 2009a).

Além disso, ambos devem estar relacionados com a aprendizagem escolar e o desenvolvimento da criança, nesse sentido o desenvolvimento dos conceitos cotidianos e científicos fazem parte de um único processo, o desenvolvimento do pensamento conceitual, que deve permitir:

[...] uma mudança na relação cognitiva do homem com o mundo – um conceito científico não é um conhecimento fixo, mas sim algo a ser usado de forma flexível pelo aprendiz, com um papel mediacional, contribuindo para sua consciência reflexiva. (SALOMÃO, 2013, p.65)

Em suma, numa perspectiva sociocultural, as ações de desenvolvimento do pensamento conceitual envolvem a criação de estratégias de ensino específicas, que não sejam eventuais e nem aleatórias e que associem conhecimento teórico e prático de modo a favorecer a interlocução entre conceitos cotidianos e científicos (SALOMÃO, 2013).

O livro didático como ferramenta cultural

Os estudos a respeito da perspectiva sociocultural apoiam-se também nas contribuições de Bakhtin (1997) sobre o uso da linguagem em ambientes



socioculturais específicos. Para o autor a produção discursiva pode ser tratada como em função dos contextos sociais, portanto, o uso da linguagem cotidiana e científica na sala de aula nos coloca diante de diferentes “vozes”, expressando diferentes linguagens sociais.

Para Martins (2006) as “vozes” da qual fala Bakhtin manifestam-se nas diferentes ferramentas culturais, portanto, um livro didático reflete as relações entre ciência, cultura e sociedade articulando-as no contexto da formação de cidadãos. Assim o livro se constitui nas interações sociais da escola materializando o discurso científico-escolar, ou o discurso sobre ciência na escola. As diferentes vozes articuladas no livro didático, segundo uma abordagem discursiva, definem-no como um artefato cultural e assim permite caracterizar as diferentes práticas discursivas nos livros:

O livro didático é um artefato cultural, isto é, suas condições sociais de produção, circulação e recepção estão definidas com referência a práticas sociais estabelecidas na sociedade. Enquanto tal, ele possui uma história que não está desvinculada da própria história do ensino escolar, do aperfeiçoamento das tecnologias de produção gráfica e dos padrões mais gerais de comunicação na sociedade. (MARTINS, 2006, p. 124)

Bakhtin (1997), apresenta o termo “gêneros de discurso”, que seriam os processos de combinação de formas ou de códigos variados que permeiam a comunicação verbal, estes constituem as formas estáveis associadas a diferentes esferas sociais de uso da língua. Há vários gêneros de discursos empregados cotidianamente e, sobretudo na sala de aula, dessa maneira questionam-se se o texto apresentado no livro didático constitui um gênero científico, didático ou cotidiano. Braga (2003) e Martins (2006) afirmam que o texto didático é um gênero híbrido, que se constitui a partir de re-significações do discurso científico, didático e cotidiano.

Assim, busca-se investigar a presença desses diferentes tipos de discursos em um texto de um livro de ciências utilizado atualmente nas salas de aulas dos anos finais do ensino fundamental.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de cunho qualitativo que objetiva analisar os gêneros de discursos presentes em um texto de um livro didático de ciências. Apoiou-se na metodologia proposta por Braga e Mortimer (2003) que categoriza os enunciados de dois capítulos de livros didáticos de biologia. Na adaptação da metodologia busca-se inferir se a presença de determinados gêneros de discursos permite classificar um texto como sociocultural.

Na sequência apresenta-se de onde emergiu a adaptação utilizada neste trabalho.

Sistema de categorização dos diferentes gêneros de discurso do texto didático

Braga e Mortimer (2003) buscando avaliar a hipótese de que os textos do livro didático são compostos de um gênero híbrido (caracterizado pela presença não de um gênero único, seja ele didático, científico ou cotidiano mas sim de elementos de todos esses tipos de gêneros) propõe um sistema de categorização “construído a partir das tipologias textuais de Bronckart (1999) baseadas nas ordens do ‘narrar’ e



do 'expor'; da estrutura analítica utilizada Mortimer e Scott (2002, 2003) para analisar o discurso de sala de aula de ciências; e de alguns elementos gramaticais identificados por Halliday e Martin (1993) nos textos científicos e didáticos" (BRAGA e MORTIMER, 2003, p. 53).

O sistema de categorização criado é específico para o livro didático de biologia à medida que considera tópicos da disciplina, como por exemplo, a diversidade de seres vivos, no entanto a descrição dos autores permite expandí-lo para análise de outros livros didáticos.

O sistema de categorização refere-se aos tipos de gêneros definidos por Bakhtin que, segundo a autora, podem ser encontrados nos textos do livro didático, destes gêneros emergem categorias as quais são descritas nos quadros 1, 2 e 3 definidas por tipo de discurso apresentado.

Quadro 1: Gênero de discurso científico (Fonte: BRAGA e MORTIMER, 2003)

| Gênero de discurso científico | |
|--------------------------------------|--|
| Descrições | São enunciados que expõem os constituintes de um sistema, objeto, fenômeno, seres, acontecimentos ou situações. |
| Explicações | Enunciados que estabelecem relações causais entre os fenômenos e os conceitos para compreensão do fenômeno que está sendo explicado, envolve o uso de algum modelo ou mecanismo e, muitas vezes aparecem no texto como metáforas gramaticais. |
| Classificações | Específica do ensino de biologia pois refere-se à classificação dos seres vivos. Segundo a autora "a classificação sofreu um processo de didatização, pelo qual se retirou sua historicidade e sua problemática, o que fez com que as classificações didáticas tomassem uma configuração diferente da discussão que se faz atualmente na Biologia" (BRAGA e MORTIMER, 2003, p. 63) |
| Definições | Enunciados que abordam o significado técnico da palavra pouco contribuindo para o entendimento do conceito científico envolvido e que apresentam algum tipo de nominalização que resultaria numa condensação. |
| As metáforas gramaticais híbridas | Categoria emergente da análise dos autores que se intercalam entre contextualizações ou por recapitulações e são o resultado da hibridização de dois tipos de gêneros de discurso (científico e cotidiano) e aparecem no mesmo período, sem nenhuma fronteira formal, composicional ou sintática, configurando, aparentemente, um enunciado único. |

Quadro 2: Gênero de discurso cotidiano (Fonte: BRAGA e MORTIMER, 2003)

| Gênero do discurso cotidiano | |
|-------------------------------------|---|
| Contextualização | Contexto em que há questões relacionadas à vida pessoal cotidiana, à convivência, questões ambientais, do corpo e da saúde. |



| | |
|------------------|---|
| Voz do cientista | Presente, em geral, ao introduzir-se definições, e de caráter atemporal, nesta situação reforça-se o discurso de autoridade. Segundo os autores: "entendemos essa inserção de enunciadores extraídos do gênero de discurso científico como um elemento da argumentação de 'fazer acreditar' pela força de elocução dos integrantes desse discurso. É a presença da verdade científica difundida em diferentes suportes de veiculação do conhecimento científico, inclusive no livro didático" (BRAGA e MORTIMER, 2003, p. 64) |
|------------------|---|

Quadro 3: Gênero de discurso didático (Fonte: BRAGA e MORTIMER, 2003)

| Gênero do discurso didático | |
|------------------------------------|--|
| Recapitulações | Associa aspectos do conhecimento científico tratados no presente a conhecimentos produzidos anteriormente buscando subsidiar um contexto para o entendimento do que será introduzido como conhecimento novo. |
| Metáforas | Procuram "traduzir" os conceitos científicos em linguagem comum, nesse sentido um aspecto do conhecimento científico desconhecido do aluno é transferido para um outro que lhe é mais familiar. |

Segundo os autores (BRAGA e MORTIMER, 2003) o uso dessa metodologia de análise permite destacar o papel da articulação entre diferentes gêneros de discurso (científico, cotidiano e didático) na construção do gênero híbrido da hipótese dos autores. Ajuda a compreender o texto do livro didático de biologia na sua dimensão linguística, o que pode ser adaptado para a análise de outros livros didáticos.

Salienta-se que a utilização deste grupo de categorias melhor se adequa a análise dos tipos de discursos presentes em um capítulo completo de um livro didático, definições, explicações, classificações, contextualização e recapitulações estão mais presentes na apresentação de um conteúdo específico. Isso não quer dizer que não podem ser utilizadas para análise de um único texto. Neste trabalho utilizou-se essas categorias para a análise do texto do livro de ciências. No entanto apresenta-se uma adaptação da categorização que melhor se ajustou exclusivamente aos exemplos de discursos presentes no texto do livro de ciências analisado.

A análise do texto didático

O livro didático analisado faz parte da coleção Telaris de Ciências do 8º ano. Na apresentação o autor descreve como objeto principal do livro a consciência do corpo, das atitudes em relação ao consumo de produtos, da prática de atividades físicas e alimentação equilibrada. Na seção 'Conheça o seu livro de Ciências' são descritas as partes que compõem o livro didático, dentre elas a seção 'Boxes' que apresentam "informações atualizadas que contextualizam o tema abordado e demonstram a importância e as aplicações da ciência" (GEWANDSZNAJDER, 2012,



p. 4). O texto analisado neste trabalho compõe uma dessas seções 'Boxes' intitulada "Ciência e Sociedade".

O texto que têm como título "A cor da pele e a ideia de raças" aborda os conceitos de raça e racismo evocando publicações de cientistas para infundar o preconceito existente na sociedade. Optou-se pela análise deste texto principalmente pela titulação da seção em que está escrito, na leitura do título "Ciência e Sociedade" espera-se a inserção de conteúdos que se baseiam numa perspectiva sociocultural, justamente por inferir que os diferentes discursos científico e cotidiano estejam necessariamente presentes. Assim, as categorias 'recapitulações' e 'metáforas' características do discurso didático talvez sejam relegadas a segundo plano ou ainda não façam parte da construção do conteúdo presente nesta seção.

Apresenta-se as categorias encontradas nesta análise e a quantificação dos trechos em cada categoria na tabela 1.

Tabela 1: Categorias e trechos encontrados na análise do texto

| Categorias | Citações encontradas |
|-----------------------------|--|
| Definições | <p>"Uma raça é formada por um grupo de indivíduos com muitas características genéticas semelhantes entre si e, ao mesmo tempo, muitas características diferentes em relação a outros grupos"</p> <p>"O racismo, isto é, a ideia de que há raças superiores a outras [...]"</p> |
| Explicações/ justificativas | <p>a) "a luz solar intensa pode provocar a perda de uma vitamina, o ácido fólico" <i>pois</i> "os raios ultravioleta podem destruir parte do ácido fólico que se encontra nos vasos sanguíneos da pele"</p> <p>b) "já a pele clara seria uma adaptação a locais pouco iluminados" porque "permite a absorção de certa intensidade de luz necessária a produção de vitamina D"</p> <p>c) "impossível dividir o povo em raças biológicas" pois "a maioria das pessoas possui genes herdados de ancestrais brancos, negros e índios"</p> <p>d) "qualquer tentativa de formar uma 'raça pura' [...] ameaçaria nossa sobrevivência" <i>pois</i> "a diversidade de indivíduos é uma característica importante para a sobrevivência de uma espécie"</p> <p>e) "combater a ideia errônea de que a cor da pele serve para dividir a espécie humana em raças" <i>pois</i> "Ele (o racismo) serviu apenas de pretexto para justificar a dominação e a exploração de um grupo por outro"</p> |
| A voz do cientista | <p>"os cientistas demonstraram que a luz solar intensa pode provocar a perda de uma vitamina [...]"</p> <p>"Segundo o artigo, a pele escura seria uma adaptação que protege contra a perda dessa vitamina em lugares com muita intensidade luminosa [...]"</p> <p>"Estudos recentes indicam que todos os grupos atuais se originaram de uma mesma população"</p> <p>"como diz o geneticista italiano Luca Cavalli-Sforza"</p> <p>"o pesquisador Sérgio Danilo Pena concluiu que é impossível dividir o povo em raças biológicas"</p> <p>"para muitos cientistas, não faz sentido falar em raças na espécie humana"</p> |



| | |
|------------------|--|
| | "a ideia de que há raças superiores a outras, não tem nenhuma base científica" |
| Contextualização | "atualmente é costume os médicos indicarem suplementos dessa vitamina para mulheres grávidas" "no Brasil é considerado crime" "Estamos todos no mesmo barco" |

Como dito anteriormente tinha-se a hipótese de que elementos do discurso didático não estivessem presentes no texto em questão justamente por se tratar de uma seção que busca a divulgação da ciência e atrelamento aos aspectos sociais vivenciados pelos alunos. Não foi encontrado nenhum trecho que se enquadrasse nas categorias 'recapitulação' e 'metáforas' descritos por Braga e Mortimer (2003), dessa forma considera-se presente apenas os gêneros de discurso científico e cotidiano neste texto.

Os termos raça e racismo foram definidos no texto e, portanto, são alocados na categoria definições por serem característicos de um gênero de discurso científico. Além destes encontraram-se 5 trechos que trazem uma explicação a um fenômeno ou que descrevem um modelo explicativo para a observação destacada, nesta categoria inclui-se ainda a palavra "justificativa" para categorizar-se aqueles trechos que não estão no mesmo segmento, mas que ainda justificam um determinado contexto dado pelo autor. Por exemplo, em:

[...] a luz solar intensa pode provocar a perda de uma vitamina, o ácido fólico" *pois* "os raios ultravioleta podem destruir parte do ácido fólico que se encontra nos vasos sanguíneos da pele (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 126)

A palavra *pois* não existe no texto, o destaque em itálico se dá por acreditar-se que a mesma é subentendida na sequência mesmo não sendo escrita, dessa forma se caracteriza como uma explicação.

Um outro exemplo é dado nos segmentos:

[...] combater a ideia errônea de que a cor da pele serve para dividir a espécie humana em raças" *pois* "Ele (o racismo) serviu apenas de pretexto para justificar a dominação e a exploração de um grupo por outro (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 126)

Os segmentos estão em parágrafos distintos e em momentos diferentes do texto, apesar do entendimento de que todo o texto tenta justificar que devemos combater a ideia de divisão da humanidade em raças, o segundo segmento resume bem as ideias explanadas e, portanto, considera-se como uma explicação a ideia inicial proposta pelo autor do texto.

As demais palavras grifadas fazem parte do próprio texto.

O maior número de trechos nesta análise evoca a voz de um cientista, são nomeados quatro cientistas e citados sete trechos em que trabalhos da comunidade científica são utilizados no convencimento das ideias expostas. Outros três trechos referem-se a contextos da vida do leitor no intuito de aproximá-lo do raciocínio exposto e se caracterizam como contextualização.

Os trechos categorizados permitem considerar o texto segundo uma perspectiva sociocultural pois ambos os gêneros de discurso científico e cotidiano estão presentes. O discurso do texto pode permitir uma mudança na relação cognitiva do homem com o mundo contribuindo para uma consciência mais reflexiva



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

pois as relações entre sociedade, cultura e conhecimento científico que são articuladas, os conceitos desenvolvidos dinamicamente, buscam a formação de cidadãos.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento deste projeto, processos nº 2013/07938 e nº 2017/12951-0.

Referências bibliográficas

BAKHTIN, M. (1997). A interação verbal. In: BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1929, p. 110-127.

BRAGA, S. M. A.; MORTIMER, E. F. Os gêneros de discurso do texto de Biologia dos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n. 3, set.dez. 2003.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Telaris: Ciências (Matéria e Energia-9º ano)**. São Paulo: Ática, 2012.

JOHNSON, K. E. **Second Language Teacher Education: A Sociocultural Perspective**. 1.ed. New York: Routledge, 2009a.

_____. Trends in second language teacher learning. In: BURNS, A.; RICHARDS, J. C. (Eds.). **Second language teacher education**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009b. p. 20-29

MARCONI, M. A. e LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49), 2006.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: **Aprendizado e Desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

SALOMÃO, A. C. B., A perspectiva sociocultural e a formação de professores de línguas. **Revista do GEL**, v. 10, n. 2, p. 42-76, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.



AS LEITURAS REALIZADAS PELOS ESTUDANTES DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA: SUAS MOTIVAÇÕES E O PERFIL DE LEITOR

Camila Carolina Colpo^{(1)*} (IC), Joana Laura de Castro Martins⁽²⁾ (IC), Judite Scherer Wenzel⁽³⁾ (PQ).

(1) Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Campus Cerro Largo (camilacolpo@hotmail.com)

(2) Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Campus Cerro Largo

(3) Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Campus Cerro Largo

Palavras-chave: Grupo de estudos, Perfil de leitores.

Área temática: Linguagem e cognição

Resumo: O presente trabalho contempla um diálogo sobre o perfil de leitores de um Curso de Química Licenciatura que participam de um Grupo de Estudos de Leitura de Textos de Divulgação Científica. Por meio de uma análise descritiva das respostas de um questionário foi possível visualizar que, apesar de a maioria dos estudantes terem o hábito de ler artigos acadêmicos, o que os motiva para a leitura decorre de temáticas de livre escolha, e está relacionada com o seu interesse. As fontes de leitura mais indicadas foram as publicações da revista Química Nova na Escola, os livros didáticos e, referenciais/artigos referentes à temática de pesquisa. Foi possível inferir a necessidade de ampliar os espaços e os modos de leitura na formação inicial de professores de química, em especial, de buscar outras fontes de leitura e, qualificar a compreensão da prática de leitura como inerente ao processo de ensino.

Introdução

A leitura no Ensino Superior de Química tem sido referendada devido às suas possibilidades na qualificação da formação de professores de Química que saibam fazer uso da leitura como constitutiva da sua formação e da sua posterior prática pedagógica. Segundo Flôr (2015) o incentivo a leitura na formação inicial de professores se faz necessária, pois

é preciso uma ampliação do repertório das leituras, principalmente pela responsabilidade que deve ser assumida também pelo professor de Química: formar e produzir leitores com responsabilidade social e política, e com capacidade de julgar, avaliar e decidir no campo de domínio técnico e científico (FLÔR, 2015, p. 42).

Uma preocupação no que se refere ao uso da leitura em sala de aula é o modo de como ela é conduzida. Por exemplo, a leitura de um texto não deve, em nosso entendimento, substituir a explicação do professor, mas sim acrescentar subsídios a esta num movimento de interação e de mediação. O estudante não deve apenas, ou simplesmente apropriar-se de coisas com a leitura de um texto, mas sim ser capaz de interpretar o que leu e a partir disso se posicionar e tomar decisões frente ao texto num movimento interativo. Essa interação possibilita a apropriação e a significação da linguagem e torna a leitura significativa. Isso vai ao encontro também às palavras de Flôr (2015) ao afirmar que

a perspectiva de pensar a linguagem enquanto ferramenta desconsidera a não transparência desta, acreditando que os sentidos já estão presentes no texto, bastando os estudantes encontrá-los. Isso é problemático, porque imobiliza o sujeito diante do texto, impedindo-o de se posicionar e tomar



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

decisões. Pensar a linguagem interessada em seu funcionamento, por sua vez, permite compreender os sentidos atribuídos à Química pelos estudantes, e trabalhar com esses sentidos no intuito de promover mudanças e propiciar confrontos e ideias de opiniões (FLÔR, 2015, p. 30-31).

Assim, cabe ao professor propiciar que a apropriação da linguagem científica/química a partir da leitura se dê de forma dialogada, onde haja reconstruções de sentidos, e não apenas um movimento simplista de reproduzir mecanicamente o que está descrito no texto. Porém tal modo de compreender a leitura e de organizá-la em sala de aula, ainda tem se mostrado um desafio. Tal dificuldade pode estar ancorada no fato de que para alguns professores, "não existiram na formação inicial e continuada oportunidades de refletir sobre o papel da leitura no ensino e aprendizagem em ciências. Eles não se veem como formadores de leitores" (FLOR, 2015, p.41).

Visando a superação de tal problemática observa-se um crescente uso de textos científicos e textos de divulgação científica (TDCs) como recursos de leitura na formação de professores de Ciências/Química. Os TDCs, nas palavras de Ferreira e Queiroz (2015),

tem recebido destaque, com seus benefícios sendo apontados na literatura especializada, os quais passam pelo simples estímulo ao hábito da leitura, podendo alcançar o desenvolvimento da capacidade crítica e uma compreensão mais adequada sobre a Ciência, por parte do aluno (FERREIRA, QUEIROZ, 2015, p.131).

Ainda, foi apontado por Lima e Giordan (2015) que fazer uso da leitura de TDCs como estratégia de ensino, auxilia o professor no seu papel de formação do leitor, por poder mediar não apenas a leitura do texto, mas a forma como se dá a interlocução leitor-texto,

o professor surge enquanto um interlocutor privilegiado, uma vez que transita com certos graus de compreensão e destreza entre o universo da cultura científica e da enculturação científica. Tal característica permite que ele interaja com a divulgação científica de modo particular, uma vez que sua capacidade de interlocução e produção de sentidos contempla os elementos articulados na produção de determinada área do conhecimento, [...] bem como o domínio de práticas comunicativas que corroboram para a produção de sentidos por outras pessoas que não compartilham das mesmas esferas de atuação (LIMA, GIORDAN, 2015, p.287).

Assim, tendo em vista a importância da prática da leitura na formação inicial de professores foi proposto a criação de um grupo de estudos para leitura e discussão de Textos de Divulgação Científica (TDCs). Tal grupo está vinculado a um curso de Química Licenciatura da região sul do país. Ao iniciarmos a constituição do grupo encaminhamos convite a todos os licenciandos com matrícula ativa no Curso, e de um total de 92 licenciandos, 16 indicaram interesse e também disponibilidade em participar do grupo. Reiteramos que se trata de um Curso noturno o que dificulta, para muitos, a participação em função de trabalharem durante o dia.

Ao iniciarmos os encontros do grupo, os licenciandos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e após, visando conhecer os participantes do grupo foi realizado um levantamento quanto ao perfil de leitor. No questionário a atenção esteve voltada para as modalidades de leituras realizadas pelos licenciandos, para as escolhas das leituras e para o tempo destinado às



mesmas. Os resultados, que são de cunho descritivo, de tal levantamento são objeto de discussão no presente trabalho e reforçam a importância de espaços formativos para a realização de leituras diferenciadas em contexto de formação inicial. A seguir apresentamos o grupo de leitura e as perguntas que foram encaminhadas, bem como a metodologia de análise empregada.

Grupo de Estudo

O grupo de estudos iniciou as suas atividades em setembro de 2016, tem encontros mensais e, em cada encontro é dialogado um TDC previamente selecionado e encaminhado para leitura. O grupo inicialmente contou com 16 licenciandos¹ do Curso de Química Licenciatura, 4 professoras formadoras, três da área da Educação e uma da área específica da química. Em especial, o olhar para o perfil dos leitores consiste numa parte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida no âmbito do grupo cuja atenção maior consiste em visualizar e compreender as interações discursivas estabelecidas a partir de diferentes estratégias de leitura.

Assim, o recorte do presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa de caráter qualitativo descritivo que, segundo Gil (2002, p. 42) tem como "objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno", no caso em questão, sua prerrogativa consiste em auxiliar na compreensão de quem são os sujeitos do grupo num olhar para o seu perfil enquanto leitores. Para fins de levantamento dos dados fizemos uso de um questionário (quadro 1) que nos auxiliou na descrição dos sujeitos licenciandos participantes do grupo. As suas respostas possibilitaram uma maior compreensão quanto à motivação, os modos e o uso de leitura pelos participantes.

Quadro 1: Questões respondidas pelos licenciandos

| Número | Questão |
|--------|---|
| 1 | No Curso ou no Ensino Médio você vivencia ou vivenciou práticas de leitura? () Sim; () Não; Descreva uma ou mais situação de leitura vivenciada |
| 2 | Você se identifica como um leitor (realiza leituras com frequência)? () Sim; () Não; Em caso negativo justifique porque. |
| 3 | Quais os tipos de leitura você costuma realizar (podes marcar mais de uma opção)? () Em livros literários; () Em livros didáticos; () Em sites da web; () Jornais; () Revistas; () Outros. Exemplificar |
| 4 | Essas leituras tem alguma relação com a química? () Sim; () Não; () Algumas sim e outras não. Exemplifique |
| 5 | Essas leituras são indicadas ou você as realiza por conta própria? Explique. |

Fonte: Autoria própria

A partir de um olhar para as respostas ao questionário foi possível delinear o perfil dos leitores participantes do grupo de estudos. Os resultados construídos estão dispostos a seguir e se caracterizam como uma descrição.

¹ Atualmente participam 22 licenciandos, sendo que após a criação do grupo teve o ingresso de mais uma turma no Curso.



Resultados e Discussões

As respostas dos questionários nos mostraram que os 16 licenciandos apresentam múltiplas vivências formativas estão cursando da segunda até a nona fase do Curso (3 são da segunda fase, 1 licenciando é da quarta fase, 3 licenciandos são da sexta fase, 4 da oitava fase e 5 licenciandos estão cursando a nona fase do Curso). Essa multiplicidade oportuniza ainda mais as interações entre os pares, entendemos com o referencial histórico cultural que as interações são qualificadas nas relações assimétricas estabelecidas. O estudante aprende com o outro mais capaz, seja ele o colega, seja o professor. Apesar de ser o professor que tem condições de perceber com mais clareza e com mais qualificação as limitações conceituais dos estudantes e de orientar o diálogo possibilitando avanços, o diálogo entre os licenciandos de fases diferentes se mostra positivo tendo em vista as múltiplas experiências formativas já vivenciadas por eles.

No que se refere ao tempo de ingresso no Curso após a conclusão do Ensino Médio (EM), os dados indicam que dos 16 licenciandos, metade ingressou no ano posterior ao término do EM, o que indicia um grupo de estudantes mais jovens e, a outra metade ingressou em um intervalo de 2 a 12 anos após a conclusão do EM, sendo que desses, uma licencianda já possui graduação e mestrado na área da Química, e cinco já cursaram alguns semestres de outros Cursos de graduação ou Cursos técnicos, antes de ingressar no Curso de Química Licenciatura.

Ainda, dos 16 licenciandos, nenhum apresenta vínculo empregatício, 12 são bolsistas na universidade, 06 são bolsistas de Iniciação à Docência PIBID, 03 são bolsistas de Educação Tutorial PETCiências, 01 é bolsista de Iniciação Científica IC e 02 são voluntários na IC. Os demais, 04 licenciandos, se caracterizam apenas como estudantes. Importante ressaltar que essa caracterização geral do perfil dos licenciandos não coincide com a realidade da maioria dos licenciandos do Curso que trabalha durante o dia, impossibilitando-os de participar do Grupo de Estudos.

As respostas dadas as perguntas elencadas no quadro 1, as mesmas foram agrupadas em dois grandes grupos, o primeiro que retratou o material de leitura dos estudantes e o seu indicativo de leitor, e o segundo que contemplou o modo/motivação para a leitura.

Assim, o primeiro grupo contemplou as questões de 1 a 4 do Quadro 1, as quais tiveram como intenção identificar o que os licenciandos leem e que tipo de leitura lhes foi possibilitada, tanto durante a Educação Básica, quanto na Graduação. A importância das respostas dadas a essas questões é no sentido de identificar a vivência dos licenciandos como leitores, e o seu reconhecimento frente à leitura.

A partir das respostas para a primeira questão, que se refere à vivência da leitura no EM e durante a Graduação, 2 licenciandos (8ª e 6ª fase) responderam que não vivenciaram nenhum modo de leitura. E, 14 licenciandos, das múltiplas fases, responderam que sim. Desses, 11 relataram realização de leituras durante o EM, exemplificando-as como leituras obrigatórias em sala de aula, indicando as leituras relacionadas aos conteúdos no livro didático; os períodos semanais de aula destinados à leitura, as chamadas "Hora da leitura", nas aulas de Português e Literatura. Tal vivência de leitura no EM, reduz a prática de leitura, para um período semanal destinado à leitura de livros retirados da biblioteca, geralmente livros literários. Sobre isso, Bertoldo et al (2015) sugere que

a escola poderia aperfeiçoar o momento destinado à leitura, realizando algum trabalho diferenciado, preferencialmente interdisciplinar, para que assim, o



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

estudante conheça melhor outros gêneros textuais, facilitando o processo de ensino e aprendizagem nas demais disciplinas que compõem o currículo escolar (BERTOLDO et al, 2015, p. 327).

Quando os autores trazem que o processo de ensino e aprendizagem pode ser facilitado nas demais disciplinas do currículo, dá a entender que o tipo de leitura realizada nestas chamadas "Hora da leitura" vão ao encontro apenas às aulas de Português e Literatura, o que corrobora ao relato trazido pelos licenciandos, e indicia a necessidade de ampliar os modos e espaços de leitura na Educação Básica.

Já, no que se refere aos relatos de leituras realizadas durante a graduação, dos 14 licenciandos, 3 descreveram as leituras realizadas como bolsistas (PET, PIBID, IC) e 1 licenciando citou as leituras realizadas nos Componentes Curriculares (CCRs) específicos do Curso, descreveu a leitura necessária na elaboração dos relatórios. Ainda sobre as leituras realizadas na graduação, os licenciandos citaram como fonte, a Revista Química Nova na Escola, referencial mais adotado, segundo eles, pelo Curso. Em especial, os licenciandos de fases mais adiantadas citaram que adotam esse referencial para além dos CCRs, mas o consideram como fonte de busca para diversas atividades desenvolvidas, seja de pesquisa ou de ensino. Sobre as leituras desenvolvidas no Ensino Superior, Teixeira Júnior e Silva (2007) destacam que

a prática de leitura na Universidade deve avançar para além do saber ler e saber devolver o que foi lido, do mesmo modo como o autor o apresentou. A atividade a ser desenvolvida deve extrapolar os territórios do "eu" e se instituir como espaço e tempo interior, que mobiliza memória, imaginação, pensamentos e sensibilidade (TEIXEIRA JÚNIOR, SILVA, 2007, p. 1368).

Nessa direção, referendamos a importância da leitura extrapolar os CCRs e se tornar constitutiva da formação do licenciando e destacamos a importância das leituras desenvolvidas desde o início do Curso como sendo obrigatórias, para, em seguida se tornar fonte de busca. O licenciando precisa ser apresentado a diferentes espaços/fontes de leitura para as mesmas se tornarem referências na sua formação, e posteriormente fazer parte da sua prática de ensino. Daí a necessidade de ampliar o acervo, direcionar a leitura para outras fontes, para a além da revista QNEsc.

Na segunda questão, que diz respeito à identificação do licenciando como leitor, 2 licenciandos responderam que não se identificam como leitores, alegando que não realizam leituras semanalmente e, 14 licenciandos responderam que se identificam como leitores e afirmaram que realizam leituras frequentemente. Tal reconhecimento é importante, é preciso que o professor em formação compreenda a prática da leitura como uma aliada no processo de aprender para depois torná-la constitutiva de sua prática pedagógica.

Quanto a questão número 03 que fez referência ao tipo de instrumento de leitura, das opções que foram indicadas, o livro literário foi marcado por 7 licenciandos; livro didático e sites da Web, foi marcado por 10 licenciandos; jornal foi marcado por apenas 1 licenciando; revista foi marcada por 5 licenciandos e 4 licenciandos marcaram a opção outros, e exemplificaram esta categoria citando artigos científicos. Em pesquisa semelhante, desenvolvida por Teixeira Júnior e Silva (2007), os autores destacam a leitura de livros didáticos como a mais desenvolvida e as leituras em jornais e revistas, assim como obras literárias, como as que são raramente desenvolvidas, justificando que "não há tempo disponível para leitura e,



ao mesmo tempo, exige-se essa atividade nas disciplinas específicas do curso, o que não favorece o acesso a outros textos." (TEIXEIRA JÚNIOR, SILVA, 2007, p. 1367). A partir de tal afirmação, destacamos a alternativa "outros", destacada pelos licenciandos, na qual exemplificam a leitura de artigos científicos.

Na questão 4 que perguntava se as leituras realizadas tinham relação com a química, 6 licenciandos marcaram que as leituras apresentam relação com a Química, 1 licenciando respondeu que não, 8 licenciandos responderam que algumas leituras realizadas tem relação com a química e outras não, justificando que além das leituras realizadas no curso, também realizam leituras sobre outros assuntos e que apresentam relação com outras áreas do conhecimento, como física, biologia, pedagogia e/ou medicina. E 1 licenciando não respondeu a questão.

Ao observarmos as respostas dos licenciandos, apesar de as leituras indicadas como não tendo relação com a Química apresentam relação com a área de conhecimento do Curso (leituras da área de Física, Biologia e medicina) e com a parte do curso voltada à formação de professores (Pedagogia). E tais leituras estão mais vinculadas às leituras realizadas a partir dos referenciais propostos nos diferentes programas em que estão inseridos (PIBID, PET e IC). Isso retrata a importância desses espaços formativos na qualificação do profissional em formação.

Partindo para o segundo grupo, que contempla os modos e as motivações para a realização das leituras, atenção para as respostas indicadas para a questão número 5 (quadro 1). Tal questão faz referência ao porque e como as leituras são realizadas pelos licenciandos, se são realizadas por conta própria ou por indicação. Ao responder essa questão, 6 licenciandos descreveram que realizam as leituras por conta própria, sem indicação, e que algumas tem relação com a química, e outras não. E desses, a maioria, considera essa leitura mais atraente, e relataram que a leitura indicada é, em sua maioria, uma leitura forçada, o que, segundo eles diminui o interesse pela mesma. Ressaltamos que a desmotivação pela leitura indicada pode estar relacionada ao fato de as mesmas serem vistas e ou, conduzidas, em sala de aula, apenas como um apêndice, um simples complemento, como apenas mais uma fonte de informação. Nessa direção, é primordial que o professor ao indicar a leitura, faça um diálogo com/sobre o texto, trabalhando-o como parte do processo e não como um simples complemento. Francisco Junior (2010) destaca que a organização do professor

deve fomentar o desenvolvimento de recursos que facilitem os educandos a assumirem a dialogicidade necessária frente ao texto. Insistir, e acima de tudo orientar os estudantes a argumentarem sobre a leitura do texto promove gradativamente a aquisição de posicionamentos pessoais e críticos. (FRANCISCO JUNIOR, 2010, p. 225)

Já 4 licenciandos relataram que realizam as duas formas de leituras, sendo que as leituras que tem relação com o Curso geralmente são indicadas e, as demais, (livros literários, contos, notícias da internet, etc), são realizadas sem indicação, ou, ainda, as leituras por conta própria decorrem das leituras indicadas, quando há maior interesse no assunto. E, ainda, 4 licenciandos responderam que somente realizam as leituras indicadas pelos professores em sala de aula, ou pelos orientadores, no caso dos bolsistas. E um licenciando não respondeu a questão.

Com isso, destacamos a importância da realização de leituras durante a formação inicial de professores, e da sua condução seja em sala de aula, seja nas vivências de pesquisa. Por isso, retiramos a defesa da ampliação de espaços que



possibilitem aos licenciandos a interação com a leitura. Teixeira Júnior e Silva (2007) destacam que

é preciso criar espaços e tempos de leitura capazes de sensibilizar, de estabelecer um diálogo entre o dito e o não dito do texto, entre o que a palavra entrega e o que retém, é preciso favorecer a escuta da interpelação que é dirigida ao leitor e responsabilizar-se por ela. Trata-se de mediar o ato de ler promovendo a mediação de textos. Tal mediação pode contribuir para familiarizar futuros professores com textos científicos, aproximando-os das pesquisas realizadas nos diferentes campos de conhecimento (TEIXEIRA JÚNIOR, SILVA, 2007, p.1368).

Ou seja, a prática de leitura precisa ser apreendida, para que a mesma seja inserida posteriormente na prática de ensino desses professores. Será mais fácil um professor que teve a vivência de leitura, que teve acesso às fontes de leitura, que vivenciou diferentes modos de leitura em sua formação inseri-la na sua posterior prática de ensino.

Considerações finais

O olhar descritivo para a forma de como a leitura é vista e vivenciada por participantes de um grupo de estudos sobre leitura de TDCs, realizado no âmbito de um curso de Química Licenciatura apontou para alguns aspectos importantes sobre a leitura desenvolvida no percurso formativo, sendo indicadas as leituras em livros didáticos, em artigos científicos, com destaque para a revista QNEsc. Foi possível evidenciar, ainda, a importância da motivação para a leitura, de oportunizar aos licenciandos um espaço de interação com o texto.

Os resultados reforçam a importância do grupo de estudos, tendo em vista que o mesmo oportunizará aos licenciandos uma vivência de leitura com diferentes estratégias de leitura e o uso de um referencial, ainda ausente em suas indicações, os TDCs. Acreditamos que, em tal grupo, seja possível incentivá-los para que se tornem professores que reconheçam a leitura como constitutiva de sua prática e se tornem leitores com um posicionamento frente ao texto, num movimento de interação e diálogo.

Referências bibliográficas

BERTOLDO, R. R., CUNHA, M. B., STRIEDER, D. M., SILVA, A. S. Momentos de leitura na escola: Tem Ciência? In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p

FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Utilização de Textos de Divulgação Científica em salas de aula de Química. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p

FLÔR, C. C. **Na busca de ler para ser em aulas de Química**. Ijuí: Editora Unijuí, 2015, 208 p.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

FRANCISCO JUNIOR, W. E., Estratégias de leitura e Educação Química: Que relações? **Química Nova na Escola**. Vol 32, No. 4, novembro, 2010.

GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002, 176p.

LIMA, G.S., GIORDAN, M. A divulgação científica em sala de aula: Aportes do planejamento de ensino entre professores de Ciências. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p

TEIXEIRA JÚNIOR, J. G., SILVA, R. M. G. Perfil de leitores em um curso de licenciatura em Química. **Química Nova**. Vol. 30, No. 5, 1365-1368, 2007



USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ESTUDO DA RADIOATIVIDADE: UM RELATO DE ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM QUÍMICA

Kamila Sandri dos Passos^{*1} (FM), Camila Carolina Colpo² (IC), Rosângela Inês Mattos Uhmans³, (PQ) Judite Scherer Wenzel⁴ (PQ)

¹ Colégio Estadual João de Castilho/ Salvador das Missões- RS (kamila_sandri@hotmail.com)

² Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/ Campus Cerro Largo-RS

³ Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/ Campus Cerro Largo-RS

⁴ Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/ Campus Cerro Largo-RS

Palavras-chave: Leitura, Estágio em Química

Área temática: Linguagem e Cognição

Resumo: O referido relato contempla resultados acerca de uma atividade desenvolvida por uma professora em formação inicial durante o estágio de docência em Química. A atividade desenvolvida consistiu na realização de leituras de Textos de Divulgação Científica (TDC) em sala de aula sobre a radioatividade. A prática de leitura visou oportunizar a formação do pensamento crítico do estudante frente ao tema estudado, bem como, o aprender a fazer leitura. Para tanto, foram utilizadas questões norteadoras, organizados seminários temáticos e proporcionado diálogos interativos em sala de aula. Os resultados retrataram um interesse dos estudantes na proposta de ensino, um envolvimento com o tema e reforçam a importância da utilização de metodologias diferenciadas para o estudo da radioatividade, em especial, a leitura de Textos de Divulgação Científica em sala de aula.

Introdução

O presente relato contempla uma prática de docência vivenciada no âmbito de um Estágio Curricular Supervisionado em Química. A prática consistiu no uso da leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) em sala de aula, tal escolha está relacionada ao fato de o uso de práticas de leitura estar ganhando cada vez mais espaço nas discussões da área (FLÔR, 2015; SILVA e ALMEIDA, 2013; FRANCISCO JUNIOR e UCHÔA, 2010; FERREIRA e QUEIROZ, 2015). Tal prática tem sido apontada como um modo de proporcionar ao estudante uma visão diferenciada do conteúdo a ser ensinado, contexto que foi vivenciado pela professora estagiária durante a sua formação inicial, a partir de um grupo de estudos sobre leitura de TDC. Tal grupo proporciona aos futuros professores interação com a leitura e a vivência de práticas de leitura, o que pode contribuir para posterior utilização de tal modalidade didática em sala de aula.

Importante ressaltar que a leitura precisa ser planejada pelo professor, tendo em vista a necessária preocupação tanto com o tipo de leitura que é trazida para o âmbito da sala de aula, bem como, com a estratégia de leitura a ser adotada. Ferreira e Queiroz (2015 p. 132) ao mencionarem o uso de TDC em sala de aula apontam que “os estudos sobre intervenções em sala de aula empregando TDCs indicam a ocorrência de metodologias de ensino inovadoras e motivadoras, com a ressalva de que o seu uso requer uma preparação adequada dos professores, para que possam explorá-las adequadamente”. Ou seja, é preciso planejar e elaborar muito bem as aulas de leitura, num movimento de mediação, uma vez que, a leitura proposta não é apenas no sentido de o estudante reproduzir o que leu, mas que proporcione uma interação entre o leitor e o texto, que possibilite ao estudante a se



posicionar frente ao que leu, tornando-o um sujeito leitor. Francisco Junior e Gama (2017) apontam que,

somente o estímulo à leitura pode não ser suficiente na formação do sujeito leitor. O uso de textos em sala de aula também exige atenção a respeito daquilo que o leitor compreende, assim como sobre a interação leitor-texto. Para isso, a adoção de estratégias que fomentem a interação entre o leitor e o texto pode reverberar em resultados mais efetivos. (FRANCISCO JUNIOR, GAMA, 2017, p. 154).

Assim, a escolha da estratégia de leitura, bem como, do gênero discursivo do texto que será lido deve ser criteriosamente escolhido pelo professor, cabe a ele elaborar estratégias para realizar a leitura em sala de aula. A forma como a leitura é oportunizada ao estudante reflete no modo de como ele fará a interpretação do texto, para Demo (2005)

quando um texto é apenas lido reprodutivamente, ou copiado imitativamente, ainda não aparece o raciocínio, o questionamento, o saber pensar. Quando é interpretado, supõe já alguma forma de participação do sujeito, por mais incipiente que seja, pois busca-se compreensão do sentido. Compreender o sentido de um texto implica estabelecer relações entre texto e significado, colocar em movimento modos de entender e compreender, indagar possibilidades alternativas de compreensão, perceber e dar sentidos (...) (DEMO, 2005, p. 24).

Dessa forma, nas práticas de leitura em sala de aula, o professor assume um papel fundamental de "formar e produzir leitores com responsabilidade social e política, e com capacidade de julgar, avaliar e decidir no campo de domínio técnico e científico" (Flôr, 2015, p. 43), ou seja, é preciso mediar a leitura, ensinar os estudantes a ler, estimulando-os a se posicionarem frente ao que leram.

Em especial, a utilização de TDC tem sido apontada como um modo de leitura que favorece a interação do estudante com o texto devido ao conteúdo e a forma de escrita dos mesmos. Ferreira e Queiroz (2015, p. 132) ressaltam que "embora os TDCs não tenham sido produzidos com fins didáticos, há nesses textos um endereçamento bastante evidente para professores e alunos, especialmente pela forma como as temáticas científicas são tratadas". E no que se refere à formação de sujeitos críticos e participativos, as autoras (2015, p. 131) destacam que a leitura de TDC pode contribuir à medida que eles "passam pelo simples estímulo ao hábito da leitura, podendo alcançar o desenvolvimento do hábito da leitura, podendo alcançar o desenvolvimento da capacidade crítica e uma compreensão mais adequada sobre a Ciência, por parte do alunado". Assim, o presente relato, dialoga sobre uma prática de leitura de TDC, com atenção para a metodologia da leitura em sala de aula e para as interações estabelecidas.

Metodologia

A prática foi desenvolvida nas aulas de Estágio Curricular Supervisionado em Química para o Ensino Médio (EM) com uma turma de 1º ano de uma escola pública no interior do RS, e contemplou 08 aulas de Química de 50 min cada. A turma era composta por 29 alunos e a metodologia contemplou a leitura individual de TDCs, a discussão mediada e a apresentação de seminários.



A leitura individual foi do TDC "Radioatividade", retirado do livro "Uma Breve História da Ciência" (BYNUM, 2014) e a fim de oportunizar uma maior interação dos estudantes com a leitura foi solicitado que destacassem palavras, frases, conceitos, que mais chamassem atenção e/ou que não eram de seu conhecimento, ou que tivessem interesse em aprofundar. O objetivo foi motivar a participação dos estudantes no diálogo mediante o compartilhamento das curiosidades e/ou das dúvidas.

Posteriormente, tanto as temáticas mais destacadas pelos estudantes, como as necessárias para a compreensão do conteúdo (Quadro 1) foram escolhidas para serem apresentadas pelos estudantes em grupos de 3 a 4 integrantes na forma de seminário e mediante a entrega da escrita de um resumo.

Quadro 1: Temáticas Propostas para o Seminário

| Nº | TEMÁTICA |
|----|--|
| 1 | Formação dos Elementos Químicos a partir do Big Bang |
| 2 | Alquimia |
| 3 | Wilhelm Roentgen e os raios X |
| 4 | Henri Becquerel e a fluorescência |
| 5 | Projeto Manhattan |
| 6 | A radioatividade e a medicina |
| 7 | Pierre e Marie Curie e a radioatividade |
| 8 | Elementos transurânicos e elementos radioativos |
| 9 | Tempo de meia vida e decaimento radioativo |
| 10 | Emissão radioativa natural |
| 11 | Fissão e Fusão nuclear |
| 12 | Bombas atômicas e Energia nuclear |

Para auxiliar na elaboração dos seminários, foram entregues aos estudantes outros TDCs que traziam informações sobre as temáticas selecionadas e que consistiram em diferentes capítulos dos livros: "Para Gostar de ler a História da Química" (FARIAS, 2013), "A colher que desaparece" (KEAN, 2011) e "O sonho de Mendeleiev" (STHARTHERN, 2002).

Seguem as discussões referentes às implicações das práticas das leituras realizadas e do seminário, bem como, os indícios de apropriação dos conceitos químicos por parte dos estudantes na prática de leitura vivenciada.

Resultados e discussões

Num primeiro momento os estudantes foram instigados a destacar partes do TDC "Radioatividade" para, em seguida, dialogar sobre o mesmo em sala de aula. A mediação da leitura foi realizada a partir do diálogo professor-estudante-texto, no qual a professora estagiária realizou o papel de interlocutora entre o texto e os estudantes. Possibilitou aos estudantes comentar e questionar o TDC a partir dos seus conhecimentos, porém, não deixou que eles se afastassem da linguagem



química do TDC, inserindo-a, sempre que necessário no diálogo estabelecido. Nas palavras de Wenzel (2014)

no âmbito da sala de aula, o professor é o outro que conhece, em princípio, o significado químico estabelecido historicamente e pelas diferentes interações estabelecidas, ocupa o lugar de mediador no processo de ensino. O professor ao fazer uso das palavras apresenta intencionalidades específicas, direcionamentos que objetivam possibilitar aos estudantes o aprendizado em química (WENZEL, 2014, p. 30).

Assim, em sala aula, alguns termos destacados pelos estudantes, sejam na forma de curiosidade, de perguntas e/ou de dúvida que mais se destacaram foram: “alquimia”, “Big Bang”. Tais termos apesar de indicar um novo modo de linguagem, retratam assuntos gerais e que são muitas vezes populares sendo que os estudantes mencionaram já terem ouvido falar dos mesmos, porém não apresentaram uma compreensão suficiente para explicá-los. Com isso tais temáticas (1 e 2) foram inseridas no Seminário, conforme foi indicado no Quadro 1.

Ainda, nesse primeiro diálogo sobre o TDC, foi possível observar um interesse dos estudantes no que se refere aos contextos históricos e aos cientistas envolvidos. Todos os estudantes destacaram e demonstraram curiosidades sobre os cientistas como Curie, Becquerel e Roentgen, por exemplo, sendo que uma estudante, apontou questões referentes à importância das mulheres nesses estudos. No diálogo, os estudantes apresentaram também questionamentos sobre as dificuldades enfrentadas pelos cientistas considerando as tecnologias disponíveis na época. Tendo em vista isso, as temáticas 3, 4 e 7 foram inseridas na proposta para o Seminário (Quadro 1).

Por fim, alguns termos, de cunho mais científico, como: emissão alfa, beta e gama; decaimento radioativo; tempo de meia vida; datação radiométrica e emissão radioativa natural e artificial, apesar de serem primordiais para a compreensão do TDC, não foram mencionados pelos estudantes. Mas devido a sua importância, e tendo em vista a intencionalidade pedagógica, foram trazidos pela professora estagiária. E, ao serem questionados sobre tais termos, apenas dois estudantes mostraram alguma familiaridade, um relacionou-os com o Projeto Manhattan, dizendo que *“Eu já tinha assistido um documentário sobre o Projeto Manhattan. Assisti, porque tive interesse em saber mais sobre **bombas atômicas**, por causa de jogos de vídeo game que eu jogo e que aparecem bombas”* (Estudante 1, 2017) E, outro estudante, assim se posicionou: *“eu sei que a **radioatividade** pode ser ruim, porque as pessoas não podem estar nos lugares onde tem ela. Mas eu sei que ela pode ser boa, porque ajuda na cura do câncer e para fazer vários exames.”* (Estudante 2, 2017). Com isso, foram inseridas outras temáticas para o seminário (nº 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12).

A ausência do uso de termos científicos no diálogo espontâneo estabelecido em sala de aula pode estar relacionada ao fato da sua especificidade, a linguagem específica da química não faz parte do cotidiano dos estudantes e, por isso eles não os mencionaram, apesar de dois estudantes terem aproximado os termos bombas atômicas e radioatividade com os termos trazidos pela professora. Wenzel (2014), com base no referencial histórico cultural, destaca que

o estudante, ao não usar a linguagem química, não amadureceu a palavra, isto é, a palavra ainda não tem significado suficiente e não é significativa para ele, assim, não faz uso dela na sua escrita, não consegue elaborar um



pensamento usando tal palavra, e conseqüentemente, não escreve a partir dela (WENZEL, 2014, p. 35).

Daí a importância do diálogo mediado, da orientação do professor em sala de aula, de fazer uso da linguagem específica da Ciência e oportunizar aos estudantes uma maior familiaridade, sendo que esse foi o objetivo do seminário que foi proposto, aproximar os estudantes dos termos/conceitos específicos do conteúdo em questão. Como descrito anteriormente, para a organização dos seminários foram entregues aos estudantes TDCs retirados dos livros "Para Gostar de ler a História da Química" (FARIAS, 2013) "A colher que desaparece" (KEAN, 2011) e, "O sonho de Mendeleiev" (STHARTHERN, 2002). Tal indicação se justifica a fim de orientar as leituras dos estudantes, com acesso a fontes mais precisas e mais confiáveis, do que apenas sites da internet. A escolha por indicar as leituras indicia a importância da mediação e da condução adotada pelo professor. Tal iniciativa foi tomada tendo em vista de que é o professor o detentor do conhecimento científico, e que tal mediação se faz necessária, para a aproximação do estudante à linguagem científica. A orientação do professor torna-se ainda mais necessária, ao considerar tanto as especificidades da linguagem química (WENZEL, 2014, p. 35) como o nível de ensino em que a prática foi vivenciada.

Os seminários foram elaborados e apresentados pelos estudantes. Na apresentação alguns estudantes trouxeram exemplos práticos/ cotidianos de aplicações da radioatividade, como uma chapa de um exame de ecografia. Outros recordaram passagens históricas, como o acidente nuclear ocorrido em Chernobyl, em 1986, Fukushima, no Japão, em 2011, destacando passagens de filmes e documentários que falam sobre o assunto. Ainda, os estudantes destacaram os efeitos destruidores das bombas nucleares e discutiram sobre a utilização atual da energia nuclear, com algumas indicações de questionamentos, como: *Qual o impacto para a sociedade hoje em dia que a utilização de uma bomba atômica poderia causar?* (Estudante 3, 2017); *Como "limpar" estes lugares que estão sem condições de vida, para que sejam povoados novamente?* (Estudante 4, 2017); *Será que um dia vai ser possível controlar uma explosão atômica?* (Estudante 1, 2017); Ou seja, para além das leituras, os estudantes realizaram aproximações com a temática e ainda, elaboraram alguns questionamentos, iniciando uma prática de leitura para além da memorização, o que reforça a metodologia de leitura de TDC de forma orientada em sala de aula.

Considerações Finais

A prática de ensino vivenciada possibilitou visualizar que a partir da leitura de TDC foi possível proporcionar aos estudantes a aproximação com termos específicos da linguagem química, bem como, a discussão sobre fatos históricos e de conhecimento cotidiano. Observamos que os conceitos específicos da Química num primeiro momento estavam ausentes no diálogo, devido ao fato das suas especificidades, de uma linguagem diferenciada. Porém, a partir do diálogo e da indicação de mais referenciais teóricos para a leitura tal ausência foi diminuída, pois nos seminários os estudantes fizeram uso das palavras específicas, explicando sobre as emissões radioativas alfa, beta e gama, apresentaram gráficos referentes ao tempo de meia vida, entre outros. Segundo Vigotski (2000) o fazer uso da palavra é condição para iniciar o processo de apropriação dos conceitos, daí a importância



de o estudante usar a palavra em diferentes contextos, como foi o caso da aula vivenciada.

Em especial, destacamos que o uso da leitura de TDC em sala de aula possibilitou aos estudantes uma relação entre conhecimento científico, cotidiano e de aspectos históricos relacionados ao tema o que possibilitou avanços na sua compreensão química sobre os fenômenos, como por exemplo, a relação da química, da radioatividade, a exemplo do exame de ecografia trazido pelos estudantes.

Ainda, a partir do presente relato defendemos a utilização de metodologias diferenciadas para o estudo de conceitos químicos em sala de aula, como a utilização da leitura de TDCs e a elaboração e apresentação de seminários. Referendamos que o uso da leitura em sala de aula se torna mais qualificada por meio de um bom planejamento e da orientação sistemática do professor.

Nessa direção, importante ressaltar que já na formação inicial do professor é preciso espaços que possibilitem o diálogo da inserção da leitura como metodologia de ensino. No presente caso, a participação da professora estagiária num grupo de leitura de TDC, em sua formação inicial, foi fundamental para o desenvolvimento da atividade. Com isso, corroboramos com as palavras de Flôr (2015, p. 40), ao afirmar que "se os estudantes das Licenciaturas vivenciarem atividades deste gênero em sua formação inicial será mais provável que as ponham em prática na Educação Básica", ou seja, para a leitura perpassar o ensino de química é preciso que seja multiplicada e vivenciada em diferentes níveis de formação, seja na Educação Básica, na Formação Inicial e/ou continuada de professores.

Referências bibliográficas

BYNUM, W. **Uma breve história da ciência**. Porto Alegre, RS: L&PM, 2014.

FARIAS, R. F., **Para gostar de ler a história da Química**. Campinas, SP: Átomo, 2013.

FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Utilização de Textos de Divulgação Científica em salas de aula de Química. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Unijuí, 2015.

FLÔR, C. C. **Na busca de ler para ser em aulas de Química**. Ijuí: Unijuí, 2015

FRANCISCO JUNIOR, W. E. F., GAMA, E. J. S. História em quadrinhos para o ensino de química: contribuições a partir da leitura de licenciandos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 16, Nº 1, 2017

FRANCISCO JUNIOR, W. E., UCHÔA, A. M. Desenvolvimento e avaliação de uma história em quadrinhos: uma análise do modo de leitura dos estudantes. **Educación Química**, Vol 26, Nº 2, 2015

KEAN, S. **A colher que desaparece: E outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

SILVA, A. C.; ALMEIDA, M. J. P. M.; Uma leitura de divulgação científica sobre ressonância magnética no Ensino Médio. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia-SP, 2013.

STRATHERN, P. **O sonho de Mendeleiev**: A verdadeira história da Química. Rio de Janeiro: Zahar, 2002

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra, 1 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296 p.

WENZEL, J. S. **A Escrita em Processos Interativos**: (Re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de Química. Curitiba, Appris, 2014,



A LEITURA DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A ELABORAÇÃO DE PERGUNTAS COMO ESTRATÉGIA PARA A FORMAÇÃO DO LEITOR

Joana Laura de Castro Martins^{1*} (IC), Camila Carolina Colpo² (IC), Judite Scherer Wenzel³ (PQ)

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo/ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), joanauradecastro@hotmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo/ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à docência,

³ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo

Palavras-chave: Cognição, formação docente, leitura interativa

Área temática: Linguagem e Cognição

Resumo:

O presente trabalho contempla um olhar para uma prática de leitura vivenciada num grupo de estudo por meio da leitura de Textos de Divulgação Científica. A metodologia para a condução da leitura consistiu na elaboração de perguntas de capítulos do livro Tio Tungstênio. A elaboração e a socialização de perguntas consistiram numa das estratégias de leitura adotada no grupo tendo em vista qualificar a participação dos licenciandos e a sua constituição como leitor. As perguntas elaboradas foram analisadas e retratam o grau de interação do licenciando com o texto. A análise das perguntas teve como base as categorias adotadas por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009). Os resultados construídos possibilitam afirmar que a estratégia de leitura se mostrou favorável tanto para a participação dos licenciandos na discussão sobre o texto como no posicionamento frente à leitura e o aprender a perguntar indiciando a formação de leitores.

Introdução

O presente artigo traz um diálogo sobre a prática de leitura interativa vivenciada num grupo de estudos e leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC). Parte-se do pressuposto de que a leitura é uma estratégia de ensino e que se bem trabalhada contribui na formação de leitores reflexivos e críticos. Assim, o grupo de leitura foi criado com a intenção de auxiliar, de propor e de acompanhar a prática de leitura de TDCs junto a professores formadores e licenciandos de um Curso de Química Licenciatura de uma universidade pública da região sul do país. O grupo iniciou as suas atividades no ano de 2016 e conta, até o momento, com 26 participantes, sendo desses 22 licenciandos e 4 professoras formadoras, 3 da área de ensino e uma da área específica de química.

A criação do grupo de estudos considerou, em especial, o contexto de formação inicial de professores e a necessária relação do licenciando com a linguagem química, uma vez que “a significação conceitual é possível somente mediante o uso dos conceitos científicos em espaços distintos” (WENZEL e MALDANER 2016), ou seja, pela leitura do TDC o licenciando visualiza a linguagem química com outros aspectos, outros modos, e com isso, é possível ampliar a visão simplista de química como sendo um conhecimento apenas de fórmulas, de símbolos representados em livros didáticos, sem nenhuma relação com o dia a dia.

Assim, a escolha da leitura dos TDCs justifica-se devido às características de tal gênero discursivo que contempla tanto aspectos da linguagem cotidiana como



científica. Ferreira e Queiroz (2012), com base em Zamboni, apontam três características de um TDC: cientificidade, didaticidade e laicidade. Os traços de cientificidade, segundo as autoras (2012), são oriundos do discurso científico, relacionados tanto à prática científica como a possíveis consequências negativas de produtos da ciência. A laicidade consiste em indícios do discurso cotidiano devido as diferentes formas de contextualização. E a didaticidade está relacionada a aspectos do discurso didático como explicações, retomadas e orientações metodológicas.

Em especial, na prática de leitura vivenciada, tendo em vista ampliar e qualificar a participação dos licenciandos e, a análise do seu desenvolvimento cognitivo frente à leitura do TDC, foi proposta uma estratégia de leitura voltada para elaboração e socialização de perguntas. Estudos realizados por Graesser e McMahan (1993) têm enfatizado a importância do fazer perguntas para o desenvolvimento do sistema cognitivo, para a compreensão de um texto, para a resolução de problemas, criatividade e auto-controle. Também Moraes (2010) aponta que o processo de aprender implica em formular perguntas, em buscar informações e construir respostas argumentadas seja pela fala ou pela escrita. Com isso, no presente trabalho, a atenção está debruçada para as perguntas elaboradas pelos sujeitos participantes do grupo.

Metodologia

O presente trabalho apresenta os resultados construídos mediante a análise das perguntas que foram elaboradas pelos licenciandos no decorrer de três encontros do Grupo de Estudos, nos quais foram realizadas a leitura de três capítulos do livro¹ Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química (2002), do autor Oliver Sacks. Segundo Mazzitelli, Maturano e Macías (2009) a estratégia de elaboração de perguntas é muito recomendada, pois por meio delas é possível obter informações sobre qual a interpretação dos leitores e, assim determinar se o nível de representação na memória é apropriado, ou seja, é possível, segundo os autores (2009) visualizar como o leitor interagiu com o texto.

No primeiro encontro foi dialogado o capítulo 10 intitulado "Uma Linguagem Química", no segundo, o capítulo 16 "O Jardim de Mendeleiev" e, no terceiro encontro o capítulo 24 "Luz Brilhante". Todos os textos foram encaminhados aos participantes do grupo com no mínimo duas semanas de antecedência, para que fosse realizada a leitura e, elaboradas as perguntas, as quais deveriam ser trazidas aos encontros para auxiliar na condução dos diálogos.

A análise das perguntas indicou o grau de envolvimento do licenciando² com o texto, as suas compreensões e os seus modos de leitura, indicando o seu posicionamento de leitor. A metodologia que norteou a análise das perguntas considerou as categorias propostas por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009). O primeiro encontro teve 8 participantes e 7 perguntas formuladas, o segundo encontro teve 9 participantes e 5 perguntas e, o terceiro encontro teve o maior número de

¹ No grupo de estudos a escolha por iniciar com a leitura deste livro, para além de ser um livro indicado em diferentes trabalhos do ensino de Química e se caracterizar por um TDC, foi também devido à proximidade de uma das professoras formadoras com a referida obra tendo feito uso da mesma em sala de aula.

² A análise foi realizada apenas das perguntas elaboradas pelos licenciandos, sem contar as perguntas elaboradas pelos pesquisadores (uma professora formadora e três licenciandos bolsistas do projeto) e demais professoras formadoras (três) participantes do Grupo de Estudos. E no decorrer da discussão todos são denominados licenciando independente de sexo.



participantes e de perguntas elaboradas perfazendo um total de 8 perguntas para 14 participantes. Nos três encontros foram apresentadas 20 questões que foram objeto de análise. Seguem os resultados construídos.

Resultados e Discussão

Mazzitelli, Maturano e Macías (2009) desenvolveram um estudo exploratório sobre perguntas elaboradas pelos alunos mediante a leitura de um texto de ciências. Eles objetivaram compilar informações acerca das representações mentais construídas pelos alunos para a compreensão do texto e propuseram quatro tipos de categorias (I, II, III e IV) para a classificação das perguntas: Tipo I: Perguntas textuais e respostas literais. Tipo II: Perguntas não textuais e respostas literais. Tipo III: Perguntas textuais e respostas inferenciais. Tipo IV: Perguntas não textuais e respostas inferenciais. Assim, na sua categorização estão consideradas, além das perguntas, o teor das respostas às perguntas, sendo que as respostas literais são informações na base do texto e as respostas inferenciais são informações que não estão explicitamente na base do texto, mas que exigem inter-relacionar a informação do texto com o próprio conhecimento do leitor.

Na nossa análise, além de considerarmos as categorias propostas por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009) elencamos três subcategorias emergentes, a saber, (A) Aspectos do conteúdo químico e de definições conceituais; (B) Aspectos da evolução histórica do conhecimento e de Ciência e (C) Perspectiva da formação docente e Ensino de química. Essas subcategorias apresentaram características da estrutura de um TDC, pois contemplaram a laicidade trazendo aspectos históricos e a contextualização na categoria (B); a didaticidade, presente na subcategoria (C), na qual os leitores indicaram uma preocupação para com os cuidados com a linguagem e o ensinar química. E ainda, na subcategoria (A) com um olhar mais direcionado para definições conceituais, aproximou-se da cientificidade outra característica do TDC. Segue uma explanação de cada subcategoria no quadro 1.

Quadro 1 – Característica das subcategorias

| Subcategorias | Características |
|---|--|
| (A) Aspectos do conteúdo químico e de definições conceituais | Essa subcategoria agrupou questões focadas nos conceitos científicos, num direcionamento para definições conceituais mais diretas. Wenzel e Maldaner (2014) ressaltam a importância do uso dos termos específicos químicos no movimento da apropriação da linguagem científica e destacam que o licenciando deve “se apropriar da linguagem química e saber comunicar-se, fazendo uso de tal linguagem” (2014, p. 911), essas condições contribuem tanto para o processo de aprender, como “para ampliar a significação conceitual do estudante, o que é fundamental para ser professor de química” (2014, p.911). |
| (B) Aspectos da evolução histórica do conhecimento | Essa subcategoria contemplou aspectos históricos da ciência, com atenção para a sua importância para o ensino de química. Essa ideia vem de encontro com o pensamento de Sequeira e Leite (1988) que enfatizam a importância da história da ciência no ensino de ciências, segundo eles, quando se utiliza a história da ciências no ensino das ciências os alunos podem verificar como as teorias atualmente aceites evoluíram em consequência de uma atividade humana, coletiva, desenvolvida num |

| | |
|---|---|
| e de Ciência | contexto socio-historico-cultural (que também evoluiu ao longo dos tempos) e, desta forma apreciar o significado cultural e a validação dos princípios e teorias científicas a luz do contexto dos tempos em que foram aceites. Isto só será possível se os alunos tiverem a oportunidade de refletir sobre o passado para os ajudar a compreender o presente e preparar para enfrentar o futuro numa sociedade científica e tecnologicamente avançada como, cada vez mais, é aquela em que vivemos. (SEQUEIRA e LEITE, 1988, p. 36) |
| (C) Perspectiva da formação docente e o Ensino de química. | Essa categoria agrupou questões preocupadas com o ensino – aprendizagem de química visando a significação de conceitos e teorias científicas por meio da contextualização. Essa preocupação com a significação conceitual vem de encontro com as ideias de Maldaner (2014), que, no espaço escolar, é necessário aprofundar o significado das informações que chegam de maneira fácil aos estudantes, por meio dos saberes e vivências que os configuram, situando as informações em variados contextos e relacionando as mesmas a conhecimentos que possam produzir novos sentidos. Ou seja, visa um ensino de química que supere a simples memorização e que possibilite a formação do pensamento químico sobre os fenômenos. |

No quadro 2, que segue, apresentamos a inserção das subcategorias emergentes nas tipologias elencadas por Mazzitelli, Maturano e Macías (2009). Sendo que as subcategorias (B) e (C) foram contempladas em duas tipologias. Ressaltamos que as subcategorias não são excludentes uma vez que se mostraram constitutivas do gênero discursivo TDC, mas apresentam características distintas.

Quadro 2: Tipos de Categorias e as Subcategorias

| Subcategorias \ Categorias | Tipo I | Tipo II | Tipo III | Tipo IV |
|----------------------------|--------|---------|----------|---------|
| A | X | | | |
| B | | X | X | |
| C | | | X | X |

A categoria Tipo I esteve contemplada em seis perguntas, caracterizadas como textuais com respostas literais³. Com a análise dessas perguntas emergiu a subcategoria (A) que retratou aspectos do conteúdo químico e de definição conceitual. Dessas perguntas, quatro foram formuladas no primeiro encontro, uma no segundo encontro e uma no terceiro encontro. Alguns recortes das perguntas podem ser observados no quadro 3 que segue.

Quadro 3: Perguntas do Tipo I e suas subcategorias

| Subcategorias | Perguntas |
|---------------|--|
| A | [...] O que a teoria do flogisto propõe? |

³ Apesar de não termos coletado as respostas, pelo teor da perguntas foi possível inferir o tipo de respostas



| | |
|---|---|
| A | Qual a contribuição de Lavoisier para a elaboração da Tabela Periódica? |
| A | Inicialmente acreditava-se que existiam quatro elementos, quais são eles? Qual foi a primeira definição moderna de elemento, e quem a elaborou? Comente sobre a definição de elemento por Lavoisier. |
| A | Lavoisier não seria o pai da linguagem química? |
| A | [...] Segundo o texto, durante décadas existira uma grande confusão com respeito aos pesos atômicos de muitos elementos. Considerando as limitações científicas da época, como os cientistas determinavam os pesos atômicos dos elementos químicos? |
| A | Porque um campo elétrico podia puxar uma corrente de elétrons móveis através de um fio? Toda luz provinha da onde? Porque a hipótese de Prout nunca havia morrido? |

Já a categoria Tipo II de perguntas não textuais com respostas literais, esteve contemplada em duas questões uma no primeiro encontro e outra no segundo encontro. Nessas perguntas emergiu a subcategoria (B) que retrata aspectos da evolução histórica do conhecimento e de Ciência, conforme indicado no quadro 4.

Quadro 4: Perguntas do Tipo II e suas subcategorias

| Subcategorias | Perguntas |
|---------------|---|
| B | [...] quais os aspectos e semelhanças da ciência antiga com a ciência atual? |
| B | [...] Faça uma comparação entre a tabela periódica da época de Mendeleiev com a tabela periódica atual. |

Sete perguntas foram caracterizadas na categoria Tipo III, perguntas textuais e respostas inferenciais, nas quais emergiu tanto a subcategoria (B) aspectos da evolução histórica do conhecimento e de Ciência, como a (C) perspectiva da formação docente e ensino de química. Uma das questões estava presente no primeiro encontro e seis delas no terceiro encontro. Podemos observá-las no quadro 5 que segue.

Quadro 5: Perguntas do Tipo III e suas subcategorias

| Subcategorias | Perguntas |
|---------------|--|
| C | Pensando na escrita da página 117, "Dada aquela linguagem algébrica, talvez não fosse preciso uma tarde no laboratório, podia-se fazer química num quadro negro ou na cabeça", como podemos conciliar teoria e prática nas aulas de ciência e química? |
| C | De que maneira relacionar conceitos como número atômico com a história da ciência no ensino médio? |
| B | [...] Em decorrência da leitura realizada e principalmente do seguinte trecho: "Eu precisava entender como aqueles primeiros químicos |

| | |
|---|--|
| | pensavam, imaginar-me no mundo deles", argumente sobre sua visão acerca do ser cientista hoje, relacionando com as principais características apresentadas pelo texto, caracterizando a abrangência de trabalho da profissão. |
| B | Por que a organização dos elementos químicos em ordem crescente de peso atômico, sugerida por Mendeleiev, não é mais utilizada na classificação periódica atual? |
| C | Na página 298, encontra-se a seguinte frase: "A linguagem dos espectros foi revelada como uma música atômica das esferas". O que podemos ensinar e aprender com esse enunciado numa aula de Química? Na página 306, o autor coloca que "o Sol representou o mais engenhoso tipo de 'máquina nuclear', e talvez o único possível -- uma fornalha auto regulável". O que um aluno de ensino médio entenderia a partir dessa afirmação? |
| C | O autor em várias passagens demonstra a dificuldade em compreender conceitos relacionados química quântica e propriedades atômicas, destacando que "não havia, na época, indícios em favor disso, era um puro salto de inspiração, de imaginação" p.276. [...] Como você, em formação inicial, trabalharia esses conceitos em sala de aula? Como contextualizaria essas abordagens? |
| C | Como "trabalhar" os conceitos de química (elemento, carga nuclear, número atômico, isótopos) para que sejam realmente compreendidos no contexto da história? |

E a categoria Tipo IV, com perguntas não textuais e com respostas inferenciais, foi caracterizada em cinco perguntas, nas quais emergiu a subcategoria (C) perspectiva da formação docente e ensino de química. Das perguntas, duas foram socializadas no segundo encontro e três no terceiro encontro. Segue o quadro, com recortes das seis perguntas e a indicação da subcategoria.

Quadro 6: Perguntas do Tipo IV e suas subcategorias

| Subcategoria | Perguntas |
|--------------|---|
| C | [...] o ensino pautado num contexto epistemológico da história do desenvolvimento dessas teorias pode ser usado como meio facilitador do entendimento desses conceitos científicos? Dê que forma? Como o professor pode fazer essa intervenção na educação básica? |
| C | De fato é possível tornar a temática Fusão Nuclear uma atividade lúdica! entretanto este seria o melhor caminho para o ensino-aprendizagem? |
| C | [...] O resgate de importantes momentos históricos no componente de química em sala de aula pode instigar o estudante a compreender que por trás de uma simbologia, existe um grande processo de estudo. Que metodologia você utilizaria no ensinamento dos elementos químicos para resgatar os aspectos históricos da Química? |
| C | Partindo da importância da compreensão das perspectivas históricas com relação à organização da tabela periódica, como você trabalharia a |



| | |
|---|--|
| | periodicidade dos elementos químicos em sala de aula? Consideraria tais perspectivas históricas? |
| C | Seria possível reproduzirmos a tabela periódica em forma de cartaz, colocando a maioria dos elementos "reais" (de verdade) nela? Quais os cuidados de armazenar os mesmos deveriam ser tomados? Uma tabela periódica disposta desta maneira não seria vista de uma forma mais interessante pelos alunos? Onde poderia-se buscar subsídios para desenvolver esta proposta de tabela e como desenvolvê-la? |

A classificação das perguntas de acordo com a sua tipologia e as subcategorias emergentes, indicaram alguns aspectos do grau cognitivo dos licenciandos, do seu posicionamento de leitor frente ao texto e do diálogo estabelecido no grupo de estudos. Por meio da prática vivenciada concordamos com Moraes (2010, p.140) de que "perguntar e responder, ter problemas e encontrar soluções constituem a essência do aprender em que estamos constantemente envolvidos." Mas para que isso seja possível, para que o processo de aprender nos constitua como sujeitos, a pergunta deve ser elaborada numa "relação entre o que já conhecemos e algo de que necessitamos ou que gostaríamos de conhecer e que ainda não possuímos" (MORAES, 2010, p. 140), ou seja, o questionamento que irá qualificar o processo de aprender necessita de um posicionamento daquele que pretende construir um conhecimento.

Considerações

Da análise depreendemos que os licenciandos que elaboraram as questões que foram caracterizadas como tipo I e que contemplaram a subcategoria (A) retrataram um leitor com uma ausência de posicionamento crítico frente ao texto. As perguntas foram simplesmente retiradas do texto e a sua resolução implicava numa simples resposta literal. Ou seja, retratou uma prática de leitura na qual o texto foi utilizado apenas para buscar informações.

Já as questões agrupadas na subcategoria (B) que traz aspectos da evolução histórica do conhecimento e de Ciência, indicia avanços em relação ao posicionamento do leitor. Contemplou tanto a tipologia II, na qual a pergunta não é retirada diretamente do texto, ou seja, houve elaboração própria a partir da leitura, apesar de a resposta ser facilmente encontrada no texto. E ainda, foi possível evidenciar o tipo III, que retrata uma pergunta retirada do texto, mas que requer respostas que estabeleçam relações com a informação do texto e com o próprio conhecimento do leitor. Assim, nessa subcategoria, considerando as duas tipologias podemos perceber um avanço no grau cognitivo de elaboração da pergunta e de interação com o texto.

Já a subcategoria (C) que contemplou uma preocupação com o ensinar química indicou as tipologias do tipo III e do tipo IV, sendo que essa última demonstra perguntas com um grau cognitivo superior. Ambas retratam uma maior interação do leitor com o texto que amplia o diálogo e traz preocupações com a sua formação e a posterior prática docente.

De um modo geral, os resultados indicam que o grupo de estudos, os encontros de leituras e as elaborações de perguntas auxiliaram na formação do leitor, pois no primeiro encontro a maioria das perguntas foi classificada na subcategoria A e do tipo I e nos outros dois encontros ficou evidente a presença da



categoria B e C, com os tipos, II, III e IV. Nessa direção, importante ressaltar que as organizadoras do grupo em cada encontro também formularam questões, e é possível que essas auxiliaram os demais leitores a se posicionar com mais criticidade frente ao texto, pois todo o processo de ensino precisa ser apreendido, assim também é preciso aprender a ler, a se posicionar frente ao texto e a elaborar perguntas, daí a importância do grupo e do espaço de leitura interativa.

Referências bibliográficas

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, p.3-31, 2012.

GRAESSER, A. C.; MCMAHEN, C. L. Anomalous Information Triggers Questions When Adults Solve Quantitative Problems and Comprehend Stories. **Journal of Educational Psychology**, 85, 1:136-151, 1993.

MALDANER, O. A. Formação de Professores para um Contexto de Referência Conhecido. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Org.). **Formação de Professores: Compreensões em novos programas e ações**. Unijuí: Ed. Unijuí, 2014. 248 p.

MAZZITELLI, C.; MATURANO, C.; MACÍAS, A. Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de Ciencias. **Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 45-57, 2009.

MORAES, R. O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos. **Revista Conjectura**, Caxias do Sul, v. 15, n. 1, p. 135-150, jan./abr., 2010.

SACKS, O. **Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química**. Companhia das Letras: São Paulo, 2002, p.334.

SCHNETZLER, R.P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**. N° 20, p. 49-54, 2004.

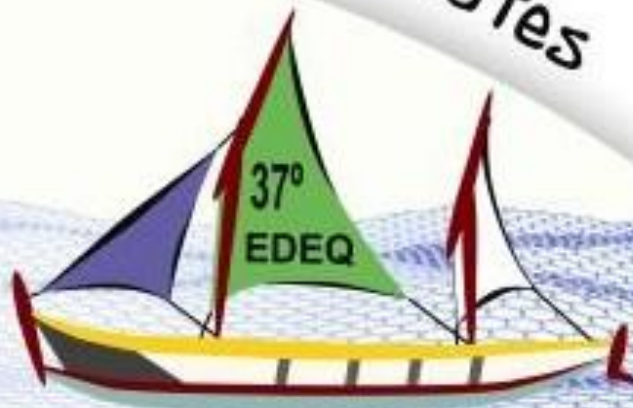
SEQUEIRA, M.; LEITE, L. A História da Ciência no Ensino – Aprendizagem das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 1, nº 2, 29 a 40, 1988.

STERNBERG, R.; SPEAR-SWERLING, L. **Enseñar a pensar**. Madrid: Aula XXI. Santillana, 1996.

WENZEL J. S.; MALDANER O. A. A prática da escrita e da reescrita orientada no processo de significação conceitual em aulas de química. In: **Ensaio**, Belo Horizonte, v.18, n. 2, p. 129 – 146, maio-agosto 2016.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A significação conceitual pela escrita e reescrita orientada em aulas de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 908-914, 2014.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.14 Sala 14



ANÁLISE DE PROBLEMAS DISPONÍVEIS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL PNLD-2017

Daniane Stock Machado¹(IC)*, Isabel Cristina Teixeira da Silva¹(IC), Vanessa F. Siqueira¹(IC), Priscila Fonseca Luiz Leal¹(IC), Ana Cristina Perceval Machado¹(IC), Stephanie da Silva Trindade¹(IC), Cássius Fernandes Mirapalmete¹(IC), Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba²(FM), Mara E. Jappe Goi³(PQ), Ricardo M. Ellensohn³(PQ). danianestock@gmail.com.

¹ Acadêmico do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

² Professora do município de Caçapava do Sul/RS, atuante no Ensino Fundamental da Educação Básica.

³ Professor na instituição Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Livro Didático, Ensino fundamental.

Área temática: Materiais didáticos.

Resumo: O presente trabalho é resultado de uma pesquisa qualitativa realizada em livros didáticos do ensino Ciências da Natureza do 9º Ano do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2017. Fez-se uma busca por problemas e classificaram-se cada um nas seguintes categorias: Aberto/fechado/semiaberto, dado/apropriado, curricular/não curricular, escolar/cotidiano, teórico/experimental, interdisciplinar/disciplinar. Dentre os problemas encontrados, elencou-se 14 situações-problema por se destacarem quanto a sua elaboração e proposta, pois, em sua maioria, se assemelham em seus conteúdos, independentemente do Livro Didático. Destes, todos foram classificados como curriculares e dados, sendo que trazem em seu conteúdo assuntos do cotidiano e são disciplinares. Em sua maioria apresentam a resposta de maneira semiaberta ou fechada, demonstrando que ainda necessitam de melhorias quanto a sua composição. Alguns trazem a experimentação em seu contexto levantando a importância desta ferramenta.

Introdução

A metodologia de Resolução de problemas (RP) promove o processo de ensino e de aprendizagem, sendo defendida por pesquisadores e educadores da área das Ciências (Echeverría; Pozo, 1998, Goi; Santos, 2003, Pozo; Crespo, 1998, Polya, 1978, Sá; Queiroz, 2009) como uma alternativa metodológica para superar as dificuldades em sala de aula. Ela promove, através de problemas, o raciocínio lógico do aluno, fazendo com que este se torne crítico e amplie suas ideias.

Segundo Echeverría e Pozo (1998), problemas são situações, que um sujeito, ou mesmo o coletivo, almeja e/ou necessita resolver, sem que para isso disponha de uma resposta ou estratégia imediata. De acordo com Laudan (1986), problemas são circunstâncias que necessitam de investigação, possibilitando assim a construção de concepções científicas adequadas e o desenvolvimento de uma postura científica nas aulas de Ciências.



Para isso, os problemas possuem características que os distinguem da resolução de exercícios, uma vez que “um problema se difere de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam de forma imediata, à solução” (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p.16). Entretanto, a resolução de problemas exige do aluno raciocínio lógico, indagações e tomada de decisões (SOARES; PINTO, 2001).

O educador, ao trabalhar com a estratégia metodológica de Resolução de Problemas, desempenha papel importante na mediação desse processo, orientando a investigação de modo a propiciar a aprendizagem de novos conceitos científicos através da reflexão, devendo saber discutir e aceitar as diferentes hipóteses levantadas para solução de cada problema (GOI; SANTOS, 2003). O professor também pode incentivar o aluno a propor situações problemas, a partir de sua realidade, que merecem dedicação e estudo (SOARES; PINTO, 2001).

Para Pozo e Crespo (1998), o ensino baseado na Resolução de Problemas busca propiciar ao aluno a técnica de decisão em diversas situações, bem como a superação de desafios. Para o autor, quando um aluno se depara com um problema, precisa colocar em ação uma ampla série de habilidades e conhecimentos. Essas habilidades e conhecimentos podem variar, e isso ocorre de acordo com a exigência e complexidade abordado no problema. Dessa forma, os problemas podem ser classificados de várias maneiras, levando em conta diversos critérios com os quais os alunos podem se deparar.

Em consonância, Lopes (1994) ressalta que a classificação está relacionada com a relatividade do obstáculo para o discente. De acordo com estas classificações, os problemas podem apresentar-se de várias formas, que variam entre atividades mais simples até situações em que o problema não está, sequer, formulado explicitamente (LOPES, 1994).

Os problemas segundo Watts (1991), são classificados de acordo com as dicotomias aberto-fechado, formal e informal, curricular-não curricular, livre-orientado, dado-aprimorado, reais-artificiais, sendo elas:

Aberto-fechado: Caracteriza-se por permitir ao resolver fazer várias explorações e abordagem válidas e, em alguns casos, chegar a várias soluções. Um problema fechado só permite chegar a apenas uma solução.

Formal-informal: Um problema formal foi previamente pensado e quase sempre é apresentado com a formulação desejada. Um problema informal pode tornar-se num problema formal.

Curricular-não curricular: Os problemas não-curriculares não estão diretamente relacionados com as tarefas escolares, embora se espere que a escola tenha ajudado a enfrentar esse tipo de problemas.

Livre-orientado: Um problema livre caracteriza-se por não ser feita nenhuma sugestão e não ser dada nenhuma ajuda durante a resolução. Um problema orientado tem as características opostas.

Dado-aprimorado: Caracteriza-se pela aplicação de um problema pronto, no qual o discente não participa da sua formulação. Para que o problema seja aprimorado pelo aluno este deve participar na sua gênese.

Reais-artificiais: Os problemas reais caracterizam-se por estarem relacionados com necessidades efetivas da sociedade nos mais variados



domínios. Os problemas artificiais não estão relacionados diretamente com necessidades da sociedade. (WATTS, 1991).

Para Echeverría e Pozo (1998, p. 14), “ensinar a resolver problemas não se limita em compor os alunos de habilidades e estratégias eficientes, mas sim em criar o hábito e a atitude de encarar a aprendizagem como um problema que deve ser encontrada uma resposta”. Nesse sentido, o professor pode praticar a metodologia dentro de sala de aula, de forma que a utilize em diferentes conteúdos e situações. Assim, como coloca Pozo e Crespo (1998), é preciso “resolver para aprender e aprender para resolver”.

Segundo Polya (1978) o professor que deseja desenvolver em seus alunos o interesse por problemas, deve trazer com frequência esta prática para o cotidiano de suas aulas, proporcionando oportunidades para os alunos praticarem. Entretanto, por ser uma metodologia complexa, tanto o professor quanto os alunos precisam de algo como ancoradouro, ou seja, algo como o livro didático, que tenha uma linguagem adequada e seja de fácil acesso, para que possam praticar e esclarecer possíveis dúvidas ao resolver cada situação-problema. Nesse sentido, o livro didático é uma ferramenta que pode auxiliar no entendimento do conteúdo e na resolução de determinadas situações-problemas.

Nessa perspectiva, e visto a importância e as potencialidades da utilização da metodologia de Resolução de Problemas para o Ensino de Ciências, o trabalho tem o objetivo de apresentar a presença de problemas disponíveis nos Livros didáticos do PNLD-2017, para tal, fez-se um levantamento de problemas, selecionou-se entre eles 14, por motivo de se destacarem quanto a sua elaboração e proposta dentro do conteúdo tratado no capítulo do livro, pois, em sua maioria, se assemelhavam em seus conteúdos, independentemente do Livro Didático.

Metodologia

Neste trabalho buscou-se analisar os problemas que foram selecionados a partir do levantamento dos livros didáticos no Ensino de Ciências do 9º Ano do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD de 2017. Dentre os problemas encontrados, 14 destacaram-se quanto à elaboração e proposta, sendo que em sua maioria, se assemelhavam em seus conteúdos, independentemente do Livro Didático. Para a análise dos problemas, foram utilizadas categorias que classificam os diferentes tipos de problemas. Essas categorias são relatadas na literatura por Pozo e Crespo (1998) e Watts (1991), são elas: Aberto/fechado/semiaberto, dado/apropriado, curricular/não curricular, escolar/cotidiano, teórico/experimental e interdisciplinar/disciplinar. Os problemas das obras são apresentados na íntegra e ao lado são denominados por letras.



Quadro 1: Problemas dos livros didáticos de Ensino Fundamental de ciências da Natureza, aprovados no PNLD. 2017

| Problema | Código |
|---|--------|
| O professor perguntou aos alunos por que, quando se tira da geladeira uma garrafa de água gelada, depois de algum tempo a superfície do lado de fora da garrafa fica molhada. Um aluno respondeu que isso acontece porque o vidro da garrafa deixa passar um pouco de água para o lado de fora. O professor disse que essa explicação estava errada. a) Qual é a explicação correta para esse fato? b) Que experimento simples você faria com a garrafa para mostrar que a explicação do aluno está errada? | P1 |
| O hidrogênio é o elemento mais comum no Universo. Ele surgiu das partículas produzidas no big-bang, a grande explosão que originou universo. Nos três minutos seguintes, o calor e a pressão transformaram parte do hidrogênio em hélio. A maioria dos outros 90 elementos naturais surgiu mais tarde no interior das estrelas. Ao se formar uma estrela é composta de hidrogênio e um pouco de hélio. Num processo chamado fusão nuclear, os átomos de hidrogênio se transformam em hélio. Quando o hidrogênio acaba, o hélio se transforma em outros elementos, como carbono, nitrogênio, oxigênio. As reações continuam, e novos elementos se originam ao longo do tempo. a) Por que alguns cientistas afirmam que a terra e todos os seres vivos são constituídos de "poeira das estrelas"? b) Um estudante afirmou que o corpo humano é formado principalmente por CHOPS. Você é capaz de descobrir o que ele quis dizer com isso? | P2 |
| O apodrecimento de uma fruta é uma transformação química em que a fruta estragada tem massa inferior à da fruta em condições de consumo, sem violar a lei de conservação das massas. Explique como isso é possível. | P3 |
| As soldas de estanho (Sn) são normalmente utilizadas para unir metais em aparelhos eletroeletrônicos e hidráulicos. De acordo com as propriedades desse material, porque não é possível substituí-lo, em circuitos elétricos, por plásticos? | P4 |
| Um aluno adicionou uma placa de zinco (Zn) a uma solução aquosa de ácido muriático (ácido clorídrico diluído em água) e observou leve borbulhamento e desgaste da placa metálica. Como ele poderia acelerar este processo? | P5 |
| Duas pessoas aplicam forças sobre um objeto. O valor da força aplicada por uma delas é de 20 unidades e o da outra é de 12. Qual é o valor da força resultante se as pessoas aplicam as forças na mesma direção e mesmo sentido? E se elas aplicam a força na mesma direção, mas em sentidos opostos? | P6 |
| O guincho para transportar veículos avariados utiliza o plano inclinado. Em alguns casos, porém, o sistema usado para puxar o veículo na rampa usa roldanas. Faça uma pesquisa e desenhe no caderno um esquema que represente o plano inclinado e a roldana. | P7 |
| Por que o leite derrama quando é fervido? | P8 |
| Um professor colocou um pedaço de vela de parafina na água e depois no álcool. Você acha que a vela flutuou ou afundou na água? E no álcool? Em cada caso, justifique a resposta. | P9 |
| Ao contrário do hidrogênio, o gás hélio usado em balões meteorológicos não pega fogo. Explique essa propriedade do hélio em termos químicos. (Lembre-se de que a combustão é um fenômeno que envolve transformações químicas.) | P10 |

| | |
|--|------------|
| Uma pessoa afirmou que sentiu com a mão a vibração de uma pancada que outra pessoa deu em uma grade de ferro antes de ouvir o som da pancada. Você acha que ela pode estar correta? Justifique sua resposta. | P11 |
| Às vezes passamos um pano seco em uma janela ou em um tampo de vidro e logo em seguida essa superfície está coberta de poeira novamente. Como você explica isso? | P12 |
| Qual é a posição que o ar condicionado funciona melhor: colocado na parte de baixo da parede ou na parte de cima? E os aquecedores elétricos, usados para esquentar ambientes em regiões de clima frio? | P13 |
| Em Brasília, nas épocas secas do ano, é um hábito comum espalhar recipientes abertos contendo água pelos cômodos das casas. O que acontece com a água e qual é a finalidade desse procedimento? | P14 |

Análise de resultados

A partir da leitura dos livros didáticos, foi possível verificar a presença de situações-problema. Cada problema selecionado foi classificado nas seguintes categorias: (i) aberto/fechado/semiaberto, (ii) dado/apropriado, (iii) curricular/não curricular, (iv) escolar/cotidiano, (v) teórico/experimental e (vi) interdisciplinar/disciplinar. Obtiveram-se os seguintes resultados, que são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Classificação dos problemas.

| Classificação | | | | | | | Código |
|------------------|------------|------|---------------------|------------------------|------------|--|------------|
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico experimental e | Aberto | | P1 |
| Interdisciplinar | Curricular | Dado | Escolar | Teórico | Aberto | | P2 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico experimental e | Aberto | | P3 |
| Interdisciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico | Semiaberto | | P4 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar | Experimental | Fechado | | P5 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar | Teórico experimental e | Semiaberto | | P6 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico experimental e | Semiaberto | | P7 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico experimental e | Semiaberto | | P8 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar | Experimental | Fechado | | P9 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico | Fechado | | P10 |

| | | | | | | |
|------------------|------------|------|---------------------|------------------------|------------|------------|
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico experimental e | Fechado | P11 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico experimental e | Aberto | P12 |
| Interdisciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico experimental e | Semiaberto | P13 |
| Disciplinar | Curricular | Dado | Escolar cotidiano e | Teórico | Semiaberto | P14 |

Os problemas apresentados foram todos classificados como “dado”, pois se caracterizam como problemas prontos e apresentados dessa forma aos alunos, sem a participação destes na sua construção.

Na análise dos livros didáticos, notou-se que os problemas do tipo aberto, são pouco frequentes, visto que esse tipo de problema exige do aluno uma reflexão e tomada de decisões, muito mais aprimorada que os outros tipos de problemas. O problema P3 adquire diferentes possibilidades de interpretação, e possui característica de um problema aberto pois abre diferentes possibilidades de respostas (GÓMEZ; CRESPO; POZO, 1998). Esse tipo de problema também pode ser aplicado em diferentes séries, como por exemplo, no 2ºAno quando é trabalhado cinética (fatores que alteram a velocidade da Reação Química) e no 3ºAno ao abordar conceitos de Química Orgânica.

Na análise também foram encontrados problemas classificados como teóricos e experimentais, que são aqueles que podem ser respondidos com conhecimentos conceituais sobre o assunto e a abordagem experimental para comprovar a solução. Analisando o problema P9, pode-se observar que o problema sugere uma resolução teórica e parte experimental, visto que para responder a questão é necessário realizar o procedimento, pois apenas com o conhecimento teórico sobre densidade não é possível responder a questão.

O problema P13 também é classificado como teórico-experimental, devido ao fato que com o conhecimento sobre formas de transmissão de calor é capaz de responder a questão. Todavia, o fato de poder ser realizado a atividade ou ser problematizada tal questão a ponto de poder abranger outras formas de transmissão de calor e de realização de atividades experimentais, a classificação que consideramos adequada foi à teórica experimental.

Outra categoria analisada refere-se aos problemas disciplinares e interdisciplinares, ou seja, problemas que abrangem mais conceitos que poderiam ser trabalhados por diferentes disciplinas. O problema P2 apresenta questões que levam a diferentes áreas do conhecimento, perpassando por questões de Química, Física, Astronomia e Biologia. Dessa forma, esse tipo de problema permite abranger



e contextualizar conteúdos e assuntos em diferentes áreas do conhecimento e, dessa forma, proporcionar a interdisciplinaridade.

Considerações Finais

A partir da análise dos livros didáticos, verifica-se a presença da metodologia de Resolução de Problemas. Os problemas abordam conteúdo escolar e alguns com assuntos do cotidiano. Poucos problemas abordam a interdisciplinaridade no contexto de seus problemas priorizando apenas problemas disciplinares. Porém, os problemas interdisciplinares apresentam a importância de envolver duas ou mais áreas de conhecimento, pois ao fazer esta união entre as diferentes áreas permite ao discente interpretar os conceitos de uma melhor forma e compreender situações do seu dia a dia, desenvolvendo, assim, sua criticidade e a capacidade em considerar variáveis relacionadas ao fenômeno. Fazenda (1979) ressalta que a "Interdisciplinaridade, sugere uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema de conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano" (FAZENDA, 1979, p. 8 - 9).

Outro ponto analisado foi a notável presença de problemas de origem fechada e semiaberta. Porém a estrutura rígida de um enunciado fechado em uma dada situação-problema favorece pouco, ou nenhuma margem para emissão de hipóteses por parte do solucionador, enquanto que em um enunciado aberto, produz uma mudança significativa ao resolvido devido à proposição de soluções participativas e conscientes pelo estudante na construção de hipóteses e elaboração de estratégias para sua solução. Algumas situações-problemas encontradas, embora em pouca quantidade, são classificadas como, abertos, teórico e experimental, levantando o experimento e o uso do laboratório didático no contexto escolar. Esse conjunto de ações contribui para que o estudante proceda à resolução de um problema, incorporando a solução à sua estrutura cognitiva.

Nesse sentido, nota-se que há a presença de problemas bem elaborados nos livros didáticos que podem ser incorporados nas práticas pedagógicas pelos professores da rede básica. Alguns problemas até mesmo conduzem a uma atividade experimental, permitindo ao professor construir diferentes estratégias metodológicas e utilizar os problemas em diferentes momentos em sala de aula. A utilização da metodologia de Resolução de Problemas possibilita aos professores e estudantes vivenciar situações que ambos possam construir conhecimentos juntos.

Referências Bibliográficas

EHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** In: POZO, J. I. (Org.). A solução de problemas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEC – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

GOI, M. E. J., & SANTOS, F. M. **A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas.** *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1-12, 2003.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.

LAUDAN, L. **El progreso y sus problemas.** Madrid: Encuentro, 1986.

LOPES, B. J. **Resolução de Problemas em Física e Química: Modelo para estratégias de ensino-aprendizagem.** Lisboa: LDA, 1994.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

POZO, J. I. & CRESPO, M. Á. G. **A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza.** . In: POZO, J. I.(org). *A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender.* Porto Alegre: Artemed. 1998.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L.; **Estudos de caso no ensino de química.** Campinas, SP: Átomo, 2009.

SOARES, M. T. C., & PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas.** 24^a Reunião, 2001.

WATTS, M. *The Science of Problem-Solving- A Pratical Guide for Science Teachers.* London: Cassell, 1991.



OS LIVROS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA BREVE ANÁLISE

Tainá Freitas de Freitas^{1*} (IC), Gabriela Manzke Costa² (PQ).
**freitastaina@outlook.com.*

1 – Acadêmica do Curso de Licenciatura Química – IFSul – CaVG.

2 – Professora da Área de Química e Biologia – IFSul – CaVG.

Palavras-chave: PNLD, Práxis, Aprendizagem.

Área temática: Materiais Didáticos.

Resumo: O presente trabalho visa à análise de duas edições de um livro didático da área de Química. À vista disto, este escrito objetiva complementar debates realizados por licenciandos do 5º semestre de Química, Física e Ciências Biológicas do IFSul-CaVG da cidade de Pelotas/RS, juntamente a disciplina de Ensino Através de Projetos. Dessa forma, este texto tem o intuito de apontar sugestões de utilização dos livros didáticos no processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa sobre possíveis erros conceituais encontrados nas edições, voltadas ao primeiro ano do ensino médio, oferecidas pelo PNLD. Para a análise das obras, adaptou-se um instrumento avaliativo, inicialmente, voltado à área das Ciências Biológicas. As publicações analisadas se mostraram livres de erros conceituais, porém uma delas apresentou maior desorganização textual e visual. Os materiais investigados podem ser ferramentas educacionais eficientes, desde que sejam utilizados de forma adequada e empregados juntamente a demais instrumentos de ensino.

Introdução

O livro didático (LD) é um recurso implementado e discutido no Brasil, desde meados da década de 30. Sua utilização era vinculada, apenas, ao Ministério da Educação, que cria, logo mais, a Comissão Nacional do Livro Didático e o Instituto Nacional do Livro Didático (BIZZO, 2012, p. 9).

Passados pouco mais de cinquenta anos, após a ditadura militar, as ações vinculadas ao livro didático passaram a ser atreladas ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O PNLD teve seu início em 1985, com o objetivo de subsidiar a prática pedagógica dos docentes, através da distribuição de livros didáticos para a rede de educação pública de nível básico brasileira (BIZZO, 2012, p. 11).

As abordagens de ensino aplicadas em sala de aula tem sido um dos assuntos mais discutidos no meio acadêmico. Dentre elas, a abordagem tradicional, é rejeitada por alguns, enquanto que para outros é a mais eficaz. A metodologia tradicional de ensino caracteriza-se pela transmissão de conteúdo. O professor, neste processo, possui papel ativo, enquanto que o aluno é passivo a construção de conhecimento. Dessa forma, Manzke (2000, p. 34) afirma que:

Dentro dessas categorias, entendo que os professores tradicionais são aqueles que apresentam, em sua prática pedagógica, uma preocupação excessiva pela sobrecarga de informações veiculadas aos alunos, tornando o ensino burocrático e destituído de significação. Neste modelo pedagógico, o professor tem o status de autoridade máxima, organizando os conteúdos e as estratégias de ensino.

Pode-se perceber, em algumas vezes, que o ensino tradicional está diretamente ligado com os livros didáticos, pois estes últimos são utilizados como manuais e não como fontes bibliográficas. De acordo com Neto e Fracalanza (2003,



p. 155), a utilização dos LD sofreu consideráveis mudanças, a partir do momento em que professor deixou de utilizá-los como manuais e passou a empregá-los como materiais de apoio ao seu trabalho, para as atividades extraclasse dos alunos, textos para leitura complementar e fonte de ilustrações.

Dessa maneira, Bizzo (2007, p. 65-66) expõe que: "O grande desafio para o professor é decidir quais os materiais adequados e de que forma podem ser utilizados [...] Cabe ao professor selecionar o melhor material disponível diante da sua própria realidade". O autor ainda afirma que é muito comum os alunos utilizarem o livro, basicamente, para copiarem textos e exercícios. Esta prática resulta em poucas contribuições, podendo causar obstáculos na formação discente. Tal fato, levou os professores a atribuírem um conceito negativo do uso do LD. Entretanto, o LD como qualquer outro "material didático poderia ser utilizado durante as atividades de sala de aula, desde que o professor tenha consciência dos 'problemas' nele existentes e os discuta com os alunos" (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005, p. 6).

Por outro lado, os livros didáticos são de grande importância, para alguns profissionais e para o processo de ensino e aprendizagem, pois exercem um papel determinante na organização curricular das escolas. De acordo com Lajolo (1996, p. 4), a importância do livro didático,

aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina.

Nota-se, de acordo com a autora que, em algumas instituições, o LD é uma das únicas ferramentas auxiliaadoras que os educadores possuem ao seu alcance direcionada ao planejamento das aulas, podendo restringir os objetivos e metodologias da prática pedagógica. Além disso, "ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares" (LAJOLO, 1996, p. 4).

Visando a qualidade do aprendizado no Ensino de Química, a contextualização tem sido uma das propostas para tornar o estudo mais atraente. Segundo Silva (2011, p. 9), para que esta proposta seja eficaz, deve-se relacionar, com a Química, aspectos que focalizem a cidadania, envolvendo a participação do educando, através do debate em sala de aula, objetivando as problematizações do cotidiano. De acordo com Milaré, Richetti e Filho (2009, p. 167), "a inclusão de temas cotidianos no ensino de química, evita o despejo maciço de conteúdos e a necessidade de modernização de conceitos e fórmulas, que caracterizam o ensino tradicional".

Os livros didáticos, em sua maioria, não apresentam os aspectos sociais que determinado grupo está inserido. É oportuno que o educador procure inteirar-se sobre a realidade dos alunos, com fins de instigá-los ao conhecimento. Dessa maneira, os educandos estarão estudando a partir de mecanismos que os chamam atenção, possibilitando a expansão da sua capacidade intelectual de forma significativa.

Sendo assim, é interessante que o educador não apenas reproduza o conteúdo que o livro didático traz, mas que medie a construção do conhecimento do aprendiz. Para que esta estruturação seja significativa, o professor deverá compreender a realidade sociocultural que o educando está inserido, com o intuito



de optar pelo material que melhor se adapta à sua prática pedagógica. Neste sentido, Núñez et al. (2003, p. 3) salientam que:

A seleção dos livros didáticos a serem utilizados constitui uma tarefa de importância vital para uma boa aprendizagem dos alunos. Por isso, a importância de procurar critérios específicos para os contextos dados, que possibilitem ao professor participar na avaliação dos livros didáticos.

Não diferente do professor atuante, o professor em formação inicial – o licenciando – deve ter a oportunidade de reconhecer e debater sobre este assunto enquanto aluno de licenciatura. Em vista disto, foi proposto pelo professor, da disciplina de Ensino Através de Projetos (EAP), dos cursos de Licenciatura Química, Física e Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas-Visconde da Graça (IFSul-CaVG/Pelotas), a análise de um livro didático oferecido pelo PNLD. O objetivo da investigação foi identificar possíveis erros conceituais e de grafia no LD, bem como demais itens, apresentados posteriormente.

Dessa forma, este trabalho pretende discutir a avaliação do tema “Introdução à estrutura atômica” em duas edições de um livro didático de Química ofertado pelo PNLD e destinado ao primeiro ano do ensino médio. Além disso, este escrito dialogará sobre a relevância do livro didático, como material de apoio, nas *práxis* educacionais, bem como argumentará a postura do educador frente a escolha adequada de um livro didático, com fins de possibilitar o melhor aproveitamento e aprendizagem dos educandos.

Buscando satisfazer a posposta da disciplina de EAP, levantou-se a questão: Os elementos conceituais, ilustrações e aplicações cotidianas, apresentados no livro didático em análise, estão coerentes com o tema em pauta, a fim de facilitar a compreensão e contribuir no processo de ensino e aprendizagem do aprendiz?

Metodologia

A abordagem metodológica deste trabalho baseou-se na pesquisa qualitativa de análise bibliográfica voltada a duas edições de um livro didático de Química. Para Sampieri, Callado e Lucio (2013, p. 34), a perspectiva qualitativa visa a disseminação de dados e informações. Além disso, os estudiosos afirmam que “o pesquisador qualitativo utiliza técnicas para coletar dados, como a observação não estruturada” (p. 34).

De acordo com os autores, fica claro que o enfoque da pesquisa qualitativa está direcionado à coleta de dados, realizada sem padronização e sem quantificação (p. 34). Além do mais, a pesquisa qualitativa de caráter bibliográfico “é elaborada com base em material já publicado” (GIL, 2010, p. 29).

Para a realização da presente proposta, foi necessário estabelecer itens que favorecessem a escolha do livro didático. Utilizaram-se preceitos que pudessem auxiliar a compreensão do aluno quanto ao assunto abordado e instigar a curiosidade e atenção desses para o estudo.

A linguagem mais simples, objetiva e clara, elementos textuais coloridos, a organização da disposição dos tópicos sobre o conteúdo, a apresentação do cotidiano nos elementos textuais, textos de apoio, curiosidades, ilustrações,



exercícios e experimentos práticos são alguns dos itens abordados na ficha de análise, apresentada posteriormente. Os itens empregados para a avaliação das edições do livro didático foram adaptados a partir de uma ficha, inicialmente voltada às Ciências Biológicas, de Manzke (2000, p. 157).

Após a disposição dos itens avaliativos, decidiu-se analisar e contrapor duas edições de um LD, caracterizadas pela ficha (quadro 1) a seguir:

Quadro 1: Ficha de identificação do livro didático analisado.

| | Edição 1 | Edição 2 |
|------------|---|------------------|
| Nome | Química na Abordagem do Cotidiano | |
| Autores | Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto | |
| Edição | 3ª | 4ª |
| PNLD | 2009, 2010, 2011 | 2012, 2013, 2014 |
| Volume | 1 | |
| Disciplina | Química | |
| Capítulo | 5 – Introdução à estrutura atômica | |

Resultados e Discussão

Retomando o objetivo deste trabalho, direcionado a análise do capítulo cinco, "Introdução à estrutura atômica" de duas edições de um livro didático, caracterizadas pelo quadro 1, e de dialogar sobre a relevância dos LD, o quadro 2 apresenta os seguintes resultados:

Quadro 2: Ficha de critérios para análise de livro didático (Adaptada de Manzke (2000)).

| Itens | Edição 1 | | | Edição 2 | | |
|---|----------|-----|----------|----------|-----|----------|
| | Sim | Não | Em parte | Sim | Não | Em parte |
| 1 Erros conceituais | | X | | | X | |
| 2 Erros de grafia | | X | | | X | |
| 3 Linguagem simples, objetiva e clara | | | X | | | X |
| 4 Conceitos/textos completos | | | X | | | X |
| 5 Nomenclatura química acompanhada de fórmulas | | | X | | | X |
| 6 Organização da disposição dos tópicos sobre o | | | X | X | | |

| | conteúdo | | | | | | |
|----|--|---|---|--|---|---|--|
| 7 | Apresenta textos de apoio e curiosidades | X | | | X | | |
| 8 | Roteiros Experimentais | | X | | | X | |
| 9 | Elementos textuais coloridos | X | | | X | | |
| 10 | Ilustrações complementares e/ou explicativas | X | | | X | | |
| 11 | Apresentação do cotidiano nos elementos textuais, ilustrações e exercícios | X | | | X | | |
| 12 | Exercícios coerentes com o tema | X | | | X | | |

Na sequência será feita uma abordagem discursiva acerca dos resultados apresentados no quadro 2.

Pode-se inferir que, durante a leitura e exploração de dados do capítulo cinco das edições em questão, ambas não apresentaram erros conceituais e de grafia (itens 1 e 2).

Nas edições analisadas, a linguagem utilizada pelos autores é, em sua maioria, de fácil leitura e compreensão (item 3). Os assuntos em discussão, em relação aos seus conceitos, se mostraram completos, com exceção do material utilizado no experimento de Rutherford, pois apresenta as propriedades desse, mas não o seu nome, deixando dúvidas na leitura (item 4). Ainda, sentiu-se falta da exemplificação de algumas aparelhagens utilizadas em laboratórios, citadas ao decorrer dos textos (item 4). Em alguns trechos encontrou-se fórmulas químicas, desacompanhadas de sua nomenclatura e vice-versa (item 5).

Percebe-se também, ao decorrer do capítulo das duas edições, a precaução dos autores com a organização do texto, o qual inicia pelo conteúdo mais básico e passa para o mais específico de forma gradativa, sendo dividido em subtítulos e indicados por ordem numérica (item 6). Porém, ambas publicações, são conteudistas e cansativos quanto a leitura.

Os conteúdos presentes no capítulo cinco das duas edições, são os seguintes:

- A natureza elétrica da matéria: Esse tópico introduz os conceitos de cargas elétricas, atração e repulsão; explica como se dão as descargas elétricas em gases de baixa pressão; e expõe a descoberta do elétron e do próton.
- Modelo Atômico de Rutherford: Esse item traz a experiência realizada por Rutherford sobre a dispersão de partículas alfa e aponta a diferença entre número atômico e de massa. Fala também do conceito moderno de elemento químico e o que são isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos.



- Íons: Neste ponto, os autores, diferenciam cátions de ânions.

Em alguns trechos da edição 1, percebe-se ao longo da leitura, que a mesma se torna maçante, podendo decorrer a confusão. Apresenta, também, uma grande poluição visual e difere da sua adaptação para a edição 2, por conter maior quantidade de tópicos em seu capítulo, não permitindo a organização do educando quanto a leitura.

Os tópicos a mais, presentes no capítulo da edição 1, se encontram no capítulo 6 da sua edição sucessora, com maior organização. Alguns dos itens apresentam-se como textos de apoio. Os conteúdos são respectivamente:

- Modelo atômico de Bohr: Esse item traz o modelo atômico proposto por Bohr, bem como seus postulados.
- Aplicações do modelo de Bohr: Esse trecho traz curiosidades como teste da chama, fogos de artifício, luminosos e lâmpadas, luz laser e bioluminescência relacionados aos estudos do átomo.
- O modelo de subníveis de energia: Esse item apresenta os subníveis de energia, a distribuição eletrônica em átomos neutros e íons.

Dessa maneira, o capítulo, da edição 1, apresenta um pouco menos que o dobro de exercícios, por conter maior quantidade de assunto, do que a edição 2. De acordo com Bizzo (2007, p. 66), os exercícios devem ser selecionados, de forma que não causem obstáculos na aprendizagem do educando ou que apenas reproduzam o conhecimento.

Frente aos conteúdos demasiados e cansativos presentes nos LD, cabe ao professor selecionar as informações presentes nestes livros e adaptá-las a sua prática pedagógica, visando a complementação da aprendizagem do aluno e dos seus próprios conhecimentos. Dessa forma, o professor passará a utilizar o LD, como material de apoio e não como manual (NETO; FRACALANZA, 2003, p. 155).

As edições, também, apresentam textos de apoio, sugestivos e curiosidades sobre a Química (item 7). Porém, não dispõem de roteiros experimentais voltados a realização de atividades práticas em laboratório ou procedimentos alternativos (item 8).

Nota-se, durante a análise das duas edições, a forte presença de ilustrações explicativas para complementar o texto, bem como a de marcadores coloridos diante a importância dos conceitos apresentados (itens 9 e 10).

Pode-se inferir, desta forma, que a edição 2 se mostrou mais organizada, tanto em relação a imagens, como elementos textuais. Além disso, nota-se que a publicação preocupa-se, realmente, com marcação de conceitos mais relevantes.

As obras apresentam algumas aplicações práticas no cotidiano do aluno. O conteúdo exposto, se mostra específico e é descrito através de exemplos diários ao decorrer do texto e nas ilustrações (item 11). Entretanto, as obras apresentam pouca relação do cotidiano do educando com as atividades, relacionado ao seu título "Química na abordagem do cotidiano".

Desta maneira, cabe ao professor contextualizar o conteúdo de Química e torná-lo mais atraente. Para Silva (2011, p. 9), "o professor deve fazer uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, como desenvolver os temas adequadamente [...] Associar cada teoria com o que ocorre no dia-a-dia é o caminho". Ainda para o autor, é necessário que o educador aplique a teoria e após, contextualize o conteúdo, visando o cotidiano e o ambiente o aprendiz está inserido.

Os exercícios propostos e resolvidos, nas duas edições, se mostraram coerentes com o assunto em debate (item 12). Ao final das edições, pode-se



encontrar as respostas das atividades. Além disso, ao término dos conteúdos, é proposto que os alunos reavaliem o que escreveram em exercícios anteriores.

Tendo conhecimento desses "problemas" encontrados no LD, é importante que o professor, ao utilizar esse livro em suas *práxis*, dialogue com seus alunos sobre esses embaraços. "Portanto a questão sobre o livro não deve ser colocada de forma radicalizada [...] um livro considerado ruim pode ser um excelente ponto de partida para as discussões desenvolvidas em sala de aula" (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005, p. 5-6).

Portanto, a fim de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos educandos, cabe ao professor participar da seleção dos livros didáticos. Para isso é necessário que o profissional faça estudos e estabeleça critérios avaliativos para a seleção de LD adequados à sua prática pedagógica, visando a potencialização da aprendizagem dos educandos (NÚÑES et al., 2003, p. 3).

Considerações Finais

As edições do livro didático investigado, proporcionam, em parte, uma leitura tranquila e de fácil compreensão. Além disso, apresentam algumas ilustrações capazes de instigar a curiosidade e atenção do aluno pelo conhecimento químico.

O empenho dos autores com a Química aplicada no cotidiano do aprendiz é um dos pontos que chamam atenção, pois propicia ao aluno refletir sobre a realidade que está inserido e aprimorar seu senso cognitivo, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas. Portanto, neste contexto, os educadores, devem analisar os LD, a fim de optar por qual se encaixa de melhor forma à realidade da sua prática pedagógica.

Considerando o capítulo das edições avaliadas e o referencial teórico adotado, pode-se concluir que o livro didático em questão pode ser um material auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do educando. Além disso, o mesmo, pode ser uma ferramenta educacional eficiente e de grande apoio na prática pedagógica de professores de Química. Ressalta-se, pois é de grande importância, que os educadores empreguem o LD juntamente a outras ferramentas de ensino, voltadas às *práxis* educacionais, e que o utilize de maneira adequada, não permitindo que o livro didático revogue o seu papel de mediador do conhecimento.

O livro didático, com um papel teórico, atenderá o seu propósito quando estabelecer uma forte conexão com o professor, mediador dos conceitos apresentados nestes materiais educacionais. O docente, portanto, deve procurar reinventar a sua prática pedagógica, buscando ferramentas inovadoras para a contribuição da liberdade intelectual do aprendiz e de um cidadão crítico e reflexivo.

Referências Bibliográficas

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?**. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2007. 144 p.

_____. **O ensino de ciências e os erros conceituais: reconhecer e evitar**. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012. 168 p.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva; SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MÓL, Gerson de Souza. Livro didático inovador e professores: Uma tensão a ser vencida. **Ensaio** -



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 1-13, dez 2005.

Disponível em:

<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/93/142>>.

Acesso em: 26 mai. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010, 184 p.

LAJOLO, Marisa. LIVRO DIDÁTICO: um (quase) manual de usuário. **Em aberto**, v. 16, n. 69, p. 3-9, jan./mar. 1996. Disponível em:

<<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2061/2030>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

MANZKE, Vitor Hugo Borba. **A genética e seus temas embaixadores (no ensino médio)**. 1. ed. Pelotas: Ed. Universitária UFPel, 2000, 200 p.

MILARÉ, Thathiane; RICHETTI, Graziela Piccoli; FILHO, José de Pinho Alves. Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma Análise dos Temas da Seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 165-171, ago. 2009. Disponível em <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_3/03-QS-0809.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2017.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, p. 1-12, 2003. Disponível em: <<http://pinga.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/arquivos/artigos/selecao-livros.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2003. 344 p.

_____. _____. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2010. 408 p.

SAMPIERI, Roberto Hernández; CALLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

SILVA, Airton Marques. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **Revista de Química Industrial**, n. 731, p. 7-12, 2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2017.



Análise dos conceitos de Entropia presentes nos livros didáticos do PNLD 2015

Mateus Carneiro Guimarães dos Santos (PG)*, Matheus Júnior Baldaquim (PG), Maiara Fantinelli (PG), Pamela Franco Marani (PG), Neide Maria Michellan Kiouranis (PQ)
carneiraum2@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Maringá-PR

Palavras-chave: Termodinâmica, Ensino de Química, Livros didáticos.

Área temática: Materiais Didáticos

Resumo: O trabalho tem por objetivo a análise dos conceitos de entropia presentes nos quatro livros didáticos de Química, aprovados no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2015. Inicialmente apresentamos o conceito de entropia que pode ser entendido somente como grau de desordem, distorcendo sua definição e ofuscando a compreensão deste conceito. A metodologia abordada é de caráter qualitativo, que buscou uma compreensão na interpretação dos livros didáticos. Os dados foram analisados segundo os pressupostos da Análise de Conteúdo e, com base nos estudos da literatura, realizamos a interpretação desses dados. Do processo de análise dos livros emergiram três categorias: a) a entropia definida como medida da desordem, b) entropia definida como dispersão de energia, c) não abordagem da segunda lei da termodinâmica. Identificamos que dos quatro livros referenciados, dois abordam entropia trazendo uma definição limitada de seu conceito.

Introdução

A importância do livro didático (LD) no ensino é amplamente discutida na literatura e autores ressaltam que deve ser considerado como instrumento de apoio para o planejamento docente (FRISON *et al.*, 2009; SIGANSKI; FRISON e BOFF, 2008). No entanto, a ênfase ao LD não deve substituir a atuação do professor, ainda que seja um material didático elaborado para auxiliar as aulas e tenha passado por avaliação criteriosa pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

O PNLD é um programa criado para seleção e distribuição de obras didáticas à rede pública de ensino, onde os professores das instituições possuem autonomia de escolherem o livro que utilizarão. Assim, em virtude do LD ser distribuído gratuitamente nas escolas públicas e de subsidiar o ensino como ferramenta de apoio, entendemos que a forma como são apresentados os conteúdos e os conceitos nos LD, influencia na concepção dos professores e na aprendizagem dos estudantes.

Neste sentido, atribuímos a esse fato a importância de investigações, como este trabalho, acerca da forma como os conteúdos são apresentados nos livros. No âmbito do ensino das Leis da Termodinâmica, as visões do conceito de entropia que têm sido abordadas de maneira bastante limitada, pois se referem somente a desordem. Desse modo, Lambert (2006) e Nussengeig (1981 *apud* SANTOS, 2008) discutem que a relação feita entre a segunda lei e a irreversibilidade é um dos problemas do Ensino de Física que deve ser investigado e reparado. Tarsitani e Vicentini (1996, *apud* SANTOS, 2008) se referem ao conceito de desordem, que é associado à entropia no Ensino Médio, inferindo que este conceito inadequado em



nada ajuda o aluno a compreender o termo, muito menos as fórmulas matemáticas que lhe são apresentadas.

As produções em Ensino de Ciências sobre entropia são publicadas majoritariamente no Ensino de Física, e discutem a construção de propostas didáticas e análise de sua aplicação, ensino da entropia por meio da História da Ciência (COLOVAN; SILVA, 2005), análise de concepções (CARSON; WATSON, 2002), análise de LD (SANTOS, 2008), entre outros. Desse modo, a incipiência de produções acerca da entropia no Ensino de Química demonstra a potencialidade de novas investigações nesta área.

Diante deste contexto, este trabalho consiste na análise dos LD de Química aprovados no PNLD de 2015. O objetivo é identificar os conceitos de entropia apresentados nestas obras, e se estes à atribuem somente a definição de desordem do sistema, baseando-se na literatura e, mais especificamente, nos estudos a respeito do ensino da segunda lei da termodinâmica apresentados por Lambert (1999; 2002; 2006).

Os dados foram analisados segundo a Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), e discutidos de acordo com os pressupostos teóricos.

O conceito de entropia

O conceito de entropia vem sendo alvo de diversas problematizações e maus entendimentos por parte dos professores de Ensino Superior e Ensino Básico e, por consequência, os alunos vêm dispendo de interpretações equivocadas e/ou errôneas da entropia (Bindel, 2004; Lambert, 2006).

A relação de entropia com desordem vem desde os seus primórdios quando em 1865 Clausius deu o nome de "entropia" para o consciente de uma troca reversível de energia térmica dividida pela temperatura absoluta ($dS = Dq_{(ver)}/ T$) (Lambert, 2002, 2006). Nesse fragmento do Século XIX a ideia de átomo ainda não estava totalmente concretizada e muitos cientistas desse período não acreditavam em tal conteúdo abstrato, tendo uma visão macroscópica e fenomenológica dos processos termodinâmicos, como por exemplo, a expansão de um gás no vácuo (Lambert, 2002).

A entropia é a medida da dispersão de energia em um sistema termodinâmico: quanta energia é espalhada em um processo, ou como em uma temperatura específica, essa mesma energia se espalha amplamente (Lambert, 2006).

A entropia mede a dispersão de energia entre moléculas em microestados. O aumento de entropia em um sistema envolve dispersão de energia entre mais microestados nos sistemas finais do que no sistema inicial (Lambert, p.188, 1999, tradução nossa).

Um copo com água e gelo em temperatura ambiente é um bom exemplo do que Lambert está tentando nos dizer, pois existe uma diferença de temperatura em que o copo de água troca calor com o cubo de gelo e este conseqüentemente derreterá, ocorrendo assim uma dispersão da energia do corpo com temperatura



mais elevada para o corpo com temperatura menor. Então a entropia nada mais é do que a medida dessa dispersão de energia que ocorre em uma troca de energia entre corpos de diferentes temperaturas visto no exemplo acima.

Percurso metodológico

O objeto de estudo desta pesquisa são os LD de Química aprovados no PNLD de 2015 e, posteriormente, recomendados às escolas públicas para escolha. Neste sentido, foram adotados por essas instituições de ensino servindo como material de apoio aos professores e estudantes. Tendo em vista que o objetivo consiste em identificar a forma como o conceito de entropia é apresentado e se está associado a desordem, ordem ou dispersão de energia, consideramos esta pesquisa de natureza qualitativa e do tipo documental.

Na pesquisa documental Ludke e André (2013) consideram os documentos como fonte abundante e consistente de dados. Os autores ainda ressaltam que a pesquisa documental permite inúmeras consultas, por tempo indeterminado. Além disso, a viabilidade de realização da pesquisa é indiscutível por ter baixos custos e exigir que o pesquisador tenha disponibilidade de tempo para seleção e avaliação dos documentos que sejam relevantes para seu estudo.

A análise dos capítulos que se referem a segunda lei da termodinâmica, e mais especificamente, ao conceito de entropia, foi realizada conforme o referencial teórico de Bardin (1977), a Análise de Conteúdo. A escolha se deu, por entendermos que possibilitará compreendermos como os LD apresentam a entropia associada a conceitos-chave para a sua compreensão, como espontaneidade, dispersão de energia, desordem e microestados. A análise de conteúdo é uma metodologia que visa interpretar a informação presentes em mensagens emitidas por diferentes comunicações a partir de categorias que orientam a elaboração de inferências em relação a determinado assunto.

Na proposta de Bardin (1977), a análise dos dados se configura em três fases: 1) pré-análise: fase de organização no intuito de sistematizar as ideias iniciais; 2) exploração do material: realização da decodificação ou enumeração dos dados coletados através do estudo intenso e exaustivo do objeto em estudo; 3) tratamento dos resultados obtidos e interpretação: categorização que permite uma representação dos dados. É interessante ressaltar que estas categorias podem ser baseadas previamente em um referencial teórico (a priori) ou podem surgir de acordo com a análise advinda das informações, denominadas categorias emergentes, caso deste trabalho (BARDIN, 1977).

Para a coleta de dados, primeiramente buscamos os LD aprovados pelo PNLD 2015 (Quadro 1).



Quadro 1: Livros didáticos selecionados para análise

| Livro didático | Descrição |
|----------------|---|
| LD1 | FONSECA, Martha Reis Marques da. Química . 2 v, São Paulo: Ática, 2013. |
| LD2 | SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gérson de. Química Cidadã . 2. ed., 2 v, São Paulo: AJS, 2013. |
| LD3 | MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. Química: ensino médio . 2. ed., 2 v, São Paulo: Scipione, 2013. |
| LD4 | ANTUNES, Murilo Tissoni. Ser Protagonista – Química . 2. ed., 2 v, São Paulo: Edições SM, 2013. |

Em seguida, realizamos leitura e releitura dos capítulos sobre termodinâmica em cada obra. Este exercício de recursividade é entendido por Bardin (1977) como leitura flutuante. Após explorarmos tais capítulos no intuito de identificarmos aproximações entre o conceito de entropia presente em livros e nos trabalhos de Lambert (1999), tomados como referências deste estudo, verificando possíveis associações com outros termos, aos quais chamamos de elementos-chave, entre eles: desordem, dispersão de energia, espontaneidade das reações e microestados. Por fim, os dados obtidos foram organizados em três categorias a) a entropia definida como medida da desordem, b) entropia definida como dispersão de energia, c) não abordagem da segunda lei da termodinâmica.

Resultados e discussão

Partimos do conceito que a entropia que é entendida como a medida da dispersão de energia. Quanta energia é espalhada em um processo, ou como em uma temperatura específica essa mesma energia se espalha amplamente (Lambert, 2006). Por meio deste referencial, identificamos os elementos-chave para compreensão do conceito de entropia presentes nos livros. Foram estabelecidos os seguintes elementos: desordem, dispersão de energia, espontaneidade das reações e microestados, além de contemplar a definição de entropia apresentada no LD, conforme apresentado no quadro 2.



Quadro 2: Conceitos identificados nas sessões destinadas a abordagem da entropia. Siglas: EMD= Entropia definida como medida da desordem; EDE: Entropia definida como dispersão de energia; DE= aborda o conceito de dispersão de energia; ER= aborda espontaneidade das reações; ME= aborda microestados; N= não aborda a segunda lei da termodinâmica.

| Livro didático | EMD | EDE | DE | ER | ME | N |
|----------------|-----|-----|----|----|----|---|
| LD1 | | | | | | X |
| LD2 | X | | X | X | | |
| LD3 | X | | X | | X | |
| LD4 | | | | | | X |

Ao seguir as etapas de análise de acordo com Bardin, ou seja, ao ler e reler os textos e relacioná-los aos elementos-chave destacados no quadro 1, emergiram três categorias principais, de acordo com a definição de entropia enfatizada pelos LD. A primeira categoria se refere a entropia definida somente como medida da desordem do sistema; A segunda categoria contempla o conceito de entropia entendido como medida da dispersão de energia em temperatura específica, e a terceira categoria, dos LD que não abordam a segunda lei da termodinâmica, e consequentemente, a entropia.

Na primeira categoria, referente aos LD que têm como definição principal da entropia, a desordem do sistema, encontram-se os LD 2 e 3. Referente ao LD2, a entropia é definida como a medição da desordem do sistema, como pode ser observado no quadro 2. A definição é feita em um quadro, destacado na página 230 da obra analisada. No início do capítulo 6, intitulado "Espontaneidade das transformações: Entropia", os autores iniciam explicitando os conceitos de espontaneidade das reações, conceituam reações reversíveis e irreversíveis, e trazem exemplos. Nota-se que os conceitos de espontaneidade e irreversibilidade são abordados para ancorar a definição de entropia, porém, ao defini-la, estes conceitos anteriores não são enfatizados. Alguns autores enfatizam que, abordar a entropia relacionada somente com a irreversibilidade das transformações, é um dos grandes problemas do ensino de termodinâmica, pois não levam a compreensão do conceito de entropia (LAMBERT, 2006; NUSSENVEIG, 1981, *apud* SANTOS, 2008).

Percebe-se que há menção à dissipação de energia, mas, somente como forma de informação adicional. São citados Clausius e Thomson, em relação ao enunciado referente a passagem de calor do corpo mais quente para o mais frio, e a respeito das máquinas térmicas, respectivamente.

Porém, como citado anteriormente, essas últimas informações não recebem a ênfase esperada, e são somente mencionadas abaixo do quadro que destaca a "definição" de entropia, de modo que a dissipação de energia aparenta não ser um termo ou conceito importante para compreensão do conceito de entropia atualmente, já que a dissipação é citada, como sendo um termo que foi utilizado no passado, mencionando quando foi utilizado pela primeira vez, mas sem estabelecer relação direta com o conceito de entropia apresentado pelo LD2, como observado no trecho abaixo.



O conceito de entropia foi usado pela primeira vez em 1850, pelo físico alemão Rudolf Julius Clausius [1822-1888], para referir-se à dissipação da energia. De acordo com seu enunciado, espontaneamente o calor só pode passar de um corpo para outro de menor temperatura (LD2, p. 230).

Nota-se que nesta pequena passagem os autores se referem ao conceito de entropia relacionado a dissipação de energia. Assim, o LD2 traz uma definição de entropia, que é entendida como medida de desordem do sistema. Mesmo que seja mencionado o processo de dissipação de energia, ele não estabelece diálogo direto com o conceito de entropia apresentado.

Na análise do LD3 nota-se que também contempla a primeira categoria. Este traz o conceito de entropia junto ao capítulo 2, intitulado de "Termoquímica: Energia nas mudanças de estado físico e nas transformações químicas". No texto 9, o conceito de entropia pode ser visualizado, começando a explicação também pela parte de processos espontâneos e assim trazendo exemplos que não estão relacionados realmente a entropia de um sistema, tais como, um ovo quebrado que não volta a ser um ovo inteiro.

Segundo Lambert (1999), não podemos dar exemplos de conceitos de entropia relacionando com macro-objetos, pelo fato de que esses objetos não estão relacionados termodinamicamente com a troca de calor ou energia e nem sequer estão colidindo microscopicamente em um sistema termodinâmico fechado. Mas no texto do LD3 também é mostrado exemplos relacionados a entropia, tais como, o derretimento de cubos de gelo em uma mesa que não se convertem espontaneamente a gelo novamente, trazendo assim uma possível interpretação de dispersão de energia, mas que não é trabalhada no capítulo.

Outro aspecto trazido na sessão de entropia, tanto em LD3 quanto em LD2, é a relação do aumento de entropia com o aumento de desordem de um sistema. Lambert (1999; 2002; 2006) afirma que tratar a entropia como o conceito de desordem de um sistema é um erro fatal para o entendimento do próprio tema da segunda lei da termodinâmica e do conceito de dispersão de energia (entropia).

Dando sequência ao conteúdo apresentado por LD3, estão presentes aspectos que relacionam vagamente a entropia com o conceito de microestados. "(...) e esse aumento nada mais é do que a passagem para um estado com um maior número de configurações equivalentes entre as moléculas" (LD3, p.108). Nota-se, implicitamente, a referência aos microestados, que não são notados em LD2.

Por fim, ambos os LD citam o trabalho de Clausius, a respeito da espontaneidade, e sobre o aumento de desordem/entropia relacionado a morte térmica do Universo. Pode-se inferir que, ao trabalhar a entropia dessa forma, pode-se levar a uma compreensão incompleta ou até mesmo equivocada de seu conceito, conforme apresentado por Carson e Watson (2002), onde são apresentadas diversas concepções alternativas a respeito da entropia, por estudantes de diversos países.

A segunda categoria seria referente ao LD que trouxesse o conceito de entropia como de acordo com Lambert (1999), onde a entropia é entendida como medida da dispersão de energia de um sistema, em temperatura específica. Porém,



em nossa análise não foi possível incluir nenhum dos LD analisados nesta categoria. Afinal, as categorias deveriam contemplar o conceito principal apresentado no LD, e nos dois livros citados anteriormente, mesmo que os microestados estão implícitos, e mesmo que a espontaneidade e dispersão de energia foram citados, os autores trouxeram a definição de entropia, em destaque, como medida da desordem do sistema, o que é específico da primeira categoria. Portanto, em nosso entendimento, para que estivessem presentes nesta categoria seria necessário que a ênfase a respeito do conceito de entropia estivesse baseada na dispersão de energia, e não no conceito de desordem, o que segundo Lambert (1999) e Santos (2008), é um obstáculo para a compreensão do que é de fato a entropia.

A terceira categoria contempla os livros que não apresentam o conteúdo referente a segunda lei da termodinâmica. É preciso destacar que no momento de pré-análise constatamos que estes não abordam o conceito de entropia. Em virtude disso, buscamos verificar se o conceito de entropia era apresentado nos outros volumes da edição de ambos os livros. Contudo, em nenhum dos volumes foi encontrado. Nos dois LD, os estudos em termodinâmica aparecem somente em termos da entalpia e Lei de Hess.

Considerações finais

Podemos concluir que a análise do LD é um importante instrumento de avaliação do professor, visto que este norteia as abordagens dos conteúdos durante o ano letivo. Para isso, faz-se necessário que o professor tenha uma compreensão coerente dos fenômenos e conceitos abordados.

Na análise realizada, identificamos que o conceito de entropia é apresentado em dois dos quatro livros aprovados pelo PNLD, trazendo-o como desordem do sistema. Os LD1 e LD4 não abordam o conceito em seus volumes, entretanto, atribuímos o fato às discussões acerca das incoerências conceituais, realizadas nos trabalhos abordados em nossa discussão, como em Carson e Watson (2002), durante a última década. Esta incoerência conceitual aponta novas vertentes de estudos direcionadas a sua correta interpretação.

Neste sentido, o trabalho realizado de avaliação dos livros didáticos de Química aprovados no PNLD 2015 do conceito de entropia se mostrou uma importante ferramenta, podendo ser utilizado para nortear professores da área a um entendimento adequado do tema, auxiliando para uma abordagem metodológica isenta de erros conceituais.

Referências bibliográficas

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BINDEL, T. H. Teaching Entropy Analysis in the First-Year High School Course and Beyond. **Journal of Chemical Education**, v. 81, n. 11, p. 1585–1594, 2004.

CARSON, E. M.; WATSON, J. R. Undergraduate students' understandings of entropy and Gibbs free energy. **University Chemistry Education**, v. 6, n. 2, 2002.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



COLOVAN, S. C. T.; SILVA, D. A entropia no ensino médio: utilizando concepções prévias dos estudantes e aspectos da evolução do conceito. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 98-117, 2005.

FRISON, M. D. et al. Livro didático como instrumento de apoio para a construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VII, 2009, Florianópolis-SC. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/399.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

LAMBERT, F. L. Shuffled Cards, Messy Decks, and Disorderly Dorm Rooms – Examples of Entropy Increase? Nonsense! **Journal of Chemical Education**, v. 76, n. 10, p. 1385-1387, 1999.

LAMBERT, F. L. Disorder - A Cracked Crutch for Supporting Entropy Discussions. **Journal of Chemical Education**, v. 79, n. 2, p. 187, 2002.

LAMBERT, F. L. A modern view of entropy. **Khimya: Bulgarian Journal of Science Education**, v. 15, n. 1, p. 13-21, 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

SANTOS, Z. T. S. Conteúdo de entropia na física do ensino médio: análise do material didático e abordagem histórica. **Revista Holos**, ano 24, v. 3, 2008.

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, E. T. O. O Livro Didático e o Ensino de Ciências. In: ENCONTRO DE ENSINO DE QUÍMICA, XIV, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0468-1.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.



A POTENCIALIDADE DA TABELA PERIÓDICA COMO OBJETO EDUCACIONAL INCLUSIVO NO ESPAÇO-TEMPO DO PIBID DE QUÍMICA - UFFS REALEZA - PR

Luana Marciele Morschheiser (IC)*, Francieli Sal (IC), Thais Cristina Dick Cardozo de Oliveira (IC), Simara Perin Padilha (IC), Rosane Aparecida Baldissera (FM).

luana.morschheiser@gmail.com*,

francielsal6@gmail.com,

thais.c.dick@gmail.com,

simarap@outlook.com, rosaneabaldissera@yahoo.com.br.

Palavras-chave: tabela periódica, material pedagógico, inclusão.

Área temática: 15. Materiais Didáticos.

Resumo: Este trabalho tem por objetivo a construção de um objeto educacional que viabilize a potencialidade inclusiva, que surgiu de uma ideia coletiva no espaço-tempo do subprojeto de Química do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza - PR. Através da Tabela Periódica (TP) buscamos construir um trabalho dinâmico, que pudesse superar as limitações dos alunos, tanto do Ensino Médio quanto no Superior. O objeto educacional foi desenvolvido com materiais alternativos contendo símbolo do elemento químico e uma ficha descritiva do mesmo, junto a algo que pudesse o demonstrar no cotidiano. Essa proposta é construída em parceria com os docentes da escola da Educação Básica, licenciandos do Pibid em parceria com a Escola Estadual Doze de Novembro em Realeza e Escola Estadual Guilherme de Almeida em Santa Izabel do Oeste.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Realeza aposta na Roda de Conversa como espaço-tempo de interação, partilha de experiências vividas e produção de conhecimento em relação a nossa constituição enquanto professores de química. A partir disso, em uma das interações dialógicas surgiu a ideia e assim o interesse em construirmos uma Tabela Periódica (TP) interativa, que trouxesse para a sala de aula alguns materiais concretos (amostras de substâncias e de materiais que contenham determinados elementos assim como suas características, bem como a representação do símbolo destes elementos químicos em Libras e Braille), para a compreensão dos conteúdos conceituais no dia a dia dos estudantes de química, bem como, de outros conteúdos tantos, que emergem no espaço da sala de aula na Educação Básica e na Universidade. Ademais a isso, com a construção da tabela periódica surgiu a preocupação de que ela deveria ser potencialmente inclusiva, ou seja, que proporcione a interação com alunos cegos e surdos, no intuito de trabalharmos dinamicamente sem discriminação, na sala de aula.

A diversidade de instrumentos de ensino na sala de aula é de suma importância para a construção de conhecimento tanto para os que estão aprendendo quanto para os que estão ensinando, e isso acaba se tornando um desafio para o educador, que por falta de recursos muitas vezes não consegue trabalhar com tais mecanismos. (GODOI *et al.*, 2010).

Portanto, percebemos o quão relevante e imprescindível faz-se a construção de materiais didáticos para potencializar os processos de construção

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



do conhecimento no meio educacional, diversificando as metodologias de ensino aprendizagem do discente, oferecendo-lhes maneiras de abrigar as múltiplas dificuldades que estes possam trazer. Através destes, se potencializa o ensino, tornando-o didático e diverso, onde todos os alunos terão a mesma possibilidade de compreensão, melhorando desde a autoestima a fatores de aprendizagens, fugindo então do contexto social que muitos destes estão imersos.

Gênese da tabela periódica: os caminhos históricos da sua construção

Notamos que, a TP é fundamental no processo de ensinar e aprender de Química, porém faz-se notório que os alunos entendam os elementos que compõem esta. Além de servir como instrumento de pesquisa e uso didático no âmbito escolar, é importante que o aluno tenha conhecimento do material disponível para pesquisa, isso se faz através de aulas explanatórias sobre o conteúdo. Daí então percebemos a relevância de conhecer a origem da Tabela Periódica.

A TP é um instrumento criado para uso cotidiano de todas as áreas envolvendo a Química, de uma forma sistêmica e que absorve o máximo de informações sobre os elementos químicos. É um instrumento de estudo e de pesquisa que ainda se encontra em desenvolvimento, a partir de estudos nesta área onde permanecem constantes descobertas de novas substâncias e conseguinte novos elementos químicos (TOLEDO, *et al*, 2001). Sua construção consumiu anos de esforços e estudos do russo Dmitri Mendeleev, que recebeu apoio da Sociedade Russa de Química, o químico tendo como objetivo adquirir atributos ao ensino de Ciências criando assim materiais didáticos próprios. No entanto, o modelo contemporâneo utilizado da Tabela Periódica, se dá através do inglês Henry Moseley, físico e químico, que em contradição ao pensamento de Mendeleev, elabora suas próprias atribuições reorganizando a tabela de outra maneira, reposicionando, assim, alguns elementos.

O estudo da TP é imprescindível no ensino da Química. Observando a falta de contextualização desse ensino, a TP torna-se muito abstrata, de modo a fazer com que os alunos não compreendam o porquê de estudar tal assunto, isso ocorre devido a uma ruptura na formação dos professores de química, que na maioria das vezes, não estão instruídos para manipular determinados artefatos, pois há a necessidade de fazer com que os estudantes consigam assimilar que todas as ciências presentes nas aulas de Química, Biologia, Física, façam parte do seu dia a dia, "pois os equipamentos não promovem por si sós a inovação" (ZANON; MALDANER, 2012).

Toledo *et al*. (2001) entende que a elaboração da tabela periódica tal qual é conhecida hoje é um bom exemplo de como o homem, através da ciência, busca compreender a organização da natureza. A tabela reflete, assim, de forma bastante intensa, o modo como o homem raciocina e como ele vê o universo que o rodeia.

Por fim, a TP serve como base no ensino de Química e é significativo no ensino-aprendizagem do discente. Estudar o início do surgimento da TP acarreta em conhecer os autores inventores de tal instrumento, bem como é relevante que o professor exerça seu papel de educador de forma precisa no âmbito escolar.

Construção da Tabela Interativa e a necessidade da inclusão: caminhos diversos

Os momentos de interação entre licenciandos, professores da escola da Educação Básica e da Universidade que ocorrem nos espaços educativos, por exemplo, o PIBID, são totalmente um movimento coletivo. Concordamos com Diniz-Pereira (2008) acerca da formação acadêmico-profissional, isto é, que a integração entre a escola e a universidade é essencialmente aprendente e produtora de sentidos a todos os envolvidos nos processos educativos. Sobretudo, que a nossa formação enquanto professor ocorre na escola, ou seja, o nosso *locus* profissional (Nóvoa, 2009).

Por isso, uma das nossas intenções no espaço-tempo do PIBID de química é produzirmos um material que oportunize outras interações no processo de construção e reconstrução do conhecimento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), especialmente, em química.

A Tabela Periódica é um marco de referência na nossa área, por isso, optamos por construir uma proposta ancorada numa perspectiva da inclusão (Figura 1) e da desconstrução do ensino abstrato, visto que é urgente pensarmos, teorizarmos e problematizarmos o papel da inclusão de alunos com necessidades especiais ou deficiências na sala de aula, tanto da escola quanto da universidade.

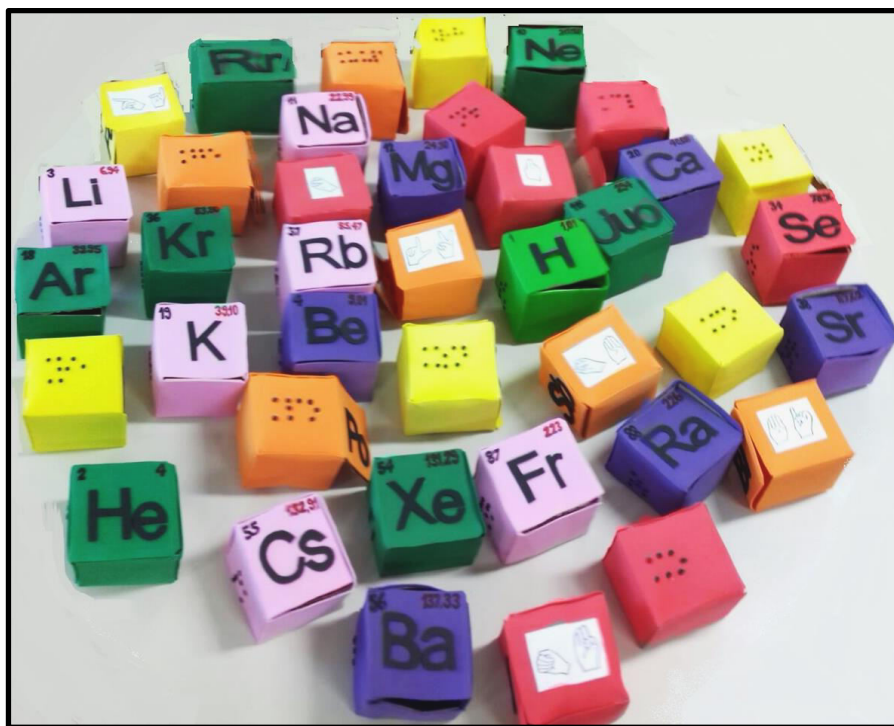


Figura 1: Diversas formas de inclusão utilizadas no material.

Contudo, desde o ano passado estamos construindo coletivamente uma tabela periódica que tende a fortalecer ainda mais os conteúdos do ensino de Química (Figura 2), buscando assim potencializar a interação com alunos cegos e surdos. Isso proporciona que tenhamos condições de problematizar aspectos históricos, sociais, culturais, epistemológicos e conceituais, dentre outros, acerca do papel representacional da Tabela Periódica na nossa área da Educação Química.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Figura 2 : Alguns dos compostos mais comuns expressados em sala de aula.

A ideia de se construir a Tabela Periódica interativa surgiu através da necessidade de fazer com que os elementos químicos e os conteúdos abordados pelo ensino da química, sejam contextualizados com a ajuda do cotidiano e da tabela interativa, para que dessa maneira, o conteúdo químico se torne mais concreto e palpável para a sua compreensão. Apostamos também numa proposta de ensino contextualizada com os demais conteúdos de ensino, utilizando metodologias adequadas que possibilitem a aprendizagem. Pois “o tratamento do conhecimento de forma contextualizada fulgura aprendizagens significativas mútuas entre o aluno e o objeto do conhecimento, suplantando o âmbito conceitual”(SCAFI, 2010, p.176).

A TP interativa supera a “velha tabela periódica” fixada nas paredes de escolas, pois permite aos alunos manuseá-la e interagir com ela, pois os elementos não estão fixos no suporte no lugar em que a teoria da tabela periódica determina, possibilitando mudá-los de lugar, o que permite problematizar sua localização e comparar as características e propriedades dos elementos.

A tabela foi confeccionada com EVA e materiais alternativos (palitos de churrasco, picolé e papelão), sendo que cada elemento é uma “caixinha”, que pode ser aberta e fechada constantemente e em sua parte interior, está descrito suas principais características, e naqueles que são possíveis, objetos que busquem representar sua utilização no cotidiano.

Com a realidade das escolas e os desafios encontrados pelos professores dentro sala de aula, surgiu também a necessidade de adaptar essa tabela para alunos com deficiência visual e auditiva, contendo inicialmente, os símbolos de cada elemento em Braille e Libras. Algumas dificuldades foram encontradas durante a adaptação da tabela, pois alguns elementos químicos não possuem sinais padronizados em Libras e muitos variam de acordo com cada estado.

No nosso projeto e grupo do PIBID, temos a participação de uma colega professora intérprete de Libras, onde sua colaboração se tornou muito importante para efetivarmos o processo de inclusão, uma vez que ela se disponibilizou para contribuir conosco, soletrando os elementos que não possuem sinais, possibilitando desta forma sua compreensão para os alunos inclusos. A participação da professora

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



intérprete é de suma importância para o nosso espaço-tempo do PIBID, pois através dela, passamos do estado da teoria e vivenciamos na práxis o que é o processo de inclusão. Pensando que isso torna-se essencial para o estudo de algo tão imaterial como a tabela periódica, passamos a desenvolvimento de algo material e que possibilite a compreensão até mesmo daqueles que possuem dificuldades físicas.

Então, a TP além de contribuir para o aperfeiçoamento e aprimoramento do ensino de química, auxilia no desenvolvimento dos saberes e instrução para todos os alunos, inclusive os que possuem dificuldades de ensino, seja visual ou auditiva.

A Práxis da Tabela Periódica: alguns diálogos no coletivo do Pibid

A realidade educacional que enfrentamos na escola hoje, não é exatamente a sonhada. Quando os discentes dos cursos superiores de licenciatura vivenciam o momento das testagens, se deparam com a dificuldade de encontrar materiais pedagógicos para a utilização em sala de aula, e muitas vezes acabam usando o livro didático como única ferramenta. No entanto, a construção da TP interativa propõe uma maneira de lecionar estabelecendo a união escola/universidade buscando desconstruir essa forma enraizada de ensino.

O ensino das Ciências, em todas as suas esferas, necessita comumente que a prática faça parte deste, pelas suas frequentes mudanças e porque há sim uma grande dificuldade no processo de ensino. Surge então a necessidade de deixar de usar conteúdos fragmentados, contextualizando todas as áreas das Ciências como também as que não fazem parte dela, para poder tecer um elo entre a teoria e a prática em busca de solucionar problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, de forma que a

[...] interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual. (LÜCK (1995) apud GARRUTTI e SANTOS (2004), p.189).

Pois, acreditamos que os alunos também são atores sociais importantes na sociedade, que desde sempre devem conhecer a realidade do mundo em que vivem, devendo intervir no mesmo, solucionando os problemas e desenvolvendo seu senso crítico na prática do contexto social.

Uma das dificuldades em realizar esse trabalho vem do âmbito social que o aluno está imerso, dá-se então a grande importância de trazer alguns materiais didáticos para a sala de aula, visando em contribuir com os alunos que já tem um contexto social comprometido, para isso necessita-se de um grande esforço dos professores, que também possuem condições precárias de trabalho e que mesmo assim devem encontrar maneiras para superar tais situações e dificuldades.

Em nosso espaço-tempo do PIBID, buscamos através da roda de conversa compreender e discutir os desafios e as dificuldades que nossos professores enfrentam dentro da sala de aula, onde partilhamos nossas experiências buscando aprender e ensinar. Com o surgimento da ideia e a concretização da construção da TP interativa e inclusiva, vivenciou a práxis do ensino de química, não somente no conteúdo programático que faz parte do planejamento dos professores sobre FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



conhecer os elementos químicos, suas propriedades, etc; mas sim como um instrumento que pode participar da sala de aula todo o ano letivo, independente do ano e do conteúdo, pois é essencial que esteja em todas as esferas do conhecimento sendo que o estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias (GODOI *et al.*, 2010).

“A busca por novas metodologias e estratégias de ensino para a motivação da aprendizagem, que sejam acessíveis, modernas e de baixo custo, é sempre um desafio para os professores” (ROSA e ROSSI, 2008; Brasil, 2006). De acordo com o que o autor discorre, associamos a construção da TP com o intuito de superar esse desafio. Com ela sendo um objeto educacional de fácil acesso e transporte, podemos criar jogos didáticos que desenvolvem habilidades cognitivas importantes, e que de acordo com Vygotsky (1989) “surgem como uma alternativa, pois incentivam o trabalho em equipe e a interação aluno-professor; auxiliam no desenvolvimento de raciocínio e habilidades; e facilitam o aprendizado de conceitos” (GODOI *et al.*, 2010).

O processo de aprender e ensinar necessita de diversas ferramentas educacionais para facilitar sua trajetória, em conformidade com Zanon e Maldaner (2012) deve haver uma dinamicidade durante o processo de construção dos objetos de aprendizagem, onde tanto os alunos como professores/pesquisadores possam desenvolver juntos estes materiais, desmistificando as dúvidas que possam surgir durante a metodologia pedagógica.

Considerações finais

A relação entre a escola da Educação Básica e a Universidade tem sido fortalecida graças ao processo de formação potencializado no PIBID. A organização da tabela periódica com um viés da inclusão tem fomentado muitas aprendizagens coletivas acerca dos processos de ensinar e de aprender na sala de aula de química, como também os métodos de pesquisa realizados durante a proposta estabelecida.

A experiência adquirida perante o processo vivenciado no desenvolvimento do trabalho permitiu ao grupo estabelecer relações de aprendizagens juntamente com o ensino, de maneira com que todos pudessem interagir de forma arrojada, tanto durante a confecção do material, quanto durante a aplicação do mesmo em sala de aula, vivenciando o processo de ensino-aprendizagem de forma dinâmica, o qual agrega aquisição de conhecimento mais elaborada, em relação ao material construído.

Argumentamos a respeito da potencialidade de explorarmos diversas formas de linguagem no espaço-tempo da sala de aula, e a importância de partilharmos experiências e vivências com os demais colegas. Como dizia Paulo Freire: “Ninguém ensina ninguém. Tampouco ninguém aprende sozinho. Os homens aprendem em comunhão, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1981, p.79).

E em relação aos objetivos do presente trabalhos acreditamos que foram alcançados, pois podemos concluir com êxito nossas atividades perante a sala de aula. Com grande satisfação afirmamos o quão significativo fora tal experiência para

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



nós, discentes, futuramente docentes, ainda estando percorrendo esta longa caminhada. Porém é com esse entusiasmo que percebemos estar no rumo certo, podendo contribuir na aprendizagem destes alunos e na nossa formação como profissionais competentes, capazes de transformar o mundo em que vivemos através da educação.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES e a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), bem como as escolas da Educação Básica de Realeza e Santa Izabel do Oeste – PR. Ainda a nossa colega Técnica em Assuntos Educacionais (Intérprete de Libras) da nossa universidade - Tatiani Cristina Ferreira de Lima, por suas contribuições importantíssimas na construção desse trabalho.

Referências bibliográficas

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas (SP): Autores Associados, 1998.

FERREIRA, Luiz Henrique; CORREA, Katia Celina Santos; e DUTRA, Jocely de Lucena. **Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica**. Revista Química Nova na Escola. Vol. 38, N° 4, p. 349-359, NOVEMBRO 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 9 ed., Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra. 1981.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa – ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2003.

GARRUTTI, Érica Aparecida; SANTOS, Simone Regina dos. **A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento**. Revista de Iniciação Científica da FFC, v. 4, n. 2, p. 187-197, 2004.

GODOI, Thiago Andre de Faria; OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de; e CODOGNOTO, Lúcia. **Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio**. Revista Química Nova na Escola. Vol. 32, N° 1, FEVEREIRO 2010.

NÓVOA, Antônio. **Professores – imagens do futuro presente**. Lisboa (Portugal): Educa, 2009.

SCAFI, Sérgio Henrique Frasson. **Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar**. Revista Química Nova na Escola, Vol. 32, N° 3, AGOSTO 2010.

TOLEDO, Eduardo Aparecido; Trassi, Rosana Cristina Manharello; Castellani, Ana Mauriceia; Gonçalves, José Eduardo. **Tabela periódica interativa: “um estímulo à compreensão”**. Acta Scientiarum. Maringá, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. **Fundamentos e propostas de FURG, 09 e 10 de novembro de 2017**.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Escola de Química e Alimentos (EQA)
Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

ensino de química para a educação básica no Brasil. Editora Unijuí. 6º ed.
Unijuí, Ijuí, RS, Brasil, 2012. 220 p.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Quantificação e categorização de trabalhos acadêmicos em periódicos na área de Ensino de Química, pertinente a temática Jogos.

Mariana Schneider*¹ (IC), Bruna Savedra Santana¹ (IC), Denise Gomes da Silva Costa¹ (IC), Talles Viana Demos² (PQ)

*Schneider.mari@hotmail.com

¹Acadêmicas do Curso de Química – Licenciatura do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São José

²Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São José

Palavras-chave: Ensino de Química, Materiais didáticos, Jogo.

Área temática: Materiais didáticos.

Resumo: Este trabalho tem como objetivo quantificar e categorizar a produção acadêmica – por meio de periódicos – referente à temática jogos na área do Ensino de Química. Para isso, foram utilizados os artigos contemplados na Revista Química Nova da Escola. A partir da categorização via título, resumo e palavras-chaves, foram elencadas quatro categorias: [I] Utilização de jogos para reforço de conteúdos químicos; [II] Desenvolvimento de jogo para a construção do conhecimento químico; [III] Utilização de jogo para abordagem temática, e; [IV] Utilização de jogos para fins de pesquisa educacional. A partir dos resultados concluímos que pesquisas e produções vinculadas a jogos temáticos devem ser mais exploradas a fim de proporcionar estratégias que contemplem um processo de Ensino e Aprendizagem com maior grau de contextualização.

Introdução

Este trabalho é uma das partes de um projeto maior, que tem como finalidade a elaboração de um jogo didático para ser utilizado em aulas de Química. A fim de buscar um jogo que não sintetize apenas a capacidade de memorização e estimule a competição é necessário compreender como a temática jogos encontra-se na educação escolar, principalmente no Ensino de Química e os exemplares divulgados em publicações acadêmicas. Para isto fizemos uma análise sobre artigos publicados na revista Química Nova na Escola através de categorização e quantificação dos mesmos.

Mesmo diante de tantas inovações na educação, tais como: o uso da informática, internet e mídia audiovisual, alguns professores ainda encontram dificuldades acentuadas para motivar seus alunos a aprenderem Química, desta forma, os jogos didáticos-pedagógicos ganham espaço no cenário educacional, pois



potencializa a sociabilidade e interação entre aluno e aluno, professor e aluno e aluno e aprendizagem.

Conforme Rizzo,

[...] a atividade lúdica pode ser, portanto, um eficiente recurso aliado do educador, interessado no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual (RIZZO, 2001, p.40)

Atividades alternativas na educação mostram sua importância quando o educando constrói seu conhecimento através de uma forma prazerosa, lúdica e motivadora. Freire (1996) diz que o papel do educador não é apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar, sendo assim os jogos não devem ser apenas atividade de reforço de conteúdo ou material de apoio, mas também ferramenta para adquirir conhecimentos.

É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção (FREIRE, 1996, p.12).

O fator competição não pode ser descartado, o desejo de vencer é muito forte no ser humano quando colocado em situações de desafios, desta forma cabe o professor a melhor escolha lúdica onde os alunos possam trabalhar juntos e que o foco seja aprender e não ganhar.

Sendo assim, dado a importância e relevância da temática jogos no ensino, o trabalho traz como objetivo a categorização e quantificação de artigos publicados na revista Química Nova na Escola com relação a jogos didáticos, para que pesquisas vinculadas a jogos sejam mais exploradas a fim de proporcionar estratégias que contemplem um processo de Ensino e Aprendizagem com maior grau de contextualização.

Metodologia

Para desenvolver a presente análise documental, realizamos a quantificação e a categorização de trabalhos acadêmicos publicados na Revista Química Nova na Escola relacionados a temática Jogos. Não distinguimos período específico para a pesquisa, visto que realizamos a seleção da amostra via mecanismo de busca do próprio site do periódico. No entanto, os trabalhos categorizados – pertencentes à amostra final – estão entre os anos de 2003 e 2016.

Os termos de busca utilizados para a seleção dos trabalhos acadêmicos, via título resumo e/ou palavra-chave, foram: “jogo”, “lúdico”, “ludo”, “ludicidade” e “tabuleiro”. Após as cinco consultas realizadas, foram quantificados 23 artigos. Ao realizar a leitura do resumo de todos os artigos (e, quando não suficiente, consulta ao texto), 07 artigos foram descartados: 04 por não corresponderem a jogo, mas sim

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



à ludicidade atrelada a outras ferramentas didáticas, como por exemplo, o teatro; e 03 por conferirem pesquisas sobre o lúdico no Ensino de Química. Por fim, a amostra final para categorização resultou em 16 artigos que foram categorizados conforme apresentado no quadro 1, na seção Resultados. Cabe salientar que as categorias não foram definidas *a priori*. Surgiram à medida que os artigos eram discutidos, durante a categorização, pelos autores deste trabalho.

Resultados

A categoria I – *Utilização de jogos para reforço de conteúdos químicos* – expressa um conjunto de trabalhos que utilizam os jogos para revisão e memorização do conteúdo apresentado. Percebemos, com base no objetivo de cada artigo, que em 3 artigos palavras como fixação, revisão e reforço são utilizadas como habilidades a serem adquiridas/aperfeiçoadas pelos participantes dos jogos. Os outros dois utilizam palavras como desenvolvimento e exercitar, o que parece remeter a um jogo que necessite de maior grau de raciocínio para além da verificação dos conteúdos químicos por si só. Os trabalhos pertencentes a esta categoria concluem que houve um maior interesse para participação das aulas de Química e que contribuiu de forma satisfatória para a aprendizagem dos alunos. Funções Inorgânicas, Ligações Químicas, Teorias Atômicas, Equilíbrio Químico, Concentração, Diluição, Solubilidade e Molaridade foram os conteúdos abordados por estes trabalhos que possuem uma perspectiva conteudista.

A categoria II – *Desenvolvimento de jogo para a construção do conhecimento químico* – elenca dois trabalhos que apresentam jogos que visam à formação do conhecimento químico. Com base nas conclusões e evidências e constatações, notamos que os jogos aplicados auxiliaram os alunos na compreensão dos conteúdos. Um dos jogos propostos nos chamou a atenção por estimular a cooperação entre os alunos, e não a competição como a maioria dos jogos. Os trabalhos pertencentes a essa categoria, abordam as propriedades da Tabela Periódica e conceitos químicos contextualizados, como problemas ambientais.

A categoria III – *Utilização de jogo para abordagem temática* – contém trabalhos que apresentam jogos de diversos conteúdos, sendo eles: conceitos de termoquímica; substâncias e misturas; força ácida de substâncias orgânicas e inorgânicas; propriedades e classificação dos elementos químicos; e Tabela Periódica. Os trabalhos presentes na categoria têm objetivos diversos, como apresentar uma forma diferenciada de Ensino, abordar o conteúdo a partir de um tema gerador, uma situação problema e identificar o conhecimento que os alunos possuem sobre o tema proposto. Três dos cinco trabalhos elencados na categoria concluem que os alunos relacionaram experiências cotidianas aos conceitos químicos trabalhados, e um deles concluiu também que o jogo proporcionou motivação para os alunos aprenderem a temática proposta.

A categoria IV – *Utilização de jogos para fins de pesquisa educacional* – contém quatro trabalhos que utilizam jogos para realizar pesquisas educacionais,

como por exemplo, um dos trabalhos apresenta em sua conclusão, que o material didático (jogo) pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e outros dois apontam que o jogo pode ser utilizado tanto na avaliação quanto no processo de ensino e aprendizagem. Dois dos trabalhos têm como objetivo apresentar uma nova ferramenta e mostrar que o lúdico pode ser uma alternativa viável para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Um trabalho que chamou a atenção tem como objetivo propor um jogo para alunos surdos (como forma de avaliação) do 3º ano do Ensino Médio, e analisar o desempenho e a satisfação destes. Funções inorgânicas, Química Orgânica, Tabela Periódica e Termoquímica, foram os conteúdos abordados por esta categoria.

Quadro 1: Categorias

| N | Categoria | Descrição da categoria | Número de artigos contidos |
|----------|---|---|-----------------------------------|
| I | Utilização de jogos para reforço de conteúdos químicos | Jogos que visam revisão e memorização do conteúdo apresentado | 05 |
| II | Desenvolvimento de jogo para a construção do conhecimento químico | Utilização de jogos para auxiliar o aluno na elaboração do conhecimento sobre determinado assunto | 02 |
| III | Utilização de jogo para abordagem temática | Jogos que auxiliam o professor a iniciar um novo tema | 05 |
| IV | Utilização de jogos para fins de pesquisa educacional | Realização de pesquisas educacionais através de jogos didáticos | 04 |

Para realizar a categorização dos artigos selecionados, encontramos particularidades relevantes que os aderem à categoria designada. Estas estão descritas no quadro a seguir.

Quadro 2: Particularidades dos artigos

| N | Categoria | Particularidades dos artigos |
|----------|--|--|
| I | Utilização de jogos para reforço de conteúdos químicos | <ul style="list-style-type: none"> • “jogos de cartas foram utilizados para introduzir, reforçar ou exercitar os conceitos químicos ministrados”. • “uso de palavras cruzadas que permitem aos alunos revisarem e/ou |

| | | |
|-----|---|--|
| | | <p>exercitarem operacionalmente conceitos".</p> <ul style="list-style-type: none"> • "as atividades contribuíram para a compreensão dos conteúdos de química". • "facilitar o entendimento do conceito de equilíbrio químico". • "uma maneira divertida de fixação de conteúdos". |
| II | Desenvolvimento de jogo para a construção do conhecimento químico | <ul style="list-style-type: none"> • "jogo didático, que aborda a Tabela Periódica e as propriedades periódicas". • "compreender melhor o conceito químico, bem como suas aplicações" |
| III | Utilização de jogo para abordagem temática | <ul style="list-style-type: none"> • "conhecer se alunos do ensino médio relacionavam os conhecimentos sobre os temas alimentação, nutrição e digestão, aprendidos nas aulas de ciências, com situações cotidianas". • "boa oportunidade para abordar o assunto". • "discutiram um texto e manipularam estruturas químicas com miçangas". • "aprendizagem mais significativa, possibilitando a relação entre os conhecimentos e as experiências cotidianas". • "Esse recurso didático permite a aprendizagem dos elementos químicos da tabela periódica, lembrando os estados do Brasil". |
| IV | Utilização de jogos para fins de pesquisa educacional | <ul style="list-style-type: none"> • "Desenvolvimento, a avaliação e a aplicação de um jogo didático com caráter investigativo". • "verificar o desempenho e a satisfação dos alunos surdos em relação a essa forma de avaliar na disciplina química". • "Apresentar aos alunos uma nova ferramenta para aprendizagem do conteúdo tabela periódica e periodicidade e avaliar o desenvolvimento deles após aplicação do jogo; e também incentivar os licenciandos integrantes do PIBID-Química a utilizarem métodos menos tradicionais para abordagem de um conteúdo em química". • "utilização de atividades lúdicas pode ser uma alternativa viável em sala de aula, auxiliando a aprendizagem no que se refere à manipulação efetiva do conceito, além da melhora significativa do aspecto disciplinar em sala de aula". |



Por fim, os artigos selecionados aplicam jogos didático-pedagógicos de forma a motivar os alunos a aprenderem e se interessarem pela disciplina de Química, a categorização destes indica que grande parte dos jogos apresentados contribuem para a fixação de conhecimentos, e poucos são aplicados como método pedagógico, ao ser utilizado como auxílio para a construção do conhecimento.

Conclusão

A presente análise documental evidenciou como ponto comum entre os artigos, a relevante fundamentação teórica e prática no quesito importância e validação do uso dos jogos didáticos, como estratégia pedagógica para a prática educacional, no caso, para o Ensino de Química. Nesse sentido Leite e Rotta (2016, p.4) afirmam que “diante dessas discussões, acreditamos que os jogos didáticos são estratégias pedagógicas importantes para a prática educacional contextualizada e interdisciplinar, capazes de potencializar a participação ativa dos alunos no espaço escolar”; Santos e Michel (2009, p.1), ressaltam “Diversos temas em Química podem ser explorados com o auxílio de jogos didáticos”.

Como contribuição para o projeto proposto citado neste trabalho – elaboração de um jogo didático para ser utilizado em aula de Química – a presente análise mostrou-se de grande valia, trazendo subsídios que contribuirão na sua execução.

Por meio das categorizações, constatamos que a utilização de jogos para reforço de conteúdos químicos é o mais aplicado, uma vez que aborda conteúdos com possibilidades de sistematização, visando à fixação e revisão. Em igual número aparece a utilização de jogos para abordagem temática, com aprendizado mais significativo. A utilização dos jogos para fins de pesquisa educacional é uma categoria bem representada, nessa os trabalhos buscam contribuir com o aprofundamento teórico sobre o tema.

Apesar de considerarmos a relevância das categorias citadas anteriormente, a análise documental nos levou a adotar como norteadora do projeto almejado, a de desenvolvimento de jogo para a construção do conhecimento químico. Corroborando com Gómez (1998) e Schnetzler (2012), que ressaltam a abordagem do ensino e aprendizagem de forma que proporcione ao aluno vivências e intercâmbios que o leve a construir e reconstruir seus conhecimentos, para que estes se tornem instrumentos de leitura crítica do mundo.

Neste sentido, observamos que todos os jogos são preparados pelos professores, e são somente aplicados pelos alunos, em nenhum dos trabalhos analisados os alunos participaram da elaboração dos jogos, um fator importante, que contribui para que o aluno se interesse ainda mais pelo jogo, e conseqüentemente pela Química.

Por fim, ao realizar a quantificação e categorização dos trabalhos acadêmicos, percebemos que existem poucos trabalhos publicados na revista relacionados à ludicidade em geral, e menos ainda sobre a criação e aplicação de jogos didáticos.



Referências bibliográficas

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Trilhas e projeções da pesquisa em ensino de química no Brasil. In MÓL, Gerson de Souza. **Ensino de Química: Visões e Reflexões**. Ijuí: Unijuí, 2012. p. 65-84.

GÓMEZ, A; SACRISTÁN, J. As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. In: HORN, M. G. SOUZA. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4ª Edição. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. São Paulo: Artmed, 1998. P. 13-26.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**, saberes necessários à prática educativa . 25ª Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

RIZZO, Gilda. **Jogos Inteligentes**, a construção do raciocínio na Escola Natural. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Os Jogos Pedagógicos Como Ferramentas de Ensino**. Paraná, 2008. Trabalho submetido no VIII Congresso Nacional de Educação – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf> acesso em: 27 julh. 2017.

LEITE, L. M.; ROTTA, J. C. G. **Digerindo a Química Biologicamente: A Ressignificação de Conteúdos a Partir de Um Jogo**. Química Nova na Escola: São Paulo. Vol. 38, N° 1, Fev. 2016, p. 12-19.

SANTOS, A. P. B. dos; MICHEL, R. C. **Vamos Jogar uma SueQuímica?** Química Nova na Escola: São Paulo. Vol. 31, N° 3, Ag. 2009, p. 179-183.



“Curiosidades que a Química explica”: um jogo com abordagem diferenciada para o ensino de Química

Estéfani Brondani Ouriques^{1*} (IC), Letícia de Oliveira Ferreira¹ (IC), Letícia Welter¹ (IC), Mara Elisa Fortes Braibante^{1,2} (PQ), Michele Tamara Reis² (PG)
estefanibrondani@gmail.com

¹Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

²Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

Palavras-chave: Jogo da Memória, Cotidiano, Ensino

Área temática: Material Didático

Resumo: Este trabalho relata a elaboração e aplicação do jogo “Curiosidades que a Química explica”, o qual tem como objetivo explorar conteúdos científicos por meio de uma abordagem metodológica diferenciada. Neste contexto, o jogo didático proposto, possibilita relacionar os conceitos científicos com o cotidiano. O jogo foi aplicado no Seminário Institucional do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Santa Maria, para acadêmicos de diversas áreas. Os resultados obtidos indicam que o jogo produzido como material didático é viável para o ensino de Química, como uma estratégia metodológica para compreensão de conteúdos científicos relacionados com o cotidiano.

Introdução

A Química é uma ciência com grande relevância, pois estuda os fenômenos e a constituição da matéria, sendo de suma importância para maior compreensão dos acontecimentos que ocorrem no dia-a-dia, não somente para profissionais da área, mas também para outras áreas. Neste contexto, no Ensino de Química verifica-se uma grande necessidade de estimular, despertar a curiosidade, induzir os estudantes a explorar os conteúdos científicos estudados e relacionar com a realidade que os cerca. Porém, na disciplina de Química é notório o desinteresse dos alunos pelos conteúdos abordados em sala de aula, visto que, muitas vezes não há uma contextualização que faça referência com a vida do estudante, para que este possa compreender com maior facilidade os conteúdos.

O ensino da forma tradicional como ainda vem sendo desenvolvido não vem dando conta para motivar os estudantes para aprender, e no ensino de Química, isto não é diferente, visto que, muitos conceitos científicos são considerados abstratos. Sendo assim é importante que se busque relacionar os conteúdos abordados em sala de aula com o cotidiano dos estudantes. Para enfrentar os desafios diários que são encontrados em sala de aula, como a dificuldade de contextualização com o conteúdo teórico, a falta de tempo para planejar as aulas devido às inúmeras turmas e tarefas impostas aos professores, torna-se necessário buscar novas maneiras de ensinar, por meio de metodologias diferenciadas, tais como: oficinas temáticas (BRAIBANTE e PAZINATO, 2014), estudo de caso (SÁ e QUEIROZ, 2009), jogos e atividades lúdicas (SOARES, 2013), com a finalidade de favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Desta forma, para o desenvolvimento do trabalho foi elaborado um jogo de memória intitulado “Curiosidades que a Química explica”, com intuito de aplicar para estudantes de nível superior, acadêmicos de licenciatura independente da área de



formação, durante o Seminário Institucional PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria). Tendo como objetivo principal explicar e relacionar quimicamente alguns acontecimentos cotidianos.

A importância do jogo no Ensino de Química

Conforme Soares (2013), os jogos são problemas e desafios de vários níveis e que demandam diferentes alternativas e estratégias, sendo todos esses detalhes estabelecidos por regras, isto é, da mesma forma que as regras estabelecem detalhes para que o jogo avance, será obrigatório o jogador dominá-las para que possa executar o jogo. De acordo com Kishimoto (1996), sabe-se que a utilização do jogo no campo do ensino e da aprendizagem proporciona condições para favorecer a construção do conhecimento, inserindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de ação e motivação. Existem alguns trabalhos que objetivam atribuir significado ao termo jogo e que apontam para três níveis de diferenciação: sistema linguístico, sistema de regras e objeto.

O nível de diferenciação denominado “sistema linguístico”, aborda que o sentido do jogo depende da linguagem e do contexto social. Já o nível “sistema de regras”, o qual foi utilizado para a elaboração deste trabalho, permite identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade, são as regras que os diferenciam. Enquanto o “objeto” é algo que caracteriza uma brincadeira, por exemplo, o pião, confeccionado de madeira, representa o objeto empregado em uma brincadeira de rodar pião (KISHIMOTO, 1996).

Neste sentido, as regras desempenham um papel importante no uso de jogos e atividades lúdicas no ensino. Segundo Chateau (1984), a gênese das regras pode ser complicada, mas provém essencialmente de quatro possibilidades diferentes que podem aparecer combinadas nos jogos.

A primeira regra pode ser “regra inventada”, ou seja, originais de uma atividade, obtidas por consenso e que perpassam vários anos. A segunda regra “regras aprendidas por tradição” são aquelas que pouco mudam de geração a geração. A terceira regra, “regras resultantes da estrutura instintiva”, isto é, implícita à própria atividade. A quarta regra, e que foi utilizada no trabalho é denominada “regra originada por imitação”, ou seja, aquelas que são resgatadas de uma atividade mais antiga e adaptadas para uma atividade mais recente (CHATEAU, 1984).

Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no Seminário Institucional do PIBID – UFSM, com acadêmicos de diferentes cursos de licenciatura, com a finalidade de explicar e relacionar alguns acontecimentos da Química no dia a dia, a atividade teve a duração de duas horas. Dentro deste contexto, buscaram-se algumas curiosidades que a Química explica, para então elaborar um jogo da memória adaptado com cartas coringas, que levam ao desenvolvimento de atividades experimentais.

Dessa forma, para a elaboração do jogo da memória foram confeccionadas cartas (Figura 1), com a utilização de caixas de leite, por ser um material reciclável, além de otimizar sua reutilização. Em cada uma das cartas foram coladas as perguntas e as respostas (Quadro 1). O jogo é composto por 14 cartas-perguntas

(com marcação colorida) e 14 cartas-respostas, totalizando 28 cartas. Dentre essas 14 cartas-perguntas têm-se algumas cartas coringas, as quais indicam para a realização de uma atividade experimental.

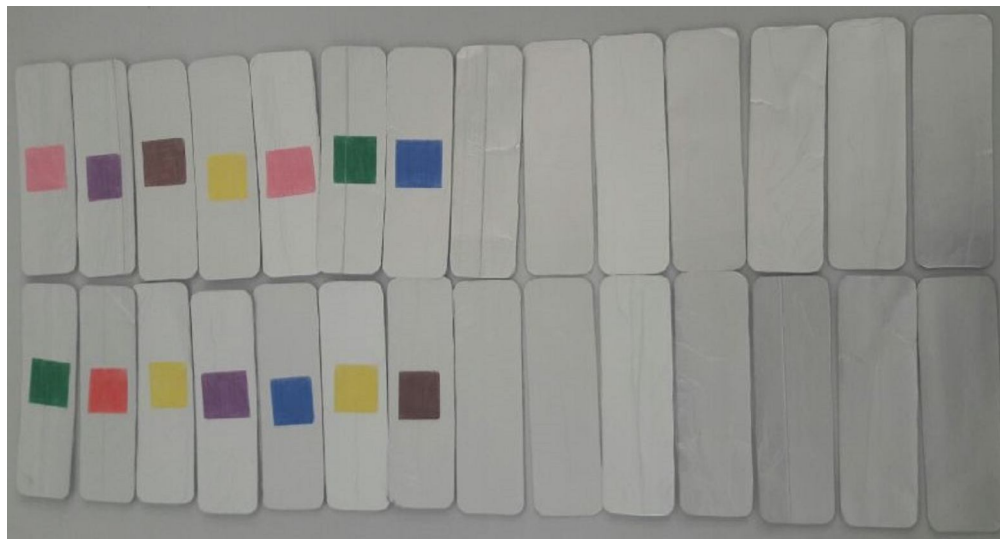






Figura 1: Cartas do jogo

Quadro 1: Cartas do jogo

| Carta-pergunta | Carta-resposta |
|---|---|
| Qual é a relação do pH do shampoo com a estrutura do cabelo? | O uso do condicionador neutraliza as cargas negativas depositadas nos cabelos pelo shampoo, diminuindo a repulsão entre os fios. |
| Por que o condicionador desembaraça o cabelo? | A cutícula capilar tem pH levemente ácido (entre 4,2 e 5,8). Dessa forma, todos os produtos que entram em contato com seu couro cabeludo devem ser neutros (pH = 6,5 a 7,5) ou levemente ácidos (até pH = 6,4) para não danificar a cutícula capilar. |
| Como limpar uma moeda?  | Para limpar uma moeda utiliza-se uma solução de vinagre (CH_3COOH) e sal de cozinha (NaCl). |
| O que é a sujeira da moeda? | Óxidos e Sulfetos de cobre formam a película de sujeira que cobre a moeda. |

| | |
|--|---|
| <p>Como os foguetes são ejetados?</p>  | <p>Ao provocar a ignição esta impulsionará o foguete. O ignitor funciona como um pavio que percorre o interior do tanque e inicia a queima do combustível.</p> |
| <p>Por que os fogos de artifícios são coloridos?</p>  | <p>A mistura de sais de determinados elementos químicos com pólvora faz com que sejam observadas diferentes cores nos fogos de artifícios.</p> |
| <p>Por que os navios flutuam?</p> | <p>Os navios são construídos em um formato especial, para que ocupem bastante espaço dentro da água e que a maior quantidade dela seja deslocada. Assim, o peso da água deslocada pelo navio será maior do que o peso do próprio navio, ou seja, a força peso do navio fica menor que a força de empuxo.</p> |
| <p>Por que a estátua da liberdade é verde?</p> | <p>A cor verde da Estátua da Liberdade se deve à presença de óxido de cobre, CuO, resultado da oxidação do cobre da estátua pelo oxigênio do ar.</p> |
| <p>Quais materiais podem ser utilizados no micro-ondas?</p> | <p>Alguns bons exemplos são: vidro, cerâmica, papel e os plásticos. Esses materiais deixam as ondas passarem e aquecerem o alimento.</p> |
| <p>Por que não se pode colocar utensílios de metal no micro-ondas?</p> | <p>Materiais derivados de metais (talheres, assadeiras, etc.) não podem ir ao forno, porque os campos elétricos e magnéticos do micro-ondas podem criar corrente elétrica nesses materiais condutores.</p> |
| <p>Banhado a ouro, o que significa?</p> | <p>Significa que um metal, como alumínio, é mergulhado em uma solução contendo sais de ouro, que se deposita na superfície do metal por um processo chamado de galvanização ou eletrodeposição. O objeto metálico funciona como o cátodo (pólo positivo) de uma pilha e o ânodo (pólo negativo) é uma lamina de ouro.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Como as fraldas descartáveis absorvem a urina?</p>  | <p>As fraldas apresentam em sua parte absorvente o polímero poliácido de sódio que é responsável pela absorção de mais de 800 vezes seu peso em água.</p> |
| <p>O que pode ser utilizado para amenizar as queimaduras da urtiga?</p> | <p>Como a urtiga libera Ácido Fórmico (HCOOH), para poder amenizar a queimadura precisamos fazer uma reação de neutralização, ácido e base. Para neutralizar podemos usar leite de magnésia Mg(OH)₂.</p> |
| <p>Por que a urtiga queima a pele?</p> | <p>A urtiga contém ácido fórmico (HCOOH) que causa queimaduras na pele.</p> |

Um dos experimentos realizados para auxiliar na explicação das cores nos fogos de artifício, foi o teste da chama, pois por meio deste é possível explicar o motivo pelo qual os fogos de artifício apresentam determinadas cores. Para a realização desta atividade experimental foram necessários os seguintes materiais e reagentes: alça de cobre, bico de Bunsen como fonte de chama, soluções aquosas de cloreto de sódio (NaCl), cloreto de potássio (KCl), cloreto de lítio (LiCl), sulfato de cobre II (CuSO₄) e cloreto de cálcio (CaCl₂). Para o procedimento, primeiramente foi feita a limpeza da alça de cobre, mergulhando-a na água e levando até à chama oxidante do bico de Bunsen, aquecendo-a durante algum tempo. Em seguida, a alça foi mergulhada na solução do cátion desejada e levada até à chama, onde se pode observar a cor característica do íon em estudo. Antes de testar um novo cátion, o procedimento de limpeza da alça de cobre foi realizado novamente, conforme descrito anteriormente. As regras elaboradas para este jogo da memória adaptado, estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2: Regras do jogo

| Regras do jogo |
|---|
| <p>1ª Regra: A primeira dupla a jogar deverá virar uma carta referente a pergunta (P) (ler) e o outro componente da dupla deverá virar uma carta resposta (R) (ler).</p> |
| <p>2ª Regra: Se a combinação P e R estiver correta, as cartas são retiradas do jogo, discute-se a resposta, a dupla pontua e joga novamente até que não encontre a resposta correta. Quando isto acontecer passa para outra dupla que está a sua direita (sentido anti-horário).</p> |
| <p>3ª Regra: Se a combinação P e R estiver incorreta, as cartas retornam ao seu lugar de origem e passa para a próxima dupla.</p> |
| <p>4ª Regra: Se sair a carta P coringa e a resposta for encontrada, discute-se a resposta por meio do experimento (pontua 2x).</p> |
| <p>5ª Regra: Vence o jogo a dupla que tiver mais acertos (pontos) e deverá receber um brinde.</p> |



Instruções para jogar

A turma de estudantes deve ser dividida em grupos de até 2 integrantes por grupo. Logo após, as cartas são embaralhadas e espalhadas sobre uma mesa, o jogo inicia-se quando um dos integrantes da dupla retira uma das cartas referente a pergunta (P) e o outro componente da dupla deverá virar uma carta resposta, se a combinação de pergunta e resposta estiver correta discute-se a resposta e a dupla pontua, podendo jogar novamente. Mas se a pergunta não condiz com a resposta, às cartas são colocadas no mesmo local e passa a vez para a próxima dupla. No momento que for retirado a pergunta coringa e a resposta for encontrada, será discutida a resposta em forma de experimento. No momento em que todas as cartas do jogo da memória forem retiradas, será o encerramento do jogo, e o vencedor ganha um brinde. Dessa forma, todos podem participar e contribuir com a aprendizagem.

Resultados e discussões

O jogo descrito neste trabalho foi inicialmente testado com o grupo PIBID para validá-lo. Com isto foi observado que o número maior de participantes dificultaria o desenvolvimento do jogo, pois uma unidade do jogo é insuficiente para um grupo muito grande, mesmo assim disponibilizou-se para um público de 20 acadêmicos. No entanto, no Seminário Institucional do PIBID, houve a participação de 10 acadêmicos.

O jogo da memória "Curiosidades que a Química explica", procurou trabalhar conceitos científicos da Química relacionados com o cotidiano das pessoas. Dessa forma, os 10 acadêmicos foram divididos em 5 grupos de 2 integrantes cada um. Para iniciar a atividade proposta, foi realizado um sorteio para indicar a dupla que iniciaria o jogo. As cartas foram dispostas na mesa, sendo que as respostas e as perguntas ficaram separadas umas das outras.

Neste trabalho, serão analisadas as interações entre os participantes quanto ao jogo, bem como, o processo de aprendizagem dos conceitos científicos de Química envolvidos no jogo que estavam respondendo as "curiosidades que a Química explica".

Antes de dar início ao jogo, foram explicadas e expostas as regras aos participantes para que pudessem dar o desenvolvimento do mesmo. Dessa forma, cada dupla retirou uma carta pergunta e uma carta resposta com intuito de achar o seu par, ou a resposta da pergunta. A carta retirada foi lida em voz alta pelo representante para que os outros participantes do jogo soubessem qual foi a pergunta e a resposta retirada. Quando a resposta da carta pergunta foi retirada, a mesma saiu do jogo e sua explicação mais detalhada foi realizada pelos ministrantes. A dupla que retirou corretamente a pergunta e a resposta seguiu o jogo novamente tentando achar a carta pergunta referente à sua carta resposta. Quando a carta resposta retirada não tinha relação com a carta pergunta, ambas as cartas retornaram ao jogo e outra dupla começou a jogar. Quando a carta coringa juntamente com a carta resposta referente foi retirada, a sua explicação foi realizada pelos autores do jogo por meio de uma atividade experimental.



O jogo terminou quando todas as cartas foram encontradas com suas respectivas cartas perguntas e cartas repostas. O ganhador foi o participante que conseguiu achar mais cartas com suas devidas perguntas e respostas certas. Ao final, o participante ganhador do jogo foi premiado.

Neste contexto, percebemos por meio do jogo que os participantes apresentaram um grande interesse na atividade, pois foram explorados e explicados acontecimentos da vida cotidiana com os conteúdos de Química. Além disto, houve grande interesse dos acadêmicos pelas perguntas e respostas, também o trabalho em equipe foi muito importante, pois permitiu a troca de informações entre eles.

Podemos ainda perceber, que os membros do jogo apresentaram algumas dificuldades na procura pelas respostas, pois havia questões semelhantes, mas logo em seguida foram sanadas devido à explicação dos ministrantes.

Considerações finais

Com realização deste trabalho, pôde-se concluir que existem três níveis de diferenciação na elaboração de um jogo, bem como regras que devem ser estabelecidas para o bom desenvolvimento deste, conforme Chateau (1984) há quatro possibilidades diferentes que podem aparecer nos jogos. Também para preparação do jogo, houve muita pesquisa entre o grupo sobre quais seriam as curiosidades que a Química poderia explicar de uma forma que todos licenciados pudessem ter interesse, independente da sua área de formação.

É importante ressaltar, que o jogo: "Curiosidades que a Química explica" desenvolvido durante o Seminário Institucional do PIBID-UFSM, poderia ser executado utilizando maior tempo para a aplicação, devido ao grande número de cartas e experimentos. No entanto, pode-se perceber que a interação e o interesse entre os acadêmicos foi muito satisfatória. Com isto, acredita-se que a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento em Química, além de ser um elemento facilitador no processo aprendizagem.

Percebemos a importância da utilização dos jogos no processo educativo, pois ele é um instrumento que auxilia na compreensão dos conceitos científicos, além de motivar e incentivar os estudantes a terem mais interesse pela Química presente no nosso cotidiano. Dessa forma, através do uso de uma metodologia de ensino diferenciada para o desenvolvimento deste trabalho, o jogo, concluímos que este contribuiu para que os participantes pudessem interagir entre si e também para a sua aprendizagem.

Referências bibliográficas

CHATEAU. I. A.; **O jogo e a Criança**. Guido de Almeida, São Paulo: Summus, 1984.

KISHIMOTO. T. M. **O jogo e a Educação Infantil**, In: **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. KISHIMOTO, T. M. (org) São Paulo: Cortez, 4 ed, 1996.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. **Ciências e ideias**. Rio de Janeiro. v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Átomo, 2009.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

TRABALHANDO COM O TEMA RECICLAGEM DE MATERIAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Venina dos Santos* (PQ), Maria Alice R. Pacheco (PQ), Anna Celia S. Arruda (PQ), Magda M. Lorandi (PQ), Paula Sartori (IC)

Universidade de Caxias do Sul (UCS), Área do Conhecimento de Ciências Exatas e Engenharias. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, CEP 95070-560, Caxias do Sul – RS *vsantos2@ucs.br

Palavras-chave: ensino, educação básica, reciclagem

Área temática: Materiais Didáticos

Resumo: Este trabalho apresenta resultados de uma atividade desenvolvida por um grupo de professores da Universidade de Caxias do Sul vinculado ao projeto de extensão “As ciências na escola e a sua contribuição para a educação cidadã”. Esse trabalho é o relato da atividade “Reciclagem buscando a sustentabilidade ambiental”, usando jogos de cartões relacionados a resíduos sólidos, desenvolvida com três escolas da rede estadual de Caxias do Sul com alunos do 6º e 7º ano. O resultado foi expresso na forma de parecer das direções das escolas e depoimentos dos alunos.

Introdução

A integração escolar é um desafio e ao mesmo tempo uma proposta para romper com o ensino fragmentado e disciplinar. Diante dessa necessidade, surgem novos desafios para as instituições escolares. Uma das dificuldades encontradas no ensino de ciências no contexto atual é a compreensão dos fenômenos e sua relação com o cotidiano (SANTOS et. al., 2011). Para viabilizar a conexão, entre o fenômeno e o cotidiano, é necessário o diálogo entre os agentes envolvidos, uma vez que esta não pode ser imposta, deve ser construída com diálogo e considerando a necessidade do momento. Nesse sentido, se percebe a necessidade de trabalhar de maneira interdisciplinar abordando questões do cotidiano dos agentes envolvidos, visando à formação de um indivíduo crítico e consciente do mundo onde vive.

A conquista do conhecimento e o aprender ocorrem somente a partir da construção e interação, o professor tem que desenvolver conteúdos significativos em sala de aula para estimular situações desafiadoras, que pressupõem interações com os alunos e deles entre si e com o conhecimento (ANTUNES, 2002; BERBEL, 2011).

O desenvolvimento econômico e tecnológico assim como o crescimento populacional tem ocasionado mudanças no comportamento das pessoas em relação ao seu estilo de vida. Hoje, as pessoas buscam comodidade, como consequência deste ônus há um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto qualitativa quanto quantitativamente. Dentre os resíduos produzidos estão presentes na sua composição, materiais, alguns perigosos e outros que podem ser reaproveitados e serem novamente incorporados a produtos do dia-a-dia. Considerando-se a tendência de crescimento do problema, os resíduos sólidos vêm ganhando destaque como um grave problema ambiental. Nesse contexto, é importante a reflexão sobre disposição adequada dos resíduos sólidos no meio ambiente, conscientizando as pessoas a respeito da educação ambiental (GOUVEIA, 2012).

O presente trabalho visa apresentar a reciclagem de materiais como tema gerador na discussão a respeito da educação ambiental com a realização da atividade **Reciclagem buscando a sustentabilidade ambiental**. A qual teve como



objetivo relacionar os conteúdos trabalhados nas Ciências motivando os alunos a relacionarem o tema com o cotidiano. Na contextualização do assunto escolhido procurou-se uma abordagem interdisciplinar e social, onde os alunos pudessem discutir sobre os fatores causadores do problema dos resíduos sólidos e alternativas de reaproveitamento dos mesmos.

Metodologia

O trabalho apresentado, na forma da atividade Reciclagem buscando a sustentabilidade ambiental, foi desenvolvido como um projeto de extensão da Universidade de Caxias do Sul. A proposta do projeto foi desenvolver atividades em escolas de Caxias do Sul com o intuito de despertar e fomentar o interesse dos educandos pela Ciência como uma maneira de vislumbrar o senso crítico de cidadania.

A atividade foi desenvolvida em 3 escolas da rede estadual de ensino da cidade de Caxias do Sul. As escolas foram escolhidas pelo interesse das escolas em participar do projeto. As escolas atendidas foram: Colégio Estadual Henrique Emílio Meyer, Escola Estadual de Ensino Fundamental Coronel José Pena de Moraes e Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Maria Luiza Rosa. Os alunos atendidos frequentavam os 6º e 7º anos do ensino fundamental. A atividade foi desenvolvida no período de maio a junho de 2017.

A atividade de Ciências foi desenvolvida nas turmas de acordo com a metodologia, descrita a seguir. A turma foi dividida em grupos com 4 componentes. Cada grupo recebeu o material didático (cartões e potes). Inicialmente, foi discutido com os alunos sobre o assunto. Os alunos comentaram a respeito, fazendo questionamentos e apontando sugestões sobre o tema. Em seguida foi proposto o jogo no qual os alunos deveriam separar os cartões conforme as discussões em orgânicos, perigosos, seletivos e descartáveis.

Para desenvolver a atividade foi elaborado o material didático composto por um jogo de cartões com figuras contendo exemplos de resíduos sólidos (orgânicos, perigosos, seletivos e descartáveis) (Figura 1), potes de plástico com o nome dos tipos de resíduos (orgânicos, perigosos, seletivos e descartáveis), o texto, intitulado Resíduos Sólidos, e as orientações relacionadas às atividades de Ciências.



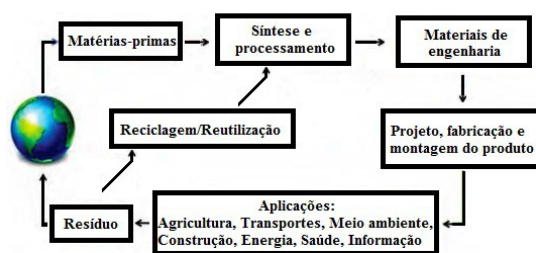
Figura 1: Cartões com exemplos de resíduos sólidos usados como material didático: (a) orgânicos, (b) perigosos, (c) seletivos e (d) descartáveis.

As informações a respeito da classificação (texto Resíduos Sólidos) e atividades para os alunos, são apresentados a seguir.

RECICLAGEM BUSCANDO A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – CIÊNCIAS RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos são todos os restos sólidos ou semi-sólidos gerados por ação humana que não apresentam mais utilidade para a atividade que foram adquiridos. Apesar disso, muitos desses resíduos podem virar insumos para outras atividades, através da reciclagem ou reutilização. A figura a seguir representa, de forma esquemática, o ciclo de vida dos materiais.

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."



Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com suas características, tais como periculosidade, tratabilidade, degradabilidade, recuperabilidade, descartabilidade, entre outros. Algumas classificações são explicadas a seguir.

- Resíduos orgânicos:** gerados a partir de matéria de origem animal ou vegetal. Esse tipo de resíduo pode ser transformado de “lixo” em adubo, através de um método conhecido como compostagem (porém nem todo tipo de resíduo orgânico é adequado para a compostagem). Também pode ser utilizado como fonte de energia, através da produção de biogás. Alguns exemplos de resíduos orgânicos são: restos de alimentos, papel higiênico, fraldas e absorventes descartáveis.
- Resíduos seletivos:** são resíduos que não possuem origem biológica e podem ser reaproveitados ou reprocessados e transformados em matéria prima para outro processo. Alguns exemplos de resíduos seletivos são: vidro, metais, papel, papelão, plásticos, entre outros.
- Resíduos descartáveis (rejeito):** resíduos não-orgânicos em que todas as possibilidades de reciclagem ou reaproveitamento foram esgotadas. São encaminhados para o aterro sanitário ou para incineração. Como exemplos desse tipo de resíduos temos tecidos e entulhos da construção civil. Alguns resíduos seletivos podem se tornar descartáveis se forem contaminados, como por exemplo caixas de pizza (papelão) sujas de óleo.
- Resíduos perigosos:** apresentam periculosidade, em função de suas propriedades químicas, físicas e infecto-contagiosas. Podem apresentar riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente quando forem descartados de forma inadequada. Muitos desses resíduos, como pilhas, pneus, medicamentos, produtos químicos, quando esgotam sua vida útil, devem retornar ao fabricante para que este dê a destinação correta. Esse é o conceito de logística reversa, porém ainda é pouco utilizado e esses resíduos perigosos acabam indo para aterros sanitários.

Alguns questionamentos se fazem necessários em relação aos resíduos sólidos perigosos.

Como descartar pilhas, medicamentos e exames de raios x?

Pilhas, medicamentos e raios x são resíduos que, se descartados incorretamente no aterro sanitário, podem liberar substâncias tóxicas no solo e no lençol freático, causando contaminação.

As pilhas usadas devem ser devolvidas à loja ou ao mercado, que podem devolvê-las ao fabricante ou vendê-las a uma empresa de reciclagem. É possível recuperar os metais constituintes das pilhas, com alta pureza, e utilizá-los novamente. Os principais metais recuperados das pilhas são cádmio, níquel, lítio, chumbo, prata e zinco.

Os medicamentos vencidos devem ser devolvidos às farmácias, que dão a destinação correta, conforme o caso. Medicamentos sólidos podem ser enviados a um aterro sanitário cadastrado para este fim. Medicamentos líquidos, antes de serem enviados para o aterro, passam por um processo de solidificação. Caso o produto seja inflamável, deve ser incinerado em um centro de tratamento de resíduos.

As placas de raios x são compostas por uma placa plástica, coberta por uma fina camada de prata. Para o descarte, deve-se devolvê-las à clínica ou ao hospital. Essas placas podem ser revendidas em grandes quantidades para empresas de reciclagem. A prata é recuperada e reaproveitada em joalherias, e a placa plástica pode ser reaproveitada para confeccionar diversos objetos, como embalagens por exemplo.

Alguns locais para descarte de resíduos em Caxias do Sul:

- **ECOPONTO** (Codeca): Local para descarte de sofás, armários, cadeiras, camas, colchões, eletroeletrônicos, eletrodomésticos, equipamentos de informática, som e telefonia usados.
- **SHOPPING PRATAVIEIRA:** Existe um ponto de coleta de raios x no 3º andar do shopping, junto à praça de alimentação.
- **FARMÁCIAS PANVEL:** Ponto de coleta de medicamentos vencidos, que são encaminhados para o descarte correto.
- **SUPERMERCADO ZAFFARI:** Ponto de coleta de pilhas usadas e lâmpadas fluorescentes (pequenas).



ATIVIDADE – SEPARANDO OS RESÍDUOS SÓLIDOS

1. Divisão da turma em 6 grupos.
2. Distribuição do material didático (cartões contendo figuras de resíduos: **ORGÂNICOS**; **PERIGOSOS**; **SELETIVOS** e **DESCARTÁVEIS** e potes plásticos) para os grupos.
3. Complete o quadro a seguir de acordo com a separação dos cartões dos resíduos sólidos.

| RESÍDUOS SÓLIDOS | | | |
|------------------|-----------|-----------|--------------|
| ORGÂNICOS | PERIGOSOS | SELETIVOS | DESCARTÁVEIS |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Fonte: <https://www.ucs.br/site/editora/e-books/e-books-engenharia-ambiental/>

A atividade de Matemática foi organizada sobre o mesmo tema mas ressaltando o aspecto matemático da reciclagem. Foi trabalhado gráficos e dados sobre o assunto buscando a relação da reciclagem com o cotidiano e desenvolver a habilidade de interpretar gráficos.

Após a realização da atividade de Ciências, os alunos participaram da atividade de Matemática, constituída de um texto, Produção e Descarte de Lixo no Brasil, e as orientações relacionadas às atividades, apresentadas a seguir.



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

COORDENADORIA DE EXTENSÃO

ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS

Projeto: AS CIÊNCIAS NA ESCOLA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO CIDADÃ

RECICLAGEM BUSCANDO A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – MATEMÁTICA

PRODUÇÃO E DESCARTE DE LIXO NO BRASIL

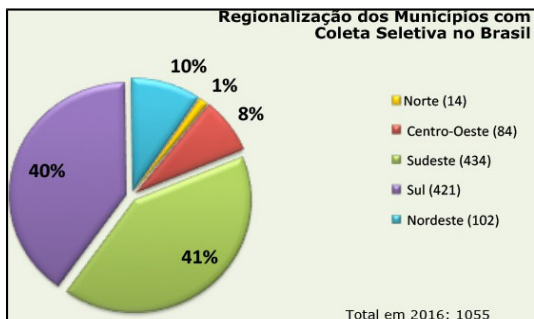
O Brasil tem uma produção de resíduos sólidos por habitante por ano semelhante à de países desenvolvidos, mas o padrão de descarte continua equivalente ao dos países pobres, com envio para lixões a céu aberto e pouca reciclagem. Nosso país produz em média 387 quilos de resíduos por habitante por ano, quantidade similar à de países como Croácia (também 387), Hungria (385) e maior que a de nações como México (360), Japão (354) ou Coreia do Sul (358). Mas só destina corretamente pouco mais da metade do que coleta (58%), enquanto esses países trabalham com taxas mínimas de 96%. Em termos de destinação do lixo, o Brasil está mais parecido com a Nigéria (apenas 40% vai para o local adequado).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010, trazia como meta que até agosto de 2014, logo depois da Copa do Mundo, o País deveria estar livre dos lixões. Ou seja, todos os resíduos não passíveis de reaproveitamento ou reciclagem deveriam ser destinados para aterros sanitários.

O Levantamento divulgado em 2016 pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre), apontou que 82% dos municípios brasileiros ainda não desenvolvem programas de coleta seletiva de lixo.

ATIVIDADES

1. O Gráfico de Setores (Fonte: Cempre) a seguir mostra que a concentração dos programas municipais de coleta seletiva permanece nas regiões Sudeste e Sul do País. Do total de municípios brasileiros que realizam esse serviço, 81% está situado nessas regiões.



a) Que porcentagem de municípios brasileiros realizam o serviço de coleta seletiva na região nordeste? _____

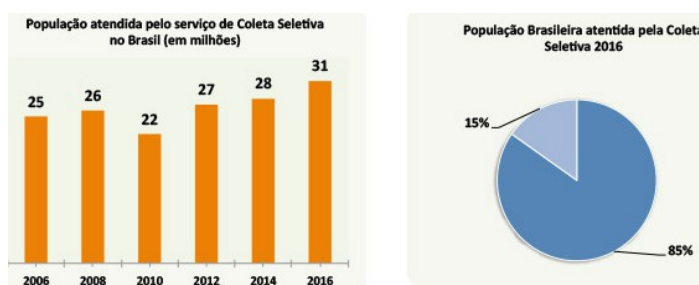
b) Que região tem a menor porcentagem de municípios brasileiros que realizam o serviço de coleta seletiva? _____

2. O Gráfico de Barras a seguir e o correspondente Gráfico de Setores (Fonte: Cempre), mostra que 1055 municípios brasileiros (cerca de 18% do total) operam programas de coleta seletiva.



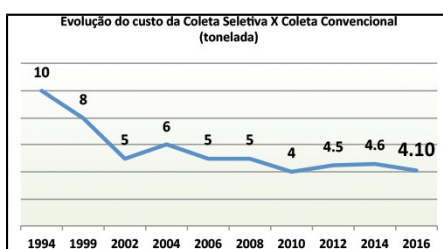
Em qual ano, aumentou significativamente o número de municípios com coleta seletiva? _____

3. A partir do Gráfico de Barras (Fonte: Cempre) a seguir e o correspondente Gráfico de Setores, observa-se que cerca de 31 milhões de brasileiros (15%) têm acesso a programas municipais de coleta seletiva.



Em que ano diminuiu a quantidade de brasileiros com acesso a programas municipais de coleta seletiva? _____

4. O custo médio da coleta seletiva, por tonelada, nas cidades pesquisadas foi de US\$ 102,49 ou R\$ 389,46 (US\$ 1,00 = R\$ 3,80). Considerando o valor médio da coleta regular de lixo US\$ 25,00 (R\$ 95,00), temos que o custo da coleta seletiva ainda está 4,10 vezes maior que o custo da coleta convencional. Observe o Gráfico de Linha (Fonte: Cempre) a seguir.

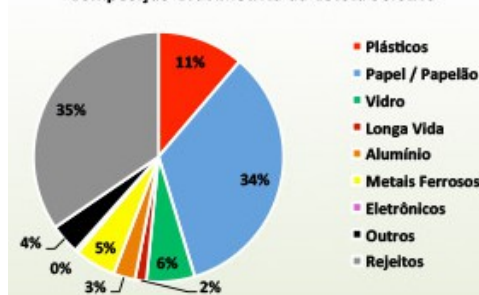


Qual é o valor (em reais) do custo da coleta seletiva?



5. O gráfico de Setores (Fonte: Cempre) a seguir mostra que a porcentagem de rejeito ainda é elevada (cerca de 35%). Aparas de papel/papelão continuam sendo os tipos de materiais recicláveis mais coletados por sistemas municipais de coleta seletiva (em peso).

Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva



a) Seguindo do papel/papelão, qual tipo de material reciclável é mais coletado por sistemas municipais de coleta seletiva (em peso)? _____

b) Em que percentual? _____

Bibliografia:

<http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8> Acesso em: 23/04/2017

<http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> Acesso em 23/04/2017.

Resultados e Discussão

Os alunos fizeram a segregação dos cartões relacionados com cada um dos tipos de resíduos sólidos (orgânicos, perigosos, seletivos e descartáveis) e preencheram o quadro RESÍDUOS SÓLIDOS. Os resultados dos jogos de cartões foram discutidos no grande grupo para esclarecer quaisquer dúvidas quanto à classificação dos resíduos sólidos. Foi discutido a respeito da coleta seletiva realizada pela prefeitura, quanto aos prejuízos que podem ser causados ao meio ambiente pelo descarte indevido do lixo bem como a respeito do custo envolvido no gasto energético da extração do minério e da reciclagem do alumínio.

As atividades de Matemática envolveram a interpretação e análise de gráficos de setores e de barras relacionados à coleta seletiva.

Ao término das atividades foi realizado um *feedback* no qual os alunos nas suas falas explicitaram que foram capazes de relacionar o fenômeno resíduos sólidos/reciclagem com o cotidiano.

As escolas (Colégio Estadual Henrique Emílio Meyer, Escola Estadual de Ensino Fundamental Coronel José Pena de Moraes e Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Maria Luiza Rosa) emitiram pareceres a respeito da atividade desenvolvida. Parte destes pareceres são apresentados a seguir.

Colégio Estadual Henrique Emílio Meyer

Inicialmente o assunto despertou o interesse tanto dos professores como dos alunos, principalmente por ser algo fundamental para os dias atuais. Apesar de algumas dificuldades por parte dos alunos, pode-se dizer que a atividade foi uma ótima experiência e abriu as portas para fazermos mais trabalhos buscando essa parceria entre Escola e Universidade.

Escola Estadual de Ensino Fundamental Coronel José Pena de Moraes

A atividade Reciclagem buscando a sustentabilidade ambiental, ministrada pelas professoras da UCS, foi de grande aproveitamento para os alunos. O conteúdo abordado na atividade, veio a somar com o conteúdo estudado em Ciências. A grande maioria dos alunos teve um bom aproveitamento, após o término da atividade os alunos comentaram que gostaram das atividades ministradas, pois foi bem interdisciplinar envolvendo as diferentes áreas do



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

conhecimento. Também falaram que gostaram pelo fato de ter a teoria, mas também teve atividades práticas, o que ajuda muito na construção do conhecimento.

Estadual de Ensino Fundamental Professora Maria Luiza Rosa

Durante a realização da atividade do projeto "As ciências nas escolas e a sua contribuição para a educação cidadã", percebemos a importância de desenvolver ações educativas em parceria com instituições de ensino superior, despertando assim no educando o interesse pelo conhecimento científico. Observamos o envolvimento dos alunos e a receptividade das atividades propostas que estão em conformidade com os Planos de Estudo que nossa escola desenvolve com os alunos do 6º e 7º ano no decorrer do ano letivo.

Relato de alunas do 6º ano: Nós adoramos o trabalho feito com nossa turma sobre o lixo. Achemos interessante e a forma de aprendizagem foi divertida. Gostamos, principalmente da atividade de separar as figuras do lixo nos copinhos corretos. A atividade de Matemática foi a que mais nos abriu os olhos na questão do lixo produzido diariamente no Brasil, cerca de 250 mil toneladas. Estas informações deixaram a todos nós, mais conscientes e tentaremos deixar este país um lugar melhor.

Conclusão

A partir dos depoimentos dos alunos depois da execução das atividades e dos depoimentos das direções das escolas podemos perceber que as atividades realmente surtiram os resultados esperados que eram fomentar o interesse dos alunos pela Ciência e que os assuntos abordados desenvolvessem nos alunos o senso crítico. Percebemos o interesse dos alunos na atividade desenvolvida pelas discussões e manifestações nas salas de aula. Demonstraram um senso crítico quando expressaram suas preocupações sobre como é realizada a reciclagem e a maneira de descarte nas suas casas e na escola. As discussões foram muito proveitosas, o que foi percebido pela equipe e pelos professores da turma.

Referências bibliográficas

SANTOS, P. T. A.; DIAS, J.; LIMA, V. E.; OLIVEIRA, M. J. L.; NETO, J. A.; CELESTINO, V. Q. Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química. **Eclética Química**, v.36, n.1, p. 78-92, 2011.

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social, *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6):1503-1510, 2012.

SCHNEIDER, V. E. e STEDILE, N. L. R. **Resíduos de serviços de saúde: um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno**. Disponível em: <<https://www.ucs.br/site/editora/e-books/e-books-engenharia-ambiental/>>. Acesso em: 12 abril 2017.

<http://cempre.org.br/ciclosoft/id/8> Acesso em: 23 abril 2017.

<http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> Acesso em 23 abril 2017.



ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA ANALÍTICA PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Darlei Daniel Hertel^{1*} (IC), Brenda Teixeira Machado² (IC), Francieli Caroline Poffo³ (IC), Ana Carolina Araújo da Silva⁴ (PQ) e Daniela Brondani⁵ (PQ)

Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Blumenau

Palavras-chave: Análise de Livro Didático, Química Analítica.

Área temática: Materiais Didáticos

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar a análise e a correlação dos assuntos estudados na disciplina de Química Analítica e os conteúdos que são abordados na Educação Básica de duas diferentes coleções de Livros Didáticos de Química aprovados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos de 2015. Tal atividade de Prática como Componente Curricular (PCC), reflete a importância de se conhecer a maneira como os autores dos Livros Didáticos atuais abordam e trabalham os conceitos com os estudantes. Ambas as coleções analisadas apresentam tanto aspectos positivos e negativos, e de maneira geral procuram correlacionar o cotidiano dos estudantes com os conteúdos de Química do Ensino Médio.

Introdução

O livro didático é uma parte integrante do processo pedagógico de sala de aula. Nessa perspectiva, selecionar um livro didático não é uma tarefa muito fácil. Um livro didático precisa estabelecer relações entre o conteúdo abordado, o espaço histórico social de sua produção e as suas práticas sociais. Portanto, a seleção de um material didático depende dos propósitos educacionais apresentado, bem como à diversidade de formas de aprender e de abordar os conteúdos científicos.

Ao trabalhar os conteúdos específicos de Química em sala de aula, os educadores se deparam com poucos instrumentos didáticos que os auxiliem na construção dos conceitos científicos. Muitas vezes o professor acaba por utilizar apenas o livro didático disponível em sua escola. Para Krasilchik (2004, p. 184), o docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades.

A partir de 2004, foi implantado o Programa Nacional do Livro Didático para Ensino Médio (PNLEM). Dessa forma, os livros do Ensino Médio passaram a contar com uma avaliação de forma e conteúdo, visando uma melhor qualidade. Esse programa é responsável pela análise e a distribuição gradativa de livros para os três anos do Ensino Médio em todo o país (BRASIL, 2014).

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Entendemos que um bom livro pode contribuir muito para a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem, desde que haja presença ativa do professor no planejamento do ensino, não cabendo ao livro essa função. Portanto, selecionar um bom livro não é uma tarefa simples e faz parte da formação de futuros professores. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a análise e a correlação dos assuntos estudados na disciplina de Química Analítica e os conteúdos que são abordados na Educação Básica de duas coleções diferentes de Livros Didáticos de Química aprovados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD) de 2015.

Metodologia

A metodologia desta pesquisa envolveu uma atividade de Análise de Livros Didáticos na disciplina de Química Analítica do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina - Centro Blumenau. Essa atividade faz parte da Prática como Componente Curricular (PCC) da disciplina mencionada. Para o desenvolvimento da PCC da disciplina, a professora dividiu os estudantes em grupos, no qual cada grupo ficaria responsável pela análise de dois livros didáticos aprovados pelo PNLD de 2015.

Na análise dos livros didáticos os estudantes deveriam estabelecer relações entre os conteúdos que foram vistos durante a disciplina e os conteúdos que estão presentes nos livros. Após a análise os licenciandos deveriam entregar um trabalho escrito e fazer uma apresentação oral.

Para a avaliação dos livros foi entregue previamente pela professora da disciplina um roteiro para análise. Esse roteiro contém quatro categorias de análise que são: Conteúdos (aspectos teórico-metodológicos); Recursos Visuais; Atividades (aspectos pedagógico-metodológicos) e Análise Descritiva. Neste trabalho, apresentamos a categoria: Análise Descritiva para estabelecer relações entre os conteúdos de Química Analítica. Essa categoria envolve a correlação dos conteúdos dos livros com os conteúdos abordados na disciplina, aspectos positivos e negativos presentes nos capítulos e também sugestões que poderiam contribuir para o aperfeiçoamento dos livros. O presente trabalho diz respeito à análise dos livros didáticos, intitulados: Química, cujos autores são o Professor. Dr. Eduardo Fleury Mortimer e a Professora. Dra. Andreia Horta Machado, e Ser Protagonista, que tem como editor geral o Professor Murilo Tissoni Antunes.

Análise do Livro Didático - Química

A primeira coleção analisada tem como o título: Química. Os autores dessa coleção são: Dr. Eduardo Fleury Mortimer e Dra. Andréa Horta Machado. A editora é a Scipione. O ano de publicação do livro é 2014. Na análise da coleção identificamos que os conteúdos referentes à Química Analítica estão presentes nos três volumes da coleção. Nesse sentido, esta análise apresenta apenas a avaliação do volume 2, uma vez que é o volume que possui mais conceitos de Química Analítica, como identificado no Quadro 1. O Quadro 1, apresenta uma relação entre os capítulos presentes no volume 2 que tratam de conceitos referentes à Química Analítica.

Quadro 1: Relação de conteúdos de Química Analítica presentes no volume 2 do Livro Química.

| Química - Volume 2 | |
|---|---|
| Capítulos | Conteúdos de Química Analítica |
| <u>Capítulo 1</u> - Soluções e Solubilidade (p. 12) | Gás Carbônico e muito mais; Avaliando a liberação de gás do refrigerante; Estudando a concentração das soluções; Brincando de detetive químico. |
| <u>Capítulo 4</u> - Uma introdução ao estudo do equilíbrio químico (p. 164) | Relações matemáticas entre concentrações; Ácido e base no cotidiano; Ácido e base na água; Construindo uma escala de pH; Comportamento químicos dos oceanos e solução tampão; Equações químicas no sangue. |
| <u>Capítulo 5</u> - Movimento de elétrons: uma introdução ao estudo da eletroquímica (p. 196) | Introdução ao estudo das reações de oxirredução; Vitamina C como agente redutor; Substâncias oxidantes e redutoras, número de oxidação (NOX); Vitamina C como agente redutor com permanganato de Potássio; Compreendendo a tabela de potenciais de eletrodos-padrão de redução; Potenciais- Padrão de redução; Balanceamento de equações que envolvem oxidação e redução; Investigando uma Pilha; Exemplos de eletrólise; Exemplos que envolvem o uso de eletrólise |

Na análise do livro Química volume 2, identificamos que os autores iniciam a discussão dos temas relacionados à Química Analítica, lembrando alguns conceitos trabalhados no volume anterior (Volume 1). No Capítulo 1, os autores tratam primeiramente o tema solubilidade em água, para retomar o conceito iniciado no Volume 1. Tal introdução é pautada por uma abordagem histórica do tema, acompanhada de questões iniciais. Identificamos que essas questões têm a intenção de orientar o estudante durante o período de estudo.

Na análise do Capítulo 1, descrito no Quadro 1, identificamos o texto 1 (p. 16, Figura 1). Na avaliação deste texto vimos que os autores fazem *link* com o volume 1 mencionando apenas os conceitos de soluto e solvente. Mortimer e Machado (2014) trabalham com diversas abordagens (experimentação, contextualização,

recursividade, entre outras) ao longo do livro, devido a isso, o livro deixou a desejar no momento que aborda o tema soluto e solvente apesar de iniciar a discussão sobre solubilidade. A crítica a este capítulo é que não identificamos a retomada de tais conceitos (soluto e solvente) para o estudante no presente volume.

Em relação ao conceito de solubilidade avaliamos que é tratado com bastante clareza e de forma simples, mas sem deixar lacunas referentes à compreensão do estudante. Um fator interessante é que o livro explica as unidades de medidas utilizadas para representar a solubilidade. Uma dessas unidades também é utilizada para medir a densidade. Mortimer e Machado (2014) diferenciam claramente solubilidade e densidade, tal abordagem é pautada em muitos exemplos, o que facilita a compreensão do estudante sobre o tema. O conceito de solubilidade no sistema gasoso é exposto ao estudante de forma investigativa, e com exemplos simples do cotidiano. No texto 6 (p. 36, Figura 1), por exemplo, o tema solubilidade é discutido com os estudantes por meio de um tema presente no cotidiano do estudante, o refrigerante. A discussão se pauta pela identificação dos componentes presentes no refrigerante. Desta forma, é abordada a fórmula da dissolução do CO_2 (g) em água, especificando-se as condições para que essa reação ocorra. No texto 6, o assunto tratado pelos autores gira em torno do tema solução tampão, o exemplo utilizado para representar tal tema está atrelado às transformações que ocorrem nos oceanos. Segundo Mortimer e Machado (2014) *"O oceano é tratado como sistema interessante pelo fato de poder adicionar quantidades relativamente grandes de ácidos e bases sem que isso resulte em variações significativas no pH de suas águas. Por este motivo, o oceano é tratado como um sistema tamponado."* Mas, os autores não esclarecem o que viria a ser um sistema tamponado, ou capacidade tampicante.

texto 1

Recordando o conceito de solubilidade

Lembrando o que foi estudado nos capítulos 2 e 5 do volume 1, a solubilidade é uma propriedade específica que depende da natureza das substâncias envolvidas (soluto e solvente) e da temperatura do sistema. Por causa da extensa utilização desse tipo de propriedade, para um grande número de substâncias o valor da solubilidade em várias temperaturas já foi determinado com grande precisão. As tabelas de solubilidade são bastante específicas: para cada substância elas fornecem um valor de solubilidade em água, álcool e outros líquidos mais comuns, em várias temperaturas.

Figura 1: Textos 1 e 6 retirados do Livro Química.

Na maioria dos experimentos abordados no livro, além das questões pré e pós experimento, os autores expõem suas conclusões finais, o que permite que o estudante possa ter uma melhor compreensão do que ocorreu no experimento e quais os pontos importantes a serem observados. O livro se aprofunda em solubilidade representada em mol/L, mas sem deixar de mostrar ao estudante onde, e em que formas ela pode ser encontrada.

Análise do Livro Ser Protagonista

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

texto 6

Refrigerantes: gás carbônico dissolvido e muito mais

Os refrigerantes são bebidas não alcoólicas, constituídas basicamente por água, xarope e gás carbônico (CO_2).

O gás carbônico é o responsável por seu sabor refrescante. Em geral, ingerimos o refrigerante gelado, então a temperatura do líquido aumenta no caminho que vai da boca ao estômago. A solubilidade dos gases diminui com o aumento da temperatura; já o aumento dela e o meio ácido estomacal favorecem a eliminação do CO_2 . A sensação de frescor resulta da expansão desse gás.

A segunda coleção analisada tem como o título: Ser Protagonistas, cujo editor geral é: Murilo Tissoni Antunes. A editora é Edições SM Ltda e o ano de publicação da coleção é 2013. Para a avaliação da coleção foram analisados os três volumes da coleção. Na análise desta coleção, identificamos que os conteúdos referentes à Química Analítica estão presentes apenas no volume um e dois, tendo em vista que o volume três apresenta apenas conteúdos referentes à Química Orgânica. Para o presente trabalho, apresentamos a análise do Volume 2, que apresenta maior quantidade de conteúdos relacionados à Química Analítica, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2: Relação de conteúdos de Química Analítica presentes no volume 2 do Livro Ser Protagonista.

| Ser protagonista - Volume 2 | |
|---|---|
| Capítulos | Conteúdos de Química Analítica |
| <u>Capítulo 2</u> - Concentração e diluição de soluções (pág.24) | Como preparar soluções; Soluto e solventes; Concentrações; Diluição. |
| <u>Capítulo 7</u> - Reações reversíveis e o estado de equilíbrio (pág.114) | Conceito de reações reversíveis e de equilíbrio químico; Equilíbrio homogêneo e equilíbrio heterogêneo; Constantes de equilíbrio. |
| <u>Capítulo 8</u> - Fatores que afetam o estado de equilíbrio (pág.132) | Princípio de Le Chatelier; Catalisadores. |
| <u>Capítulo 9</u> - Produto iônico da água e o pH de soluções aquosas (pág.146) | Equilíbrio iônico e produto iônico da água; Determinação do pH; Indicadores ácido-base; Titulação ácido-base. |
| <u>Capítulo 10</u> - Força ácido e base (pág.162) | Constante de dissociação de ácidos e bases; Força de ácidos e bases de acordo com a Teoria de Bronsted-Lowry. |
| <u>Capítulo 11</u> - Hidrólise de sais (pág.174) | Hidrólise de sais: Solução neutra, ácida, básica; Sistema-tampão ou solução-tampão. |
| <u>Capítulo 12</u> - Equações em sistemas heterogêneos (pág.188) | Equilíbrios heterogêneos; Produto de solubilidade. |
| <u>Capítulo 14</u> - Pilhas ou células eletroquímicas (pág.218) | Reações de oxirredução e a produção de corrente elétrica. |
| <u>Capítulo 16</u> - Eletrólise e suas | Eletrólise ígnea e eletrólise em solução |

| | |
|----------------------|---|
| aplicações (pág.244) | aquosa; Comparação entre eletrólise e funcionamento das pilhas. |
|----------------------|---|

Na análise do Volume 2 do livro Ser protagonista identificamos que no capítulo 2, já é possível observar que o livro visa o melhor entendimento dos estudantes utilizando exemplos do cotidiano. Ainda nesse capítulo, destaca-se como ponto positivo o fato do autor apresentar os cálculos inicialmente em forma de fórmulas, mas também apresentando algumas resoluções utilizando regra de três, dando ao estudante a possibilidade de escolha da forma de resolução que melhor lhe compreende.

Uma das maiores dificuldades dos estudantes no Ensino Médio é conseguir diferenciar o conceito de *diluir* e *dissolver*. O autor aborda de maneira adequada o conceito de diluição, porém deixa a desejar quando conceitua dissolução. De acordo com os autores: "*O termo diluir significa adicionar solvente a determinada solução, de modo que diminua a concentração. Já o termo dissolver significa adicionar soluto ao solvente*"(pág.33). Os próprios autores defendem que não se deve confundir os dois termos, mas não os coloca de maneira adequada. Outro fator negativo é que os autores não conceituam soluto e solvente.

No capítulo 7, identificamos que os autores deixam claro o porque que não se utiliza sólidos e líquidos nas equações de equilíbrio, pois as mesmas não interferem no estado de equilíbrio.

Pode-se dizer que o capítulo 9 é o mais importante quando falamos em Química Analítica, pois nele os autores começam a introduzir os conceitos relacionados a pH, e também explicam muito bem o conceito de constante de dissociação da água. Os exercícios relacionados a esse capítulo são muito pertinentes aos assuntos contidos no mesmo, com cálculos de determinação de concentração dos íons H^+ e OH^- . Ainda nesse capítulo, a determinação de pH é introduzida com as fórmulas para calcular pH e pOH em solução. Os autores abordam de maneira bem didática a escala de pH e indicadores ácido-base, utilizando uma grande quantidade de figuras com cores vibrantes e exemplos do cotidiano.

No capítulo 11, os autores abordam o conceito de solução tampão de uma forma instigante, explicando o conceito com base no pH sanguíneo, o que torna o entendimento do conceito bem mais claro. "*A adição de pequenas quantidades de ácido ou base ao plasma sanguíneo praticamente não produz alterações no pH. Isso porque o plasma dispõe de espécies químicas capazes de reagir tanto com ácido quando com bases, constituindo uma solução-tampão, a qual evita variações significativas do pH*" (p. 180). Os autores dispõem de todos os critérios para definir uma solução-tampão, conceitua capacidade tamponante e explica a relação $pH = pK_a$ quando as concentrações do ácido e do sal são iguais, (ou seja, razão $[sal]/[ácido]$ correspondem a 1) (p.182).

O conceito de produto de solubilidade (Kps) está presente no capítulo 12, porém deixa a desejar pois os autores não disponibilizam de nenhum exemplo ou exercício resolvido que mostre como calcular o Kps.

Outro assunto abordado na química analítica é o conteúdo citado no capítulo 14, a reação de oxirredução e a produção de corrente elétrica. Os autores abordam



todos os conceitos necessários para o entendimento do assunto, sendo um conceito propício para chamar atenção dos alunos já que é algo visualmente atrativo, como o exemplo citado na pág 220, que diz respeito a *Pilha de Daniell*. Neste exemplo, os autores por meio de imagens facilitam a compreensão dos estudantes a respeito de um tema que apresenta uma certa rejeição no Ensino Médio.

Considerações Finais

Analisar livros didáticos é muito importante para identificarmos como os autores pensam a construção dos conceitos científicos e como eles devem ser apresentados para os seus estudantes. Durante a análise dos livros didáticos avaliamos os pontos positivos e/ou negativos de cada livro. No livro Química, um dos principais pontos positivos está relacionado às atividades propostas em concomitância com os experimentos dos determinados assuntos. Assim, em boa parte dos experimentos propostos no presente volume, o estudante responde questões iniciais, realiza o experimento, e por fim responde a questões referentes ao experimento. Desta forma, o estudante acaba sendo estimulado a discutir/refletir sobre suas observações e constatações. Outro ponto positivo gira em torno das conexões que o livro estabelece entre os próprios exercícios. Além disso, as imagens utilizadas no presente volume são muito bem ilustradas, e relacionadas com os assuntos tratados, ajudando assim na compreensão dos conceitos.

No livro Ser Protagonista, diferentemente do livro Química os experimentos estão dispostos apenas ao final de cada capítulo. Apesar disso, avaliamos como positiva essa forma de abordar os experimentos, uma vez que há livros que não apresentam essa estratégia de ensino. Um ponto negativo é que, grande parte dos experimentos não são acessíveis para os alunos, já que muitos deles necessitam de vidrarias de laboratório ou reagentes químicos. Em contrapartida todos experimentos apresentam quadros de observação visando a importância de se utilizar equipamentos de segurança e manusear materiais com cuidado. Também contém o tópico *Ciência, tecnologia e sociedade* no qual apresenta textos que relacionam o conteúdo com algum tema atual e relevante, estimulando o estudante a buscar outras informações, podendo realizar pesquisas e discussões em sala de aula.

Referências bibliográficas

ANTUNES, Murilo Tissoni. **Ser Protagonista**. São Paulo: Edições Sm, 2013.

BRASIL. Guia de livros didáticos : PNLD 2015 : química : ensino médio. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo:Ed. da USP, 2004.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química**. São Paulo: Editora Scipione, 2014.



“GUIA DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS”: UM MATERIAL PRODUZIDO A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM A TEMÁTICA AROMAS.

Fernando Vasconcelos de Oliveira¹ (FM)*, Mara Elisa Fortes Braibante² (PQ)

*nandoufsm@gmail.com

¹Colégio Estadual São Sepé, São Sepé, Rio Grande do Sul

²Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, PPGEQVS, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria

Palavras-chave: ABP, Aromas, Funções Orgânicas.

Área temática: Materiais Didáticos

Resumo: Este trabalho fez parte de um projeto de Mestrado, onde o foco foi o ensino de funções orgânicas por meio da temática “Aromas”. As intervenções desse projeto foram realizadas com estudantes da 3ª série de um colégio estadual na cidade de São Sepé/RS – Brasil. Encerradas as intervenções, observações e anotações do pesquisador foram extraídos elementos para a elaboração de um guia didático para o ensino e aprendizagem de funções orgânicas no Ensino Médio. Com os resultados obtidos nesse trabalho, concluímos que o ensino de Química foi favorecido com a temática “Aromas”, bem como, pelo uso da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas. Observou-se para as 4 turmas participantes da pesquisa, um aumento significativo na compreensão e identificação das estruturas de moléculas orgânicas. Entre as turmas participantes, que foram aplicadas apenas oficinas temáticas (OT) a melhora foi de 35%, enquanto que para as demais turmas onde além da OT participaram também da resolução de um problema, que posteriormente foi transformado no “guia das funções orgânicas”, a melhora no entendimento de funções orgânicas chega a 50%.

1. Introdução

A Química, enquanto ciência dedica-se ao estudo da matéria, ou seja, busca esclarecer a composição dos sistemas materiais bem como a energia envolvida nos processos de transformações aos quais estão submetidos. Para explicar a ocorrência desses fatos e fenômenos, muitas vezes, é preciso utilizar conceitos, fórmulas, leis e equações matemáticas. Talvez a maneira com que esses conteúdos sejam abordados em sala de aula é o que torna a Química complicada para alguns estudantes.

Na tentativa de minimizar a resistência que parte dos estudantes do Ensino Médio apresenta em relação à Química, é necessária a utilização de estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem, buscando também estimular o raciocínio e a reflexão. Nota-se, no entanto, que a maioria das aulas continuam centradas na figura do professor, pois o sistema de ensino tradicional segue sendo o método mais adotado por grande parte das escolas, onde as atividades estão baseadas na exposição dos conteúdos pelo professor com apoio do livro didático e de exercícios de revisão (PÉREZ, 2000). Esse modelo, no qual o aluno é mero sujeito passivo do ensino não tem fornecido bons resultados, o que reflete no desinteresse da maioria dos estudantes por essa ciência.

Por esta razão, encontrar meios pelos quais se possa fazer a ligação do conteúdo teórico com o conhecimento prévio do educando e com o contexto vivenciado, talvez seja hoje a maior dificuldade encontrada pelos professores no



processo de ensino. Portanto, a metodologia adotada deve permitir uma interdisciplinaridade, para que haja conexão entre as diversas áreas do conhecimento e, assim, os estudantes consigam interpretar sua realidade como um conjunto de peças associadas e não elementos separados, sem nenhuma coesão e significância. Nesse contexto, nosso grupo de pesquisa, Laboratório de Ensino de Química (LAEQUI), vem explorando uma das possibilidades de tornar mais atrativo e dinâmico o Ensino de Química, as pesquisas já desenvolvidas pelo grupo buscam promover a aprendizagem dos estudantes através do uso de temáticas (BRAIBANTE, 2014). Para Marcondes (2008), a contextualização do ensino é motivada pela utilização de temáticas que permitem o questionamento do que os alunos precisam saber de Química para exercer sua cidadania. Com o tipo de atividade proposta neste trabalho foi possível explorar situações cotidianas dos estudantes e a partir dessas percepções criou-se um problema intitulado “O caso da troca de essências”, onde através dos conhecimentos químicos adquiridos os estudantes puderam resolver a situação simulada em uma indústria. No final das atividades houve ainda a confecção de um material paradidático com uma abordagem sobre funções orgânicas, posteriormente disponibilizado na biblioteca da escola utilizando o mesmo problema. Assim dentro dessa perspectiva o presente trabalho teve por objetivos:

- Contextualizar a Química através da temática “Aromas” e a partir dela construir um material paradidático afim de facilitar o processo de ensino com o uso dessas novas estratégias.
- Contribuir para a compreensão dos conceitos de Química Orgânica;
- Analisar a receptividade desse tipo de material pelo grupo de estudantes.

2. A Relação da Temática “Aromas” com os Conteúdos de Química por meio da ABP.

O estudo dos “Aromas” é bastante rico conceitualmente. A investigação das condições para que as moléculas atinjam os receptores da língua e do nariz, até os requisitos necessários para sua interação com os receptores presentes nessas duas partes, e posteriormente a interpretação dessas informações no cérebro, por exemplo, possibilitam uma ampla abordagem de muitos conteúdos de Química. O Quadro 1 apresenta em cada ano do Ensino Médio (EM) os respectivos conteúdos de Química que podem ser relacionados com a temática “Aromas”.

Quadro 1: Conteúdos do Ensino Médio relacionados com a temática.

| Ano do EM | Conteúdos |
|-----------|---|
| 1º | <ul style="list-style-type: none">- Substâncias simples e compostas- Átomos, moléculas e íons- Tabela periódica- Ligações químicas- Forças intermoleculares- Solubilidade- Pressão de Vapor- Funções inorgânicas |
| 2º | <ul style="list-style-type: none">- Estequiometria- Soluções |

| | |
|----|--|
| | - Cinética Química |
| 3º | - Funções orgânicas - Isomeria - Reações orgânicas |

Através da temática “Aromas”, adotou-se a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e construiu-se uma guia para o Ensino de Funções orgânicas, utilizando a história de um jovem estagiário de Química e seus desafios em uma fábrica de doces de sua cidade denominada: “O caso da troca de essências: uma estória cheia de função”. Na Figura 1 apresentamos a capa do guia.

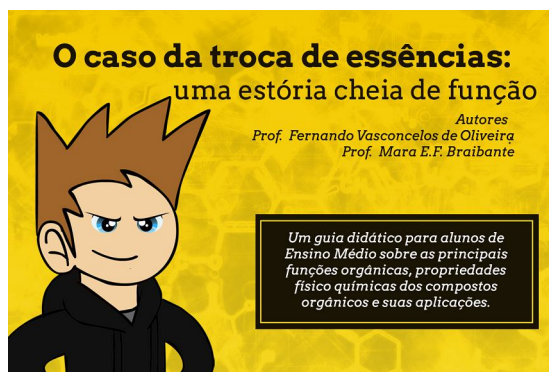


Figura 1: Capa do Guia das Funções Orgânicas

A Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) (*Problem Based Learning - PBL*), com o enfoque que hoje a conhecemos, foi implantada como estratégia de ensino no final da década de 60, na Universidade de McMaster, Canadá, e, pouco depois, na Universidade de Maastricht, Holanda (QUEIROZ *et al.*, 2007). Desde então, várias universidades têm adotado essa metodologia de ensino, inicialmente nos cursos da área da saúde, sendo que cursos de outras áreas como engenharia, economia, psicologia, arquitetura, física, química e biologia, entre outros, também a estão utilizando.

Consideramos que essa estratégia metodológica pode ajudar na promoção do conhecimento químico, proporcionando o desafio, a curiosidade, a criação, ou seja, a reflexão dos estudantes por meio de problemas abertos ou fechados.

O ensino baseado na resolução de problemas pressupõe promover, nos alunos, o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes (POZO e ECHEVERRÍA, 1988). Na Figura 2 apresentamos a pagina inicial do guia das funções orgânicas.

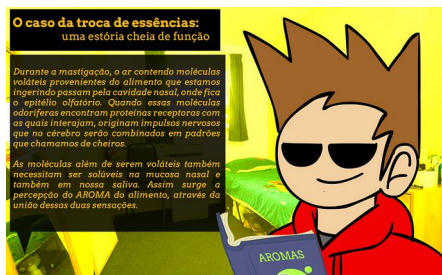


Figura 2: Apresentação da temática e sua relação com a Química

Nesse sentido, quando se ensina através da metodologia da resolução de problemas, auxilia-se os estudantes a desenvolver sua capacidade de aprender a aprender, habituando-os a encontrar por si próprios respostas às questões que os desafiam, sejam elas voltadas aos conteúdos escolares ou à prática da vida cotidiana. Isso evita que os mesmos fiquem acomodados à espera de uma resposta já pronta dada pelo livro didático ou pelo professor, contrapondo a abordagem tradicional.

Para que uma determinada situação seja considerada um problema, deverá implicar um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, não permitindo que ela seja imediata, Na Figura 3 temos mais um pouco sobre o guia elaborado.



Figura 3. Relacionando conceitos de Química para a resolução

A participação ativa do aluno é determinante na resolução de situações-problema, pois essa situação deverá apresentar um problema diferente do qual esteja acostumado a trabalhar, fazendo com que utilize e busque diversas estratégias para a sua resolução.

A resolução de problemas, aliada à investigação temática, metodologia utilizada nesta pesquisa, apresenta-se como um potencial motivador para o aluno, pois envolve situações novas, diferentes atitudes e conhecimentos. Sem dúvida, trazer abordagens diversificadas e utilizar metodologias cercadas de fundamentos que estimulem a reflexão e o questionamento dos estudantes cria um ambiente voltado ao aprendizado. O papel do professor como mediador é fundamental, principalmente pela responsabilidade que ele detém em fazer a escolha certa do método que fará uso para que os conceitos químicos trabalhados tenham algum sentido na vida dos estudantes.

3. Metodologia da Ação

Com uma abordagem predominantemente qualitativa, valorizando a observação, pois ela é um fator muito relevante e a subjetividade dos sujeitos da pesquisa torna-se fundamental na avaliação desse processo a pesquisa foi realizada com quatro turmas de 3º ano, totalizando 117 estudantes do Ensino Médio de São Sepé - RS. Utilizando as metodologias OT e ABP, diferenciadas para cada grupo formado por duas delas como mostra o quadro a seguir:

**Quadro 2: Número de estudantes por turma envolvidos na pesquisa e a metodologia aplicada.**

| Turma (T) | Número de Estudantes | Metodologia |
|-----------|----------------------|-------------|
| T1 | 30 | OT |
| T2 | 30 | OT |
| T3 | 28 | OT + ABP |
| T4 | 29 | OT + ABP |

As atividades aconteceram por meio de 6 intervenções durante os períodos destinados à disciplina de seminário integrado. Para as turmas T1 e T2 a temática Aromas foi desenvolvida apenas com oficina temática enquanto as turmas T3 e T4 tiveram uma segunda intervenção através de instrumentos da ABP onde incluiu-se o caso do “O caso da troca de essências”.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Os resultados foram obtidos a partir das intervenções que foram realizadas em quatro etapas:

- apresentação da proposta para as turmas;
- oficina temática (OT): “Química uma sensação que função ela tem?”;
- aplicação de questionários e exercícios sobre funções orgânicas;
- aplicação do problema “O caso da troca de essências: uma estória cheia de função”.

Após a aplicação das atividades, e a partir das respostas dos exercícios propostos antes e depois das intervenções, através da OT e ABP, os dados foram tratados e agrupados de acordo com a categoria:

- Evolução do Conhecimento Químico - e subcategorias: -Reconhecem diferentes estruturas químicas e Reconhecem diferentes funções orgânicas em uma mesma estrutura química. A análise quantitativa dos exercícios para identificação e caracterização de compostos orgânicos relacionados ao tema aromas, antes de depois da OT e ABP, demonstra que em todas as turmas envolvidas houve melhora na identificação das funções, entretanto as turmas T3 e T4 tiveram um melhor desempenho., conforme podemos observar nos Quadros 3 e 4 .

Quadro 3: Conhecimento Químico – Estruturas Orgânicas

| Turmas Envolvidas | Metodologia | Melhora no Reconhecimento das Estruturas Químicas |
|-------------------|-------------|---|
| T1 e T2 | OT | 33,33% |
| T3 e T4 | OT + ABP | 52,5% |



Quadro 4: Conhecimento Químico – Reconhecimento de diversas funções em uma mesma estrutura.

| Turmas Envolvidas | Metodologia | Melhora no Reconhecimento das Funções Orgânicas |
|-------------------|-------------|---|
| T1 e T2 | OT | 36,66% |
| T3 e T4 | OT + ABP | 48,33% |

Nota-se que o desempenho dos alunos destas duas últimas turmas foi superior. Diante desses dados e baseados na observação das atividades, atribuímos a melhor compreensão das estruturas químicas de compostos orgânicos pelas turmas T3 e T4 pelo seu maior envolvimento com a temática por meio da resolução do problema no enigma proposto, conforme relato dos estudantes,

Estudante 1: Eu esperava aprender mais sobre Química orgânica, e sim aprendi! E, além disso, vi que a Química tem aplicações diretas ao nosso cotidiano e não é só decoreba para o vestibular.

Estudante 12: Tenho aversão à Química e Física, mas acho que esse tipo de atividade favorece a compreensão de fatos que estão em nossa volta, o que torna a disciplina menos maçante

Outro fator interessante a ser destacado, foi o envolvimento do grupo de estudantes com a resolução do problema proposto. Todos tentaram dar uma solução ao caso por meio de diferentes estratégias de resolução, embora muitos não tenham solucionado todos os entraves, foi possível perceber a conscientização do grupo na correlação entre a Química e sua prática cotidiana.

Estudante 20: "Depois de termos feito uma revisão grande a respeito das funções orgânicas, encontrei sentido nesse caso e acho que pude ajudar a Ângela a desvendar o mistério, mas não foi fácil! Para conseguir realizar tudo eu tive que ir ligando os "pontos".

Estudante 38: É fundamental realizarmos esse tipo de atividade, pois a Química se torna mais clara quando podemos observar na prática aquilo que discutimos em sala de aula.

5. Considerações Finais

Essa temática foi desenvolvida utilizando metodologias de ensino que buscam promover a aproximação entre os estudantes, sujeitos do ensino e aprendizagem, e a disciplina de Química. Acreditamos que auxiliando os estudantes no desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para uma formação mais crítica e reflexiva, formaremos cidadãos mais atuantes dentro da sociedade. Com



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

este propósito, durante as intervenções, foram realizadas oficinas temáticas, e resolução de problemas, sempre visando a aplicação do conhecimento científico no contexto. Após a coleta e posterior análise dos dados foi possível perceber a evolução do conhecimento químico dos estudantes. Observou-se que todas as turmas que se envolveram no projeto obtiveram um rendimento maior após as intervenções. Possivelmente, o melhor desempenho das turmas de T3 e T4, aconteceu porque a elas foi proposta a metodologia de RP além da oficina temática. Portanto certamente a utilização do material produzido, "guia das funções orgânicas" poderá auxiliar os professores de química na dinamização de suas aulas.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEC - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Referências bibliográficas

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. *Ciência e Natura*, v.36, p.819-826, 2014.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí, 1990.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista Em extensão**, Uberlândia, vol. 7, 2008.

PÉREZ, F. F. G. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y intervención em La realidad educativa. **Revista Electrónica de La Universidad de Barcelona**, Barcelona, n. 207, 2000. Disponível em: <<http://www.us.es/geocrit/b3w-207.htm>> Acesso em: 30 sete. 2012.

POZO, J. I. **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A. Estudos de Caso em Química. **Revista Química Nova**. São Paulo, vol. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das Sensações**. 3 ed. Campinas: Editora Moderna, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pererira dos.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania, 2.. ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

SOLOMONS, T.W. **Química orgânica**. v. 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.15 Sala 15



A UTILIZAÇÃO DO “DIA DA FRUTA” COMO MÉTODO DE ENSINO DE QUÍMICA

Pâmela da Silveira Freitas¹(IC), Emanuele Maciel Duarte²(IC), Liane Rodrigues Pedroso³(FM) Ana Paula Flores Botega⁴ (PQ)

¹ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete e Bolsista de Iniciação à Docência. pamelasilveirafreitas@gmail.com

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete e Bolsista de Iniciação à Docência.

³ Professora e Supervisora do Subprojeto de Química do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

⁴ Coordenadora do Subprojeto de Química do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

Palavras-chave: Alimentação, Saúde, Aprendizagem.

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: A Química nos anos iniciais do ensino fundamental é de suma importância, e a utilização das frutas nesse contexto serve para unir a teoria com a prática em sala de aula. Assim, este trabalho investigou a qualidade alimentar dos alunos do 3º e 5º anos dos anos iniciais de uma escola que participa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) através da implantação a do “Dia da Fruta” com o foco voltado para ensino de Química. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e como instrumento de coleta de dados foi utilizado a entrevista. Diante dos dados obtidos, todos os alunos gostavam de frutas, porém não tinham o hábito de consumo. Também não conseguiam relacionar a Química com as frutas e na abordagem utilizadas, mostrando a transformação das cascas em húmus, os alunos puderam desenvolver uma nova visão sobre o ensino de Química nos anos iniciais.

Introdução

A alimentação é um processo biológico fundamental para a vida, e uma alimentação saudável é um padrão alimentar adequado às necessidades biológicas e sociais dos indivíduos e de acordo com as fases do curso da vida. Uma alimentação saudável deve partir de casa, cabendo a escola a tarefa de reforçar a ideia de que deve-se comer certas frutas, legumes e verduras pela importância para a saúde.

Vitaminas, proteínas e outros compostos que não sintetizamos encontramos nos alimentos, por isso manter uma dieta regularmente saudável é de suma importância, tanto para prevenir doenças, como para condicionamento físico tudo isso utilizando da química para sua fundamentação.

Com isso, este trabalho buscou investigar qual a qualidade alimentar dos alunos do 3º e 5º anos dos anos iniciais de uma escola que participa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) através da implantação a do “Dia da Fruta” com o foco voltado para ensino de Química.



A Alimentação, Nutrição e a Química

Todos os seres vivos dependem de nutrição para manter seu metabolismo funcionando. Existe uma grande diferença entre alimentação e nutrição. Alimentação é a escolha que vem desde o preparo, a ingestão e sua digestão, já a nutrição é a utilização dos alimentos pelo organismo, para obter energia. Para se ter boa saúde, é preciso alimentação adequada para nutrir nosso organismo e proporcionar tudo o que é necessário para garantir o seu bom funcionamento.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1990) garante o direito a escola e o ensino a todas as crianças, porém não basta somente ter esse aprendizado se a escola não garantir uma boa alimentação aos seus alunos.

Segundo o Manual operacional para profissionais de saúde e educação (2008, p.08):

Este direito começa com o dever do Estado e a responsabilidade da sociedade de garantir a todos, indistintamente, condições para produzir ou ter acesso à uma alimentação nutritiva e saudável. O Direito Humano à Alimentação Adequada é composto por duas partes inseparáveis: toda a pessoa tem o direito de estar livre da fome e da má-nutrição e, além disso, ter acesso a uma alimentação adequada. Este direito não deve ser interpretado no sentido estrito ou restritivo, equacionando o em um pacote de calorias, proteínas e outros nutrientes. Ele tem significado mais amplo, na medida em que se refere à segurança sanitária dos alimentos, à qualidade, à diversidade, à sustentabilidade de práticas produtivas e ao respeito às culturas alimentares tradicionais.

Sabe-se que atualmente a maioria das pessoas se alimenta mal, devido a rotina, com poucas porções de frutas e legumes frescos e dando preferência para muitos alimentos industrializados. Normalmente estes produtos não são nutritivos, ou perdem muito de seus nutrientes no processo de preparação e por muitas vezes causam danos à saúde a médio e a longo prazo. As vitaminas e outras fontes de energia que não sintetizamos em nosso organismo devemos encontrar nas refeições que fizemos durante ao longo do dia e o ensino de Química pode auxiliar para que se entenda a necessidade de ingerirmos cada substância presente nos alimentos.

O ensino de Química nos anos iniciais, deveria ser olhado com outros olhos, pois por muitas vezes a química só é introduzida no ensino fundamental no 9º ano, onde os alunos aprendem noções de Química e Física como suporte para o ensino médio.

O interesse na aprendizagem na área em específico, não deve partir diretamente dos alunos, por não terem uma noção clara de que a química está presente no cotidiano e que ela pode ser apresentada de forma simples e clara em sala de aula. Deve partir do professor o interesse de buscar contextualizar como e quando usamos a Química no dia-a-dia, porém isso não depende só dele, pois não se conhece a realidade de todos, muitos podem ter o interesse e não ter o respaldo científico suficiente para preparar uma atividade diferenciada nessa determinada área.

Precisa-se desmistificar que a Química é uma disciplina complicada e difícil, pois é a visão que muitos têm por ter a noção somente no nono ano do ensino fundamental. Com a utilização e abordagem dos conteúdos de Química, já sendo iniciados nos anos iniciais do ensino fundamental, os alunos chegaram no ensino médio com outra visão do que é disciplina de Química em si, assim tornando mais fácil a compreensão de diversos conteúdos.



O ensino de Química, por muitas vezes, torna-se pouco atraente, muito maçante e questionável do motivo pelo qual aprender, pois os alunos não conseguem associá-la à sua vida. Porém, quando o discente pode perceber sua necessidade, e são lhe dadas condições de relacioná-la a sua realidade, o seu interesse por esta aumenta, e com isso possui então a capacidade de discutir sobre temáticas relacionadas à Química e ao mundo em que está inserido (SANTANA, 2006).

Metodologia

Esta investigação teve um caráter de abordagem qualitativo. O universo investigado foi constituído por uma escola, escolhida intencionalmente, pois faz parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência do Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete. A população pesquisada foi constituída por alunos do 3º e 5º ano da escola. Como instrumento de coleta de dados se fez utilização a entrevista com perguntas semiestruturadas. E com base nos resultados das entrevistas, serão elaboradas intervenções pedagógicas voltadas para o ensino de Química utilizando as frutas como abordagem inicial. Também se utilizou como alternativa de método de ensino a criação de um exemplo de composteira, no qual os alunos depositaram os restos ou cascas das frutas utilizadas no trabalho com os alunos, afim de instigar os mesmo para uma utilização "nova" para aquele resíduo, podendo ser utilizado os húmus produzido nos jardins ou plantas da escola. Após todas a interferências realizadas, uma nova entrevista será feita para analisar se a implantação do projeto foi de valia para os alunos.

Os dados foram analisados de acordo com Vergara (2007) levando em consideração a análise do discurso.

Análise e Discussão dos Resultados

Dentre o público investigado, participaram da pesquisa dezessete alunos, desses onze meninas e seis meninos, todo com média de idade de 10 anos.

No primeiro momento foi aplicado um questionário que era referente à alimentação dos alunos. A primeira pergunta era se os alunos gostavam de frutas, todos responderam que gostavam, porém quando se perguntou se os mesmos costumavam comer frutas 70% disseram que comiam e 30% que não tinham o hábito.

O próximo questionamento foi de quais frutas os alunos costumavam comer e 85% disseram "bergamota" que é a tangerina, maçã, banana e laranja, e 15% outras frutas não tão comuns como manga, uva, mamão, abacaxi, pera, pêssego, goiaba e outras. Sabe-se que muitas vezes alguns alunos têm contato com as frutas somente no âmbito escolar, pois diante da realidade no qual estão inseridos. O Manual operacional para profissionais de saúde e educação também garante que:

A escola configura-se como espaço privilegiado para ações de promoção da alimentação saudável, em virtude de seu potencial para produzir impacto sobre a saúde, autoestima, comportamentos e desenvolvimento de habilidades para a vida de todos os membros da comunidade escolar: alunos, professores, pais, merendeiros, responsáveis pelo fornecimento de refeições e/ou lanches e funcionários. (2008, p.10)



Em relação ao que se come na hora do recreio e da merenda escolar os alunos responderam que comem "cachorro-quente", pão caseiro com doce, café com leite, arroz doce, arroz e feijão, macarrão, leite e algumas bolachinhas. Com isso, foi questionado se os mesmos costumavam levar frutas para comer na escola e 90% respondeu que não e somente 10% levava. Por observação, os alunos acham mais fácil comprar algo industrializado do que comprar uma fruta natural e levar para a escola, pois muitos não apresentam o hábito de comer frutas regularmente.

Para a utilização do planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os alunos, foi perguntado se eles sabiam a importância das frutas para a saúde e 35% disseram que as frutas eram importantes para a saúde, por que são boas nas vitaminas e para emagrecer, 15% que é de onde vem a energia do corpo e 50% não sabiam qual a importância. O mesmo foi respondido quando questionados a importância das frutas para a prática de esportes.

Diante os resultados apresentados foram elaboradas aulas práticas com a utilização das frutas. No primeiro momento, após responderem o primeiro questionário, os alunos assistiram o vídeo dos "Nutriamiguinhos" que falava da importância das fibras, vitaminas e minerais para a saúde humana. Também foi elaborada uma tabela contando a vitamina presente em cada fruta e explicado o que são as vitaminas e porque devíamos ingerir uma quantidade mínima diária. E como culminância das atividades práticas, foi distribuído aos alunos e a professora da turma um pote de 100 ml contendo quatro diferentes frutas, no qual os alunos tinham que comer e identificar quais as frutas presentes. Todos comeram e responderam corretamente que havia banana, maçã, laranja e mamão no pote. Foi levado a sala de aula as cascas das frutas utilizadas na atividade e exposto aos alunos a importância do uso desses resíduos como forma de adubo. Os alunos foram levados até o pátio da escola junto com as cascas e depositaram as mesmas em um local no qual poderão perceber a transformação das cascas em húmus, interligando também a química dessa transformação.

Considerações Finais

O aprendizado vivido em cada aula a partir da proposta da Iniciação a Docência é de grande valia, tanto para os alunos quanto para os Acadêmicos que participam do projeto. O ensino de Química pode ser considerado como uma redescoberta nos anos iniciais, pois os alunos tinham conhecimento do que era as frutas e que elas eram importantes para nossa saúde. Porém, após as atividades, poderão perceber a existência da Química em nosso dia-a-dia.

Essa contextualização é relevante, tanto para os alunos quanto para os professores, que com a intervenção dessas atividades contaram com o apoio e com a parceria para a construção do conhecimento coletivo. Fazendo assim, com que todos possam desenvolver o hábito de comer frutas e comecem a perceber de outra maneira que podem ter uma alimentação mais saudável e que isso os ajudará no seu desenvolvimento. O aprendizado em Química também foi importante, principalmente na utilização das cascas de frutas se transformando em húmus, que é um adubo rico em nutrientes, ali se mostrou de forma mais prática a presença da Química em nosso cotidiano.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Referências

ALVARENGA, Gabriel. **Cartilha de Nutrição**: A importância dos nutrientes para uma vida saudável. Rio de Janeiro. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: MEC, 1990.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Manual operacional para profissionais de saúde e educação**: promoção da alimentação saudável nas escolas. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

CAMPOS. Maria Cristina da C. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

MAHAN, L.K., ESCOTT-STUMP, S., Krause - **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**, 12ª edição. Roca: 2010

SANTANA, E. M. **A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Universidade de São Paulo. Instituto de Física. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências. 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2007.



UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA AULAS DE QUÍMICA: A MORTE DE AMÉLIA HOFFMAN

Gláycilane Gomes Deus¹ (IC), Cezar Soares Motta² (FM), Aline Machado Dorneles³ (PQ).
glaycigomes@outlook.com

¹ Graduanda do curso de Química Licenciatura na Universidade Federal do Rio Grande.

² Professor do Ensino Médio da rede pública estadual do Estado do Rio Grande do Sul.

³ Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da vida e saúde, na Universidade Federal do Rio Grande.

Palavras-chave: PIBID, Escrita Narrativa, Ensino de Química.

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O presente trabalho trata-se de uma atividade construída na Universidade Federal de Rio Grande – FURG, nas rodas de formação do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto da Licenciatura em Química. A atividade foi realizada por duas licenciadas pibidianas junto a um professor supervisor e alunos do segundo ano do ensino médio (turno da manhã) da Escola Estadual de Ensino Médio Marechal Mascarenhas de Moraes. O objetivo deste trabalho foi discutir a importância das atividades investigativas e das interações discursivas em sala de aula no ensino de química. A proposta consiste em envolver os estudantes em uma cena criminal, e assim promover a investigação, a leitura e a escrita no ensino de Química. Através deste estudo, notou-se o desafio de agregar outras linguagens na sala de aula de Química, como a narrativa. Além disso, a criação de uma cena criminal gera nos estudantes interesse, disposição para o trabalho em equipe a fim de encontrar soluções para o problema apresentado. Assim, fica evidente a importância da atividade experimental no processo educativo, como instrumento facilitador da integração, da sociabilidade, do despertar lúdico e principalmente do aprendizado.

1. CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA

A experiência a ser relatada foi desenvolvida na Universidade Federal de Rio Grande – FURG, através do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto da Licenciatura em Química. A investigação no ensino de Química foi desenvolvida a partir de uma situação criminal fictícia sobre “a morte de Amélia Hoffman” com os alunos do segundo ano do turno da manhã do ensino médio, da Escola Estadual de Ensino Médio Marechal Mascarenhas de Moraes, sendo nós, os proponentes da atividade, duas licenciadas pibidianas em parceria com o professor supervisor. A turma na qual realizamos a atividade foi dividida em quatro grupos, estes executaram tarefas distintas com o objetivo de encontrarem a solução de um mesmo caso criminal fictício, que havia sido criado e escrita nas Rodas de Formação semanais do PIBID/Química. A situação criminal contextualizou o cenário de um suposto assassinato, o caso foi intitulado como “Quem matou Amélia Hoffman?” esse contexto narrativo elaborado para envolver os alunos da escola na situação problema.

Nas Rodas de Formação do PIBID/Química da FURG buscamos a partir da escrita narrativa um caminho para construir o conhecimento na formação de professores de Química. Entendemos a narrativa como um modo de linguagem que favorece o registro das nossas aprendizagens da docência, como também um dispositivo pedagógico no ensino da Química (DORNELES, 2017). Assim, buscamos através da narrativa fomentar outras linguagens na construção do conhecimento químico.



2. O DETALHAMENTO DA ATIVIDADE

Nos encontros semanais do PIBID/Química da FURG buscamos promover a partilha das nossas experiências de sala de aula por meio da escrita narrativa, e assim em Rodas de Formação aprendemos a importância da leitura da narrativa do outro, do aprender com outro, na escuta atenta ao outro (SOUZA, 2011; DORNELES, 2017). Por acreditar na potencialidade da escrita como caminho para promover a investigação, nos desafiamos a desenvolver a linguagem narrativa na sala de aula de Química. Pois, concordamos com Ramos e Farias (2011, p. 109) quando afirmam que:

A diversificação de atividades é uma ótima maneira de enriquecer o ensino. Atividades práticas, em grupo ou em dinâmicas diferenciadas são enriquecedoras, mas exigem planejamento. É necessário que uma rotina escolar defina um momento para esse tipo de atividade. Assim, também é possível incentivar o professor a pensar em aulas mais interessantes, que relacionem o conteúdo ensinado de maneira tradicional com outras atividades.

O presente trabalho teve como objetivo discutir a importância das atividades investigativas e das interações discursivas em sala de aula no ensino de química. Essas atividades podem ser entendidas como situações em que os alunos aprenderam ao envolverem-se progressivamente com as atividades propostas, fazendo conjecturas, experimentando, errando, interagindo com colegas, com os professores, expondo seus pontos de vista, suas suposições, e confrontando-os com outros com o intuito de encontrar a solução de um caso problema (Popper, 1994).

Segundo Pooper (2005, p. 576), "O conhecimento é uma aventura em aberto, significa que aquilo que saberemos amanhã é algo que desconhecemos hoje e esse algo, pode mudar as verdades de ontem", ou seja, a aprendizagem é constante e por isso não pode ser alcançada, estamos em um processo constante de aprendizagem na busca da verdade (PETER, 2005).

A atividade investigativa foi elaborada no decorrer dos encontros de formação do PIBID/Química, em que discutimos quais os materiais seriam necessários para a realização da investigação, como materiais para experimentação presente na cena do crime, e estudo teórico sobre os conceitos envolvidos na aula, assim a partir do planejamento e discussões sobre a atividade surgiu a ideia de escrever uma narrativa, cujo título era "Quem matou Amélia Hoffman?", no enredo foi criado um ambiente onde havia se passado um suposto crime.

A narrativa foi lida e reescrita nos encontros de formação, assim no coletivo chegamos na seguinte situação criminal fictícia:

"Amélia Hoffman era a zeladora do colégio Mascarenhas, todas as tardes - como já de costume - ela arrumava as salas da escola nos intervalos de antes e depois das aulas, porém nesse dia em especial o dia estava estranho, o sol não saiu, as portas rangiam e batiam com o vento e o único som que se escutava era o sopro que parecia uivar sempre que chegava aos ouvidos da moça.

Ela ainda estava sozinha na escola quando se lembrou que havia se esquecido de tomar seu remédio, então resolveu caminhar até seu carro no estacionamento para pegar seu medicamento dentro da sua bolsa que estava no banco de trás do carro. Com frio e medo, Amélia caminhou até o carro, apanhou sua bolsa e voltou para o colégio, onde caminhou até a sala dos professores para pegar um copo de água para tomar seu comprimido.



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Foi numa tarde nublada onde tudo aconteceu... (som de suspense) Amélia estava muito mal, pois no dia anterior havia se esquecido de tomar seu medicamento e resolveu se automedicar, então tomou dois comprimidos para ter um efeito imediato.

Mas foi quando ela estava arrumando o laboratório de química para uma aula experimental que foi surpreendida pelo inesperado e inesperadamente viu-se a jovem morta no chão da sala. Mais tarde, quando alguns alunos chegaram para assistir aula, se depararam com a moça caída e morta no chão. Houve um desespero generalizado, os alunos fizeram um estardalhaço com o crime, pois estavam gritando, os professores estavam desesperados, o diretor em prantos e as únicas pistas e evidências encontradas na cena do crime foram uma faca, sangue espalhado no chão e uma cartela inteira usada de remédio, além de claro a certeza de que quem matou a pobre deixou suas digitais em algum lugar da cena. O que será que aconteceu? E agora a pergunta é: Quem matou Amélia Hoffman?..."

A leitura da narrativa com a situação investigativa constituiu o primeiro momento da atividade na sala de aula. Pedimos que os alunos se atentassem para este momento, pois a suposta situação havia ocorrido na escola, e assim com a atenção deles arquitetamos um ambiente de suspense e mistério. Na sala havia aproximadamente vinte e quatro alunos, e a proposta foi organizada nas seguintes etapas:

1. Leitura da narrativa e explicação da dinâmica da atividade;
2. Separação dos grupos em Mídia, Juízes, Analistas e Coletores de provas, cada grupo com um objetivo e função na investigação proposta;
3. Divisão dos grupos que permaneceram na sala (Juízes, 6 alunos da mídia e os analistas) e os que foram para o laboratório (Coletores de evidências e 2 alunos do grupo da mídia);
 - 3.1. Os alunos em sala discutiram sobre:
 - Homicídio doloso e culposo;
 - Omissão de socorro;
 - Fuga; e
 - Abandono de incapaz.
4. Desenvolvimento da atividade, e retorno dos alunos que estavam no laboratório para a sala de aula;
5. Após o retorno para a sala foi realizado diálogo sobre concentração e super dosagem do medicamento encontrado na cena do suposto crime e como funciona o procedimento de coleta de digitais;
6. Escrita de um parecer após o desenvolvimento da atividade para cada grupo como parte da avaliação no trimestre.

A atividade investigativa levou os alunos a se envolverem na solução de um caso fictício, onde foram deixados objetos, dados e evidências no local do crime, o laboratório da Escola, para que assim eles investigassem e encontrassem a solução do caso "Quem matou Amélia Hoffman?".

Para a elaboração do cenário criminal foram necessários alguns objetos como: Relógio de parede quebrado; Cartela de medicamento; Tesoura; Faca; Giz (para desenhar o formato do corpo no chão); Fita adesiva (para coleta de digitais dos objetos). Também, realizou-se a experimentação de identificação da digital do suposto criminoso em alguns materiais presentes no cenário criminal.

No final da atividade, já em sala de aula, os grupos expressaram e manifestaram o seu ponto de vista a partir da escrita de um parecer sobre a situação criminal, cada relato sobre o caso de maneira distinta, os alunos que ficaram



responsáveis pela coleta de evidências do caso, relataram em seu texto os objetos do crime e assim apontaram um possível suspeito, os grupos dos analistas compostos por alunos os quais basearam suas conclusões lógicas em dados coletados no local do suposto crime e levantaram argumentos concretos, para assim convencerem os juizes do caso que chegaram ao consenso final e julgamento do caso com base nos fatos e argumentos que seus colegas de classe defenderam.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Ao analisar, respectivamente, os relatos dos alunos, percebeu-se que as informações obtidas através dos relatos, foram ao encontro com o pensamento de alguns autores que buscam compreender e melhorar o ensino, através de experiências e jogos em sala. A seguir, apresentamos os pareceres de cada grupo, os alunos expressam na escrita sua versão sobre a investigação:

Relato Coletores de evidência: *“Ao chegar na escola Marechal Mascarenhas de Moraes, e ao entrarmos no laboratório de ciências na aula de química uma cena extremamente montada para disfarçar a tentativa de salvamento, que os três professores efetuaram, sem a vítima presente, pois a polícia e os médicos já haviam retirado. Ao chegar logo vimos o desenho do corpo da vítima no chão perto da porta de entrada e saída, e em cima da mesa perto da pia havia comprimidos e uma cartela com apenas um comprimido, e no chão perto do desenho do corpo uma faca e um tubo de caneta sujos do sangue da vítima, e ao lado um relógio quebrado no chão e seus cacos de vidro todos juntos, pois haviam sido varridos.*

Nós discutimos muito, escutamos a hipótese e opiniões de cada um dos integrantes do grupo dos analistas e entramos em um consenso, e a nossa idéia é de que ao chegar no colégio mais cedo alguém viu Amélia que estava varrendo os cacos de vidro que haviam caído no chão pelo fato do relógio ter caído por causa do vento forte, ela começou a passar mal pois ela estava com problemas para respirar e ao se deparar com esta situação a pessoa que é nosso professor de Química entrou em choque e tentou ajudá-la de algum modo fazendo uma tentativa de salvamento introduzindo o tubo de caneta na garganta dela, só que houve um problema, pois na tentativa de salvá-la ele acabou perfurando uma de suas veias e assim a vítima foi a óbito pois não resistiu ao sangramento”.

Relato da mídia: *“Após várias investigações vieram a tona três suspeitos, o professor de química e as duas alunas do PIBID que estavam junto com ele. Os repórteres entrevistaram o professor de química que relatou o seguinte: “Eu não compareci no primeiro período na escola, porque me atrasei, então não sei muito sobre o crime”.*

Enfim ficamos no aguardo para saber se o Professor vai ser julgado, e quantos anos de cadeia ele irá pegar. A comunidade espera que a justiça seja feita, mesmo que supostamente ele tenha tentado ajudar a Dona Amélia ele tirou uma vida inocente e deve pagar pelos crimes que ele cometeu. Deixamos aqui nossos pêsames para a família de Dona Amélia, e um número de contato, caso alguém queira ajudar a família doando qualquer quantia, 53 867857847.”

Relato dos Analistas: *“O analista Andrew relata duas teorias bem interessantes, a primeira teoria engloba um assassino que ataca a vítima, a vítima reage com a caneta e com isto ela morre, devido ser mais fraca. Os detalhes do relógio quebrado foram muito convincentes, onde diz que foi quebrado pelo vento. A segunda teoria seria menos provável porém, tudo é possível, ela se engasga com o remédio, e com tentativa de salvamento de um dos suspeitos o suspeito falha, a vítima morre em suas mãos, para não ser acusado de assassinato, o suspeito fraudava todo o local do crime fazendo com que pareça um assassinato com luta da vítima.”*

Relato Juizes: *“Nós do Júri, após o levantamento de várias hipóteses, chegamos a uma conclusão: Amélia Hoffman não foi assassinada por alguém que entrou na escola com a intenção de um assalto, mas sim por um dos três suspeitos*



que queriam assassiná-la apenas, antes da situação acontecer ela poderia ter ingerido muitos remédios e ficando tonta em seguida, por conta da quantidade ingerida".

Ao reler os pareceres nos questionamos sobre o que aprendemos com a atividade? Que aprendizagens oportunizamos aos estudantes? Na busca de refletir sobre a experiência, percebemos que o desafio de envolver na sala de aula de Química outras linguagens, como a narrativa, a criação de uma cena criminal, provoca nos estudantes um envolvimento, o trabalho em equipe e o interesse em investigar e encontrar soluções para o problema apresentado.

De acordo com Farias e Ramos "Na verdade, o que eles mais necessitam é de uma diversidade de experiências que lhes proporcionem aprendizagens enriquecedoras, que estimulem suas capacidades. Portanto, é preciso um planejamento de atividades visando o enriquecimento dos conteúdos curriculares, do contexto da aprendizagem e das atividades extracurriculares" (FARIAS E RAMOS, 2011).

A partir dessa experiência foi possível perceber que são inúmeros desafios e dificuldades que os docentes encontram na tentativa de elaborar uma aula de química diferenciada e proporcionar até mesmo um assunto novo, para despertar o interesse dos alunos em aprender de modo diversificado, tornando as aulas mais atrativas e interessantes, e deste modo abandonar o modelo tradicional de ensino (FURLAN, 2014).

Fez-se notório também que mudar o plano de aula e diversificar o ambiente e o conteúdo de uma aula requer uma disposição e dedicação, pois docentes percorrem vários ambientes de sala de aula em um curto período de tempo, alguns passam por várias escolas convivem com muitos colegas, com recepções e aceitações diferentes em cada lugar (FURLAN, 2014).

A mudança exige uma disposição interna do docente em realizar uma leitura rápida do ambiente o qual está inserido, pois no ambiente escolar existem condições básicas como o funcionamento da escola, as regras, valores, rituais, e por fim, a cultura escolar presente, isso é retratado por eles de modo a ressaltar as dificuldades, para pertencimento a um corpo docente, na aceitação dos alunos e continuidade de um trabalho planejado (FURLAN, 2014).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos pertinente o desenvolver de ações pedagógicas que mobilizem os estudantes para a realização de processos investigativos que proporcionem aos mesmos momentos de diálogos e pesquisa, bem como os envolva em atividades de escrita e leitura. Nesse sentido é importante que o professor busque sempre novas ferramentas de ensino procurando diversificar suas aulas e assim torná-las mais interessantes e atraentes para seus alunos, o trabalho com jogos e experimentos vem atender essa necessidade como opção diferenciada, que pode ser utilizada como reforço de conteúdos previamente desenvolvidos (FIALHO, 2008).

Concordamos com Freire (1996, pág.21) que o "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção".

Através deste trabalho com a turma de ensino médio foi possível entender a importância da atividade experimental no processo educativo, como instrumento facilitador da integração, da sociabilidade, do despertar lúdico e principalmente do



aprendizado, focando a necessidade de alguns cuidados que devem ser tomados ao levarmos um jogo em sala de aula e ressaltando a importância da colocação de regras e pontuações.

Através desse relato esperamos que discentes e docentes, poderão adquirir o entendimento de uma experiência vivenciada na prática, podendo assim se basear neste modelo como para o planejamento de ações no ensino de química nas escolas. Defendemos também a importância do estabelecimento de parcerias entre escola e universidade, bem como continuidade de programas de formação acadêmico-profissional tais como o PIBID, por entendermos que através desse tipo de programas há o estabelecimento de tais parcerias e maior envolvimento dos sujeitos no pensar a sala de aula.

5. REFERÊNCIAS

DORNELES, A. **Rodas de Investigação Narrativa na Formação de Professores de Química**: pontos bordados na partilha de experiências. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2016.

FURLAN, E. G. M.. **As dificuldades didáticas dos professores iniciantes de química**, 2014. Disponível em: <<http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro1/113%20AS%20DIFICULDADES%20DID%C3%81TICAS%20DOS%20PROFESSORES%20INICIANTE%20DE%20QU%C3%8DMICA.pdf>>

FIALHO, N. N.. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**. Curitiba: IBPEX, 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/ana%20is/pdf/293_114.pdf>

FREIRE, P.. **Pedagogia da Autonomia – Saberes Necessários à Prática Educativa**, 1996, p.21. Disponível em: <http://www.apeoesp.org.br/sistema/ck/files/4-%20Freire_P_%20Pedagogia%20da%20autonomia.pdf>

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 32ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2002, p. 68.

LANG, P.. **Medalha do Mérito Professor Karl Popper - Comenda do Instituto Mineiro de Direito Processual**, 2005, p.576. Disponível em: <<http://www.imdp.com.br/institucional-historico-e-objetivo/214-5--Medalha-do-Merito-professor-Karl-Popper---Comenda-do-Instituto-Mineiro-de-Direito-Processual--IMDP->>>

OLIVEIRA, P. E.. **Ensaio sobre o pensamento de Karl Popper**. Curitiba: Círculo de Estudos Bandeirantes, 2012. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/arquivosUpload/1237436911338236651.pdf>>

RAMOS, M. B. J.; FARIAS, E. T.. **Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas** [recurso eletrônico] / organizadoras Maria Beatriz Jacques Ramos, Elaine Turk Faria. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: PUCRS, 2011, p. 109. Disponível em: <<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/Ebooks/Pdf/978-85-397-0076-9.pdf>>

SOUZA, M.. **Histórias de Professores de Química em Rodas de Formação em Rede**: colcha de retalhos tecida em partilhas de narrativas. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.



CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO SOBRE A QUÍMICA DO CORPO HUMANO

Jeneffer de Castro Branco¹ (PG)* jenefferdecastro@gmail.com

Caroline Wagner² (PQ)

¹ Universidade Federal do Pampa- campus Bagé.

² Universidade Federal do Pampa- campus Caçapava do Sul.

Palavras-chave: Concepções, Interdisciplinar, Bioquímica.

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O presente trabalho buscou fazer uma pesquisa para analisar as concepções que os estudantes de Ensino Médio têm sobre a Química do corpo humano. Para isso, foi adotada uma abordagem interdisciplinar no presente trabalho, buscando relacionar a Química e a Biologia nas atividades vitais dos organismos vivos, tendo assim a Bioquímica que estuda os processos químicos envolvidos. A adoção de uma abordagem interdisciplinar no Ensino Médio, é uma das indicações dos documentos oficiais e pode ser considerada uma das maneiras de superar a fragmentação do conhecimento. As atividades foram realizadas em uma turma de 3º ano e buscavam investigar as ideias dos estudantes sobre os processos químicos do corpo. Para a pesquisa, foi utilizado um questionário estruturado com questões abertas e fechadas, após foi feita uma análise dos dados obtidos e com base nessas informações, foram apresentadas as concepções dos estudantes.

Introdução

A Bioquímica é uma área do conhecimento que estuda os processos químicos envolvidos nas atividades vitais dos organismos vivos, ou seja, estuda a Química da vida, e surgiu da integração entre conhecimentos da Biologia e da Química. Essa relação existe séculos, através da tentativa do homem explicar os processos do seu cotidiano, nos seres humanos e nas plantas, como por exemplo, o entendimento de processos envolvidos na fabricação do vinho (fermentação), as doenças e desenvolvimento de substâncias (chás, infusões, emplastos) com atividades farmacológicas, entre outros.

Atualmente a reformulação do Ensino Médio no Brasil, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais procura atender a uma reconhecida necessidade reestruturação da educação brasileira. Esta reformulação pretende fazer com que o ensino médio, nos termos da lei de sua regulamentação deixe de ser simplesmente preparatório ou profissionalizante, mas assuma a responsabilidade de completar a educação básica dos estudantes, fazendo com eles desenvolvam competências, ética, autonomia intelectual e pensamento crítico (BRASIL 1996). Uma das alternativas para o sucesso deste novo modelo de educação no Ensino Médio, é a articulação entre às diferentes áreas do saber (Brasil, 2002). A importância de se ensinar Química, parte do pressuposto que o ensino de tal ciência deve ser instrumento para a formação humana, ampliando os horizontes culturais e a autonomia do sujeito, fazendo com que ele interprete o mundo e consiga intervir na sua realidade utilizando a ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprias, para essa construção. A partir, disso o ensino de Bioquímica atende as demandas dos PCNEM (BRASIL, 2006), uma vez que se trabalham as áreas de Química e Biologia separadamente, mantendo suas especificidades, para que logo



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

em seguida haja a intersecção de ambas, assegurado o dialogo interdisciplinar, transdisciplinar e intercomplementar delas, esperando que essa comunicação, desenvolva às capacidades humanas de ver o mundo como um todo. Nesse contexto, a interdisciplinaridade representa a possibilidade de promover a superação da dissociação das experiências escolares entre si, como também trabalhar com a realidade social. Ela emerge da compreensão de que o ensino não é tão somente um problema pedagógico, mas um problema epistemológico (FAVARÃO E ARAÚJO, 2004).

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo geral identificar as concepções que os estudantes do Ensino Médio têm sobre a Química presente no corpo humano, e como objetivos específicos analisar o domínio dos educando de alguns conceitos químicos que estão envolvidos nos processos vitais que ocorrem no corpo humano, além conhecer as relações que os estudantes fazem entre a química e a biologia.

Desenvolvimento

Esse trabalho aconteceu através de uma pesquisa qualitativa e quantitativa com 15 alunos, do 3º ano do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual Dr. Rubens da Rosa Guedes- ETERRG do município de Caçapava do Sul, para tal foi utilizado como ferramenta um questionário semi estruturado com questões discursivas e subjetivas (Figura 01).

QUESTIONÁRIO SEMI ESTRUTURADO

Questões abertas

- 1) Na sua opinião o que são reações químicas?
- 2) O que faz um indivíduo estar vivo ou morto?
- 3) Quais os principais processos envolvidos na manutenção do funcionamento do corpo humano?
- 4) Ocorrem reações Químicas no corpo humano? Se ocorrem, onde tais reações acontecem?

Questões fechadas

- 1) O que são hormônios? Eles são responsáveis pelo o que?
() Substâncias químicas, responsáveis função reguladora do organismo.
() Substâncias biológicas, responsáveis pelos sistemas do organismos
() Substâncias químicas liberadas na corrente sanguínea, são liberados por uma glândula ou órgão e que afetam a atividade de células de um outro local.
- 2) Porque nos alimentamos? O que acontece com alimentos que os ingerimos?
() Nos alimentamos por que ficamos com uma sensação de vazio no estomago, o que ingerimos é eliminado através da urina e das fezes
() Pois a energia necessária para viver é através da alimentação, e além disso os alimento tem a função de proteger contra doenças e contribuem para o bom funcionamento do nosso organismo.
() Nosso cérebro manda a mensagem que está com fome, e o recado chega no estomago emitindo um sinal.
- 3) Porque nos apaixonamos?
() Nos apaixonamos quando gostamos muito de uma pessoa e queremos sempre ver ela.
() Reações químicas liberam das endorfinas (um tipo de hormônio) em nosso cérebro.
() A biologia tem nos mostrado é que a paixão/atração, passa basicamente nelos cinco

Figura 01: Questões que foram respondidas pelos alunos.

A pesquisa teve como embasamento Suart e Marcondes (2009), cuja metodologia utilizada apresenta características de uma abordagem qualitativa, pois esse tipo de pesquisa prioriza procedimentos descritivos à medida que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência, o conhecimento como compreensão que é sempre negociado e não é verdade rígida. O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado (BORBA 2004).

Após aplicação do questionário, as questões abertas foram analisadas segundo Torres e Outros (2008), onde as respostas foram separadas em unidades de análise. Para poder chegar às unidades, foi preciso fazer a Análise Textual Discursiva, na qual segundo Moraes (2003, apud TORRES E OUTROS 2008), pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção e compreensão, onde a Unitarização é a desconstrução dos textos do Corpus e a



categorização é o estabelecimento de relações entre os elementos unitários. O Corpus vem ser o conjunto de informações sistematizadas na forma de textos, imagens ou outras formas de representações gráficas. A definição e delimitação do Corpus é função do pesquisador, que assim inicia o processo de análise, pela desconstrução dos textos. Essa desconstrução é a etapa de derivação do Corpus em elementos textuais significativos, caracterizando-os de forma a buscar uma compreensão ampla das possibilidades de sentidos. Dessa fase emergem as unidades de análise – Unitarização, que são balizadas em função dos objetivos da pesquisa (TORRES E OUTROS 2008).

Após foi entregue aos alunos as questões subjetivas, onde se pretendeu sistematizar quais eram as alternativas em comum que relacionavam à química e a biologia no mesmo momento. Para sistematização os dados foi utilizada a pesquisa quantitativa embasada em Gerhart e Silveira (2009), eles enfatizam que a pesquisa quantitativa utiliza o raciocínio dedutivo e às regras da lógica da experiência humana. Segundo os autores, a pesquisa quantitativa consegue focalizar em uma quantidade pequena de conceitos assim como enfatiza a objetividade na coleta e análise dos dados. As questões fechadas foram quantificadas conforme Moreira e Rosa (2008).

Resultados

Antes de aplicar a atividade investigativa, nesse caso um questionário semi estruturado, foi feita uma conversa informal com os alunos, em que eles foram levados a refletir sobre quais disciplinas tiveram até aquele momento, do ensino fundamental até o 3º ano do Ensino Médio.

Após, os alunos responderem o questionário semi estruturado, nas questões subjetivas foram analisadas quais alternativas mais assinaladas e em muitos casos os alunos marcaram mais de uma alternativa.

Nas questões discursivas, os significados e sentido foram interpretados com base no conjunto das respostas dos alunos.

Durante a interpretação das respostas, os textos forma desconstruídos, as respostas foram fragmentadas e codificadas, emergindo as unidades de análise

. As unidades de análise foram:

- 1) Reações químicas: os reagente e produtos, alergias, transformações, conservantes, misturas e elementos.
- 2) O que caracteriza um individuo estar vivo ou morto: o coração bater e respiração, caminhar, órgão e célula e por último boa alimentação e exercícios.
- 3) Os processos envolvidos na manutenção do corpo: movimentação e respiração, circulação, digestão, alimentação e bons hábitos de higiene.
- 4) Unidades de Análise sobre as reações químicas do corpo humano: unitarizadas em respiração, digestão, órgãos, coração e sangue.

Discussão

Após a aplicação do questionário estruturado aos alunos e a análise das concepções deles sobre a química no corpo humano, concluiu-se que poucos alunos fazem a associação entre o corpo humano e os conceitos químicos. Durante a análise dos questionários dissertativos pode-se entender que em alguns momentos os estudantes percebem os conceitos químicos e biológicos.



Para as respostas sobre o que são reações químicas, eles utilizaram conceitos como: reagentes e produtos, estados físicos e químicos da matéria, misturas e elementos químicos. As considerações que os alunos fazem para determinar se um indivíduo está vivo ou morto, são conceitos de biologia, mais precisamente sobre o funcionamento dos órgãos, mas eles não respondem realmente o que mantém um indivíduo vivo (reações químicas que fazem a manutenção do metabolismo). Ficando claro que eles não fazem a relação entre as reações químicas para a vida ou morte de um indivíduo.

A análise que pode ser feita durante a pesquisa, é que os alunos apresentam: erros conceituais, confusões quando relacionaram as reações químicas com fenômenos físicos. Em muitos momentos, pode-se perceber que os alunos não compreendem que os fenômenos químicos alteram a composição de uma substância, já os físicos não alteram as propriedades de uma substância.

Os participantes da pesquisa foram alunos do 3º ano do Ensino Médio, que por já estarem no último ano, já deveriam ser capazes de fazer relações complexas entre a química e a biologia, pois já tiveram ambas as disciplinas até o momento. O que se percebeu ao longo da pesquisa, foi que os alunos apesar de estarem no 3º ano ainda não têm os conceitos químicos claros e não conseguem fazer um elo entre a química e a biologia.

Com os dados obtidos ao longo do trabalho, compreende-se que o modelo de ensino fragmentado faz com que os alunos não consigam fazer as relações entre as ciências. Além de o ensino ser fragmentado, atualmente ainda são poucos os professores que utilizam a metodologia de ensino contextualizando com assuntos do cotidiano dos estudantes. Isto faz com que os alunos só consigam enxergar a química em laboratório, não sendo capazes em muitos casos de analisarem o corpo humano como um laboratório, onde há diversos conceitos científicos, como por exemplo, a química e a biologia.

As explicações separadas dos conceitos químicos e biológicos deixam claro que os professores de química atualmente não estão sendo preparados para trabalhar em um mesmo momento a biologia. Essa lacuna na formação desses professores se deve ao fato de que eles foram formados pelo sistema de disciplinas fragmentadas, não apresentando em nenhum momento a relação entre as ciências. Essa falha na formação dos professores é passada aos alunos, em muitos casos quando os professores que se dispõem a relacionar a Química e a Biologia trabalhando os conceitos Bioquímicos errôneos, como por quando perguntado aos alunos se ocorrem reações químicas no corpo humano, a turma respondeu que há, mas em nenhum momento explicou que tipo de reações acontece, se limitaram a dizer onde ocorrem, como por exemplo, na respiração e na digestão.

Atualmente, alguns professores estão buscando complementar suas formações para que haja um diálogo entre as disciplinas, uma vez que o mundo não se apresenta em fragmentos. Essa busca por parte de alguns professores, visa permitir que seus alunos reconheçam diversas ciências em um mesmo momento. Essa não fragmentação do conhecimento vem ser pertinente a partir do momento que os alunos reconheceram que a ciência assim como o cotidiano deles não se apresenta somente por disciplinas específicas.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Referências bibliográficas

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva, CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da natureza. *Investigações em Ensino de Ciências* – V12(1), pp.139-154, 2007.

BORBA, Marcelo C. A pesquisa qualitativa em educação matemática. UNESP, Rio Claro-SP Publicado nos Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, 21-24 Nov. 2004

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, 1999.

CORREIA, Paulo R.M.; DAZZANI, Melissa; MARCONDES, Maria Eunice R.; TORRES, Bayardo B. Bioquímica como ferramenta interdisciplinar, **Química Nova na Escola**, N°19, MAIO 2004.

FAVARÃO, N. R. L.; ARAÚJO. C. S. A. Importância da Interdisciplinaridade no Ensino Superior. **EDUCERE- Revista da Educação**. Umuarama, v.4, n.2, p.103-115, jul./dez., 2004.

JUNIOR, Wilmo E. Francisco. Bioquímica No Ensino Médio?!(De) Limitações A Partir Da Análise de Alguns Livros Didáticos De Química, **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 2, junho de 2007.

GARRUTTI, Érica Aparecida; SANTOS, Simone Regina dos. A Interdisciplinaridade como Forma de Superar a Fragmentação do Conhecimento. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n. 2, 2004.

ILHA, Phillip Vilanova¹; RIGHI, Márcia Medianeira Toniasso; ROSSI, Daniela Sastre; SOARES, Félix Alexandre Antunes. Investigação das concepções dos estudantes do 8º ano e 9º ano sobre digestão. XVI Semianário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão Disponível: <<http://www.unicruz.edu.br/seminario> .> Acesso em: 27 abr. 2013.

JUNIOR, Wilmo E. Francisco. Bioquímica No Ensino Médio?!(De) Limitações A Partir Da Análise de Alguns Livros Didáticos De Química, **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 2, junho de 2007.

MOREIRA, Marco Antonio; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. Uma Introdução à Pesquisa Quantitativa em Ensino – Versão 2008

NOBREGA, Olímpio Salgado; SILVA, Eduardo Roberto; SILVA, Ruth Hashimoto. **Química, volume único**. 1.ed- São Paulo: Ática, 2005.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características**. 2009.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Disponível: <1revistatravessias@gmail.com.> Acesso em: 21 abr. 2013.

PIRES, Nayara Luiz. **Bioquímica no Ensino Médio: importância das noções de nutrição e hábitos alimentares**. Consorcio Setentrional de Educação à Distância, Universidade de Brasília/Universidade de Goiás. Brasília. 2011.

SANTOS, Ivete Maria dos; MOREIRA, Leonardo Maciel. Concepções de Professores Em Formação Inicial Sobre A Aprendizagem Em Química. Associação Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências, **ATAS DO V ENPEC**. N° 5. 2005.

SILVA, João Roberto Ratis Tenório da, AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Uma análise sobre concepções de alunos e professores de química relativas ao conceito de substância. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010

SILVA, Marcia Gorette Lima da, NUNEZ, Isauro Beltrán. **Concepções alternativas dos estudantes**. Instrumentação para o Ensino de Química II. Disponível em <<http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/192.pdf>>. Acesso em: 25 de mar de 2013.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de Química. **Ciências & Cognição**, Vol. 14(1): 50-74 março 2009. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 28 out. 2012

TORRES, Juliana Rezende; GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MUENCHEN, Cristiane; GONÇALVES, Fábio Peres; LINDEMANN, Renata Hernandez; GONÇALVES, Fernando José Fernandes. Resignificação curricular: contribuições da investigação temática e da análise textual discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 8 N° 2, 2008, jul/set. 2008.

VITAL, Miguel de Avelar Santos Fezas. **A Bioquímica – uma “Ciência de Fronteira”**. Universidade de Lisboa: Faculdade de Ciências secção autónoma de história e filosofia das ciências, 2009.

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-acontece-com-os-remedios-no-estomago>

<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/donna/noticia/2010/07/a-quimica-do-amorpaixao-e-fulminante-e-vicia-mas-dura-pouco-2964468.html>

<http://www.brasilecola.com/quimica/>, acesso 25/03/2013 as 15:42h.

<http://www.brasilecola.com/biologia/>, acesso 25/03/2013 as 15:43h.

<http://www.brasilecola.com/biologia/bioquimica.htm>, acesso 25/03/2013 as 15:48h.

<http://super.abril.com.br/cotidiano/quimica-paixao-446309.shtml>, acesso 23/04/2013 às 15:00 h.

<http://www.mundovestibular.com.br/articles/1144/1/HORMONIOS/Paacutegina1.html>, acesso 23/04/2013 15:30 h.

<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/corpo-humano-sistema-endocrino/sistemaendocrino-1.php>, acesso 23/04/2013 16:00 h.



RELATO DE UMA OFICINA: O ESTUDO DOS ALIMENTOS PARA UM CONSUMO CONSCIENTE.

Alex Garrido¹ (IC), Andressa Bento¹ (IC), Charlene de Paula¹ (IC), Jhonatas Nunes¹ (IC), Juliana Saballa¹ (IC), Karla Terra^{1*} (IC), Leticia Leal¹ (IC), Rochelle Duarte¹ (IC), Sandriane Duarte¹ (IC), Tavane Rodrigues¹ (IC), Thaine Mota¹ (IC), Vanessa Guimarães¹ (IC), Vitória Schiavon¹ (IC), Aurélia Azevedo² (FM), Bruno Pastoriza¹ (PQ) e Fábio Sangiogo¹ (PQ).

*karla.mcn@hotmail.com

¹Laboratório de Ensino de Química (LABEQ) – Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

²Escola Técnica Estadual Professora Sylvia Mello

Palavras-chave: PIBID, preferências alimentares.

Área temática: Programas de iniciação à docência e relatos de sala de aula

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido pelo grupo do PIBID-Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e tem como objetivo relatar as ações desenvolvidas em uma oficina, cuja proposta foi promover com os alunos do Ensino Médio conversações a respeito das práticas alimentares e de consumo de alimentos. A oficina foi realizada em três momentos: análise sensorial, com o objetivo de conhecer quais as características e as preferências utilizadas na escolha de um alimento, uma simulação de compras, para observar e problematizar, em diferentes circunstâncias, a organização dos alunos na realização da compra dos alimentos e a análise dos valores nutricionais dos rótulos, além de traçar relações entre a primeira e a segunda etapa. A partir desses temas, buscou criar discussões com o intuito de saber se os estudantes identificaram a importância de uma alimentação saudável, bem como entender quais eram os pontos levados em conta na compra dos alimentos.

Introdução

O presente trabalho foi desenvolvido pelo grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), e tem como objetivo relatar as ações desenvolvidas em uma oficina. Esta foi realizada em três momentos: i) uma análise sensorial, com o objetivo de conhecer quais as características e as preferências utilizadas na escolha de um alimento; ii) uma simulação de compras, para observar e problematizar, em diferentes circunstâncias, a organização dos alunos na realização da atividade de compra dos alimentos; e iii) a análise dos valores nutricionais dos rótulos, além de traçar relações entre a primeira e a segunda etapa.

Compreender as relações de consumo, as escolhas alimentares, sua relação com os significados dos dados presentes nos rótulos de alimentos e conhecer o que implica em termos de quantidade e qualidade dos constituintes nutricionais do produto favorece uma escolha mais adequada e informada daquilo que sistematicamente é consumido. A partir desses temas, o grupo do PIBID-Química buscou criar discussões com o intuito de saber se os estudantes identificaram a importância de uma alimentação saudável, bem como entender quais eram os pontos levados em conta na hora de comprar os alimentos.

Tais elementos assinalam a importância das ações realizadas na oficina e justifica o compartilhamento deste relato com a comunidade da Educação Química

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



que participa dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química.

Construção da Oficina

A oficina planejada pelo grupo PIBID-Química foi desenvolvida durante três manhãs, não consecutivas, numa escola localizada na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. Foi inteiramente planejada pelos pibidianos, sob orientação da professora supervisora e da coordenação de área da Química. Ela foi construída com base em três eixos conceituais, sendo que o primeiro traça as relações consideradas determinantes para a escolha de um alimento a partir do contato com ele (nível sensorial). O segundo enfatiza as questões de demandas culturais, éticas e econômicas, associadas ao ato de comprar alimentos. O terceiro destaca questões relativas a rótulos, seus significados, usos e possível utilização para a escolha de alimentos.

A análise sensorial selecionada e planejada pelos pibidianos foi classificada como método afetivo e de teste de preferência. O método afetivo tem como objetivo identificar a preferência e grau de satisfação para determinado produto a partir da manifestação subjetiva de agrado ou desagradado da opção e propiciar a compreensão da probabilidade de aceitação do produto testado. "São 'provas' realizadas com o objetivo de verificar a preferência e o grau de satisfação com um novo produto (testes de preferência), e/ou a probabilidade de adquirir o produto testado" (teste de aceitação) (TEIXEIRA et al, 1987 apud TEIXEIRA, 2009, p. 15).

Com base em Behrens (2010), o significado dos eventos vivenciados e memorizados no curso de nossas vidas somente têm sentido pelas emoções a eles associadas e assim, durante a análise afetiva, buscamos tais vivências para compreender sobre as preferências dos alunos que participaram da atividade no que tange à escolha às cegas de determinados tipos de alimentos. Essa análise foi dividida em duas etapas, sendo uma com ênfase no aspecto visual, na qual os estudantes foram apresentados a diversos rótulos e produtos alimentícios disponíveis em supermercados, e a outra focada na degustação e escolha de preferência entre produtos de mesmo tipo, mas de características específicas diferentes (como a escolha entre três tipos de leite: integral, desnatado ou semidesnatado).

Outro momento importante da pesquisa para os pibidianos foi identificar o perfil cultural do grupo de alunos que participou da oficina. Para isso, foram realizadas conversações durante a atividade, as quais permitiram discutir sobre os alimentos mais consumidos pelos educandos, moradores da região de Pelotas-RS. Previamente à atividade também foram realizadas pesquisas que nos possibilitaram conhecer os produtos alimentícios mais consumidos, e assim organizamos e selecionamos aqueles que fariam parte da oficina e a partir dos quais iniciamos as problematizações na análise sensorial afetiva, da simulação de compras e da análise de rótulos.

De acordo com Oliveira e Thébaud-Mony (1997), o consumo e hábitos alimentares estão relacionados com quatro perspectivas: cultural; social; econômica; e nutricional. De uma forma geral essas perspectivas de consumo estão atreladas às relações intrínsecas de produção, demanda e oferta, poder aquisitivo familiar, tradição culinária, dentre outros, sendo tais elementos discutidos durante a proposta.

Uma das problematizações levantadas pelo grupo de pibidianos foi em

relação à leitura dos rótulos e a sua compreensão. O consumidor necessita realizar a leitura dos rótulos, assim como compreender os significados dos dados ali contidos. A informação nutricional dos rótulos é um instrumento muito importante para conservação da saúde, pois tem o propósito de promover escolhas alimentares mais conscientes e saudáveis, gerar o controle do consumo de alimentos com base na declaração de tamanho de porções nutricionalmente recomendadas, assim como auxiliar os consumidores a entenderem melhor a constituição do alimento, sendo regulamentada no Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (FERREIRA e LANFER-MARQUEZ, 2007 apud PETTER, C. et al, 2015).

De acordo com a regulamentação da ANVISA (BRASIL, 2001) os rótulos têm que apresentar informações nutricionais, juntamente os Valores Diários (VD) que são as quantidades dos nutrientes que a população brasileira deve consumir para ter uma alimentação saudável, quanto (em percentual) (%VD) a porção do alimento contribui para atingir todos os valores diários informação nutricional complementar. Os elementos contidos no rótulo do produto devem apresentar as informações em ordem alfabética.

Desenvolvimento da Oficina

As três etapas da oficina foram planejadas para ocorrerem em momentos distintos, mas complementares. A seguir, detalhamos cada uma delas.

Atividade da Análise Sensorial

No primeiro dia da oficina o grupo se apresentou para os alunos das turmas A e B da escola, correspondentes ao primeiro ano do Ensino Médio, e conversou sobre como seria desenvolvida a atividade daquela manhã com eles. Foi falado sobre o que era uma análise sensorial, se eles sabiam o que era ou haviam ouvido falar. Havia 24 educandos participantes, sendo divididos em dois grupos de doze pessoas, sendo que um grupo foi encaminhado para a análise sensorial visual e o outro para a análise sensorial gustativa olfativa.

O grupo que foi para a análise sensorial gustativa olfativa estava sendo aguardado por um dos grupos de pibidianos, na sala da escola destinada exclusivamente às atividades do PIBID. Os discentes foram encaminhados para se sentarem e em seguida vendados para dar início à análise. Os estudantes foram distribuídos em cinco grupos, cada um sendo auxiliado por um pibidiano, que orientava o grupo de estudantes segundo uma ficha, em que eles tinham de escolher e descrever a preferência para cada alimento.

Para a análise sensorial visual os pibidianos organizaram os produtos identificados e classificados como os mais consumidos durante a construção da oficina. Foram selecionados alimentos com preços populares, produtos com marcas renomadas de mercado, com grande visibilidade de marketing, de custo maior, produtos parecidos com valores nutritivos variados, dentre outras opções.

Concomitantemente ao grupo de doze educandos que realizava a análise gustativa olfativa, os demais doze estudantes foram deslocados e colocados na sala de análise visual, na qual, em uma grande mesa no centro da sala, os alimentos foram expostos. Os estudantes receberam uma ficha, em que descreveram as características dos alimentos e anotavam suas preferências, após a análise visual. Depois da análise dos estudantes, as respostas eram socializadas e

problematizadas pelos pibidianos, com o objetivo de que eles explicitassem seus argumentos da escolha e tomassem maior consciência sobre fatores que a influenciaram.

Todas as fichas produzidas e as respostas dadas foram acompanhadas pelos pibidianos, de modo que, em cada atividade, havia um responsável por conduzi-la e, no mínimo, mas dois pibidianos realizando anotações e observações sobre o andamento do trabalho, das respostas e reações dos estudantes. Ao final dessa primeira atividade, os estudantes foram orientados sobre a sua continuidade no encontro seguinte.

Atividade de Simulação de Compras

No segundo momento da oficina, ocorrida em um dia diferente, após as ações de recepção dos estudantes e rememoração da atividade passada, os pibidianos solicitaram que os educandos elaborassem em uma planilha um cardápio alimentar diário deles. Para isso, a turma foi dividida em quatro grupos, com a finalidade de eles descreverem quais eram os alimentos que costumavam comer nas refeições: café da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar.

Na sequência, cada grupo recebeu uma quantia de dinheiro fictício para simular a compra dos alimentos, conforme o cardápio por ele elaborado. Na sala do PIBID, montou-se um pequeno mercado contendo alguns dos produtos investigados ao longo do planejamento da oficina como os mais consumidos e, ao decorrer da simulação, durante o processo de compra, cada grupo foi buscando aqueles produtos que haviam descrito e, no caso de não haver o produto no mercado simulado, os educandos faziam a substituição ou a exclusão do item. Os grupos receberam diferentes quantias de dinheiro. Em alusão ao trabalho do grupo da Química, o dinheiro foi denominado de "mol". A figura 1, abaixo, apresenta as notas do dinheiro fictício "mol" utilizadas.



Figura 1: Dinheiro fictício "mol"

Os pibidianos, ao longo da etapa da compra dos alimentos no mercado realizaram o acompanhamento dos grupos de estudantes, auxiliando-os em dúvidas que pudessem surgir. O acompanhamento contribuiu para o registro de maiores informações como, por exemplo, quais eram as soluções elaboradas pelos grupos mediante os problemas de compra associados aos valores diferentes recebidos do dinheiro fictício entre os grupos, bem como a compreensão de quais critérios eram



adotados pelos grupos com menor e maior valores, ou, ainda, quais seriam os critérios gerais para a compra dos alimentos.

Similarmente à primeira fase da oficina, após o desenvolvimento das atividades, foi realizada uma conversa geral com os estudantes e encaminhada a continuidade das ações para o próximo encontro.

Atividade de Estudo de Rótulos

Na última etapa da oficina, realizada em uma nova manhã, foram feitas abordagens acerca da análise dos rótulos e problematizações do processo desenvolvido ao longo das atividades anteriores. Nesse sentido, no intervalo de tempo entre as etapas anteriores e a última atividade os pibidianos tabularam e analisaram as anotações realizadas e as respostas dos alunos aos questionamentos realizados, de modo a poder orientar melhor as escolhas e as problematizações a serem realizadas nesta última atividade.

Assim, a terceira etapa foi iniciada instigando os educandos com o intuito de eles recordarem o que haviam feito até o momento. Após isso, começou-se a discutir com os educandos as etapas da análise sensorial e simulação do mercado, objetivando saber quais as concepções e compreensões que circularam entre as etapas, fazendo algumas observações e breves discussões a partir da análise realizada das atividades anteriores. Houve o questionamento se os estudantes analisavam os rótulos antes de comprar, uma vez que essa foi a questão mais nítida das etapas anteriores, pois apenas 8% dos estudantes olharam os rótulos (mesmo sem os entender). Uma das estudantes respondeu que olhava o teor de sódio e vitaminas, mas a maioria respondeu que não olhava os rótulos, principalmente a parte da informação nutricional, corroborando a análise das etapas anteriores realizada pelos pibidianos. Posteriormente, foi discutido com os educandos os rótulos de dois tipos de arroz (arroz integral e arroz branco), utilizando uma tabela nutricional. Nela foram escritos os valores nutricionais, mostrando a diferença entre eles em relação à constituição e as propriedades de itens da tabela nutricional, bem como a benefícios ou malefícios ao organismo e seus efeitos. Foram trabalhadas as informações sobre: data de validade, ingredientes, orgânicos e inorgânicos, as diferenças de gorduras vegetais, gordura animal e gordura *trans*, transgênicos, *diet* e *light*, alérgicos e intolerantes ao leite e ao glúten.

Estudos como o desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC, 2014) corroboram os resultados encontrados em nossa oficina e problematizado com os estudantes, pois considera que a tabela nutricional é bem menos consultada e, embora aparentemente compreendida por boa parte dos consumidores, não parece muito utilizada no dia a dia por várias razões, entre as quais, a dificuldade de leitura.

Durante os questionamentos acerca da data de validade, os educandos afirmaram não verificar as informações na embalagem dos produtos, a mesma resposta foi obtida para os ingredientes dos rótulos e quando abordado sobre *alimentos orgânicos* e *inorgânicos* apresentaram na discussão aprofundamento básico em relação à qualidade e preço. “No entanto, as poucas evidências existentes atualmente indicam que o prazo de validade e a composição nutricional (principalmente quantidade de calorias) são os itens mais consultados no rótulo dos alimentos” (MACHADO et.al, 2008, p. 99).

Ao serem questionados sobre os diferentes tipos de gorduras, os educandos não souberam responder sobre as diferenças entre elas, por conta de não compreender as suas relações de origens. Porém, a partir da explicação, que foi trabalhada considerando o momento formativo dos estudantes (primeiro ano do Ensino Médio), as conversações indicaram que eles passaram a diferenciar a mais saudável dentre as gorduras.

Ao iniciar a discussão dos transgênicos foi realizada uma sondagem sobre o que os educandos conheciam acerca do assunto. Os alunos não apresentaram conhecimentos prévios significativos referentes aos transgênicos, dessa forma o conceito de transgênese foi abordado com os estudantes. Foram trabalhados exemplos para debater suas vantagens e desvantagens. Para Machado et.al (2008, p. 101),

Ainda sabe-se muito pouco sobre as consequências que os produtos gerados a partir de matérias-primas geneticamente modificadas podem acarretar à saúde. No entanto, com o cumprimento da legislação e fiscalização dos órgãos competentes as pessoas poderão ter sua segurança alimentar garantida, não deixando de exigir seus direitos quanto a informação e a escolha, alicerçadas pelo Código de Defesa do Consumidor.

Aproveitando a temática do rótulo, os educandos foram questionados sobre quais as diferenças apresentam os produtos diet em relação aos produtos light. Identificou-se que eles conhecem os produtos e alguns relacionaram com o teor de açúcar ou gordura, mas não souberam apontar claramente a diferença entre ambos. Desse modo, as conversações foram desenvolvidas no sentido de esclarecer tais diferenças.

Dando seguimento à discussão, os estudantes receberam dois rótulos diferentes do mesmo tipo de produto, contendo propriedades nutricionais distintas, a fim de que eles analisassem e apontassem as diferenças apresentadas nos rótulos das embalagens. Os educandos conseguiram identificar as diferenças entre os produtos e apresentaram, durante o diálogo, as propriedades nutricionais identificadas. Para encerrar a atividade foi aberto um espaço geral para perguntas e debate acerca dos elementos descritos nos rótulos que ainda pudessem ser de curiosidade dos educandos.

Análise da Oficina Desenvolvida

Durante as discussões e análise dos resultados com os pibidianos foi possível observar que os educandos na etapa de análise sensorial visual optaram por marcas e produtos conhecidos no mercado alimentício, indicando que a marca influencia fortemente na escolha dos alimentos, mesmo sem ter conhecimento referente às suas propriedades nutricionais. As marcas e produtos conhecidos, usados no dia a dia e de melhor aspectos visuais tiveram maior aceitação durante a escolha. Demonstrando que o aspecto visual influencia na escolha do alimento. Entretanto, no processo da etapa de análise sensorial gustativa olfativa, consideraram melhores alguns produtos não selecionados na etapa da análise visual, inclusive, muitos alunos ficaram surpreendidos pelas suas respostas.

Quando perguntados sobre quais motivos que impulsionam a comprar um determinado produto, a maioria considerou como primeiro critério de escolha o preço, em segundo lugar a marca e o costume, e por último a preferência pessoal ou

familiar. Inclusive, no momento da simulação do supermercado, os grupos com menor valor do dinheiro fictício "mol" para realizar as compras optaram por abrir mão de elementos considerados supérfluos, como salgadinhos e bolachas.

De todos os grupos, apenas dois estudantes (8%) de um dos quatro grupos observaram o rótulo e realizaram a leitura dos valores nutricionais, mas, ao serem indagados, não souberam de fato explicar para que servia aquela tabela nutricional. Isso indica práticas pouco conscientes em relação à composição química e seus efeitos. O grupo de estudantes que tinham maior poder de compra estabeleceu o critério de comprar o que eles individualmente gostava, sem se importar com o preço ou com a análise nutricional dos rótulos.

Na etapa de análise de rótulo a maioria dos educandos afirmou que não possuíam o hábito de lê-los. Apenas uma estudante manifestou ter costume de ler as informações nutricionais. Acerca da data de validade, os educandos afirmaram não verificar as informações na embalagem dos produtos, sendo a mesma resposta obtida para as demais informações dos rótulos.

Quando abordados os alimentos considerados "orgânicos", os mesmos apresentaram discussão superficial em relação à qualidade e preço. Quanto aos tipos de gorduras (trans, saturadas, insaturadas vegetal e animal), não reconheciam as diferenças, porém a partir das explicações souberam distinguir tais gorduras e aquelas consideradas mais saudáveis. Acerca dos produtos transgênicos foram trabalhadas vantagens e desvantagens de sua produção e consumo. Os produtos diet e light foram distinguidos em relação a suas propriedades, importâncias e efeitos no organismo.

A atividade de análise de rótulo foi realizada pelos educandos que receberam embalagens e compararam produtos iguais de marcas diferentes, com o objetivo de confrontar as relações de propriedades dos alimentos, a qual abriu um debate sobre o assunto dos benefícios e malefícios causados ao corpo humano e à saúde a partir da alimentação. Nesse momento, as ações de leitura e compreensão da tabela nutricional foram desenvolvidas na busca do desenvolvimento consumo mais consciente e informado.

Os educandos não conseguiram relacionar integralmente as etapas Análise Sensorial e Simulação de Compras, bem como discutir alguns resultados e observações que nas etapas anteriores ocorreram com a última etapa. Muitos deles apresentam resultados com pouca articulação de conteúdos de química e biologia, dificultando a compreensão da leitura dos rótulos, a composição química de alimentos fundamentais para o funcionamento do organismo humano.

Considerações Finais

A oficina realizada teve êxito na problematização de um tema tão comum e tão pouco discutido nos espaços escolares: o consumo e as questões econômicas, sociais e nutricionais relativas à alimentação. Sendo desenvolvida a partir de três momentos, pôde buscar meios de complexificar a discussão desse tema, trazendo aspectos de preferência, gosto e costume ao lado de questões econômicas, sociais, culturais e, ainda, relacionando-os com o conhecimento a respeito das informações presentes nos rótulos dos alimentos.

Nesse sentido, entendemos que a proposição dessa ação no contexto do grupo PIBID-Química pôde contribuir com a ação de um campo disciplinar a partir de



uma ação interdisciplinar, sendo um meio de proporcionar junto com os educandos da Escola Básica um espaço de (re)pensar suas práticas e atos alimentares a partir do desenvolvimento de saberes e conhecimentos perpassados por elementos conceituais referentes às substâncias e informações presentes nos rótulos de alimentos.

Por fim, destacamos a importância e intensidade da parceria estabelecida entre escola e universidade por meio do PIBID. Essa relação permite a contribuição da escola no processo de formação inicial de professores, assim como traz à escola outras práticas que a mobilizam, como a ação em conjunto de um grupo de professores já experientes e em formação junto aos alunos da escola básica.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pelo apoio financeiro ao Programa.

Referências bibliográficas

BEHRENS, Jorge; *A Química e a análise sensorial: razão e sensibilidade*. Conselho Regional de Química, 2010. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/informativomat_912> Acesso em: 01 set. 2016.

BRASIL; (ANVISA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Rotulagem Nutricional Obrigatória Manual de Orientação aos Consumidores Educação para o Consumo Saudável*. 2001. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual_rotulagem.PDF>. Acesso em: 10 ago. 2016.

BRASIL; (IDEC), Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. *Rotulagem de alimentos e doenças crônicas: Percepção do consumidor no Brasil*. Caderno Idec Série Alimentos, São Paulo, v. 3, p. 15-26, 2014. Disponível: <<http://www.idec.org.br/uploads/publicacoes/publicacoes/rotulagem-de-alimentos-e-doencas-cronicas.pdf>>. Acesso em: 20 Ago. 2016.

MACHADO, S. S. et al. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 17, n.1, 2008, p.97-103.

OLIVEIRA, Silvana P. de, THÉBAUD-MONY, Annie. Estudo do consumo alimentar:: em busca de uma abordagem multidisciplinar. *Revista de Saúde Pública*, v 31, n 2, , 1997, p. 201-8. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v31n2/2214.pdf>. Acesso em: 10 Ago. 2016.

PETTER, C. et al. *Importância da verificação e adequação da rotulagem nutricional para manutenção da saúde: análise do rótulo de diferentes marcas de salsicha*. In: 5º Simpósio de segurança alimentar Alimentação e saúde. Bento Gonçalves: UFRGS, 2015, p. 2.

TEIXEIRA, Lílian Viana. Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Jan/Fev, n 366, v. 64, 2009, p. 12-21.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

A PRÁTICA PEDAGÓGICA PIBIDIANA COMO ARTEFATO PARA A QUALIFICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES.

Paula Severo^{1*}(IC), Jéssica Santos Bitencourt da Costa¹ (IC), Everton Bedin¹ (FM)(PQ)
pontodaconstrucao.sapucaia@gmail.com

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-chave: Formação inicial, Pibid, metodologias

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O trabalho objetiva-se apresentar de forma reflexiva uma atividade desenvolvida em uma turma de 8º ano no ensino de Ciências, em especial sobre o tema "Água: doenças, potabilidade e tratamento", a fim de fortalecer o elo entre os sujeitos deste contexto, os saberes docentes e, principalmente, a maximização da formação inicial docente. As pibidianas, sujeitos desta pesquisa, são oriundas de uma universidade privada de Canoas, cidade metropolitana da grande Porto Alegre. As atividades realizadas seguiram um fio condutor de construção de ideias em relação a temática, ocorrendo em três momentos: sondagem, atividade experimental e aplicabilidade. No término, pode-se averiguar que é necessário que o professor busque apoiar-se em metodologias diferenciadas que estimulem os estudantes ao aprendizado e que a ação deste em conhecer a sala de aula antes de graduar-se é importante para se tornar capaz de oportunizar ao estudante espaços no campo da interatividade e da dinamicidade.

Introdução e aportes teóricos

Durante a graduação é muito importante que os alunos da licenciatura tenham contato com a realidade escolar, em especial, a sala de aula. Esta ação é favorecida, tornando-se viável e real, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid –, pois, além de inserir o graduando no local do futuro trabalho, o programa possibilita a agregação de novos saberes, metodologias e didáticas na formação dos futuros professores, uma vez que, através de atividades práticas, lúdicas e experimentais, estes adquirem amadurecimento profissional.

Frente a realidade da sala de aula, o graduando vivencia a necessidade de estar sempre se atualizando como professor, pois percebe a necessidade de trazer aos alunos aulas que os estimulam e instigam a buscar o conhecimento. Em outras palavras, os bolsistas do programa Pibid aprendem desde cedo que é necessário realizar um ensino diferenciado; um ensino que fortaleça a relação entre o aluno e o conhecimento, fazendo com que este seja autor da própria formação.

Neste desenho, o objetivo deste trabalho é apresentar de forma reflexiva uma atividade desenvolvida em uma turma de 8º ano de uma escola municipal da rede de Canoas, no ensino de Ciências, em especial sobre o tema "Água: doenças, potabilidade e tratamento", a fim de fortalecer o elo entre os sujeitos deste contexto, os saberes docentes e, principalmente, a maximização da formação inicial docente e os processos de ensino e aprendizagem.

Esta ação é de extrema importância na medida em que seu desenvolvimento cogita a conscientização dos alunos sobre a importância da água para a sobrevivência, mostrando-lhes, por meio de diferentes maneiras criativas e lúdicas,



os tipos de doenças causadas pela água não tratada, que nem toda a água límpida é própria para o consumo e que existem etapas para o tratamento de água; estas ações são importantes para enfatizar o diálogo sobre os problemas da poluição e do desperdício da água.

Além disto, esta atividade é de grande importância para que o aluno do ensino fundamental tenha a possibilidade de aprender através de atividades diferenciadas em sala de aula, agora sendo promovidas pelos bolsistas do Pibid, pois estes possuem tempo, juntamente com um professor coordenador, para pensar e refletir sobre atividades diferenciadas, a fim de desenvolvê-las e contextualizá-las com a realidade dos alunos.

As atividades que qualificam os processos de ensino e aprendizagem são inúmeras, dentre elas encontram-se as atividades experimentais, lúdicas, vídeos e brincadeiras. Estas atividades estimulam o aprendizado por meio da interação da turma com o professor, com os pibidianos e com os próprios colegas. Nesta perspectiva, Santana (2015) reflete que:

[...] os recursos de ensino são componentes do ambiente da aprendizagem, que dão origem a estimulação do aluno e a quem está no comando de uma sala de aula, este que sabe como é difícil despertar e manter o interesse do ouvinte. Atualmente, um dos principais desafios do professor é planejar aulas estimulantes e motivadoras, nesse sentido, a utilização de diferentes recursos didáticos propiciará ao aluno a melhor compreensão dos conteúdos (p. 11).

Entende-se que o professor deve ter a sensibilidade de compreender os seus alunos, pois cada um tem uma característica diferente; particularidades, singularidades, dificuldades e ansiedades; logo, através de uma troca de ideias entre aluno e professor, regada a afetividade, é possível que o professor perceba quais são as dificuldades e as expectativas do aluno em relação ao conteúdo para efetivar o processo de ensino. Afinal, alguns estudos asseguram que a afetividade é importante para a aprendizagem cognitiva dos alunos, pois é pela via afetiva que a aprendizagem se realiza (CÔTÉ, 2002; RODRÍGUEZ, PLAX, KEARNEY, 1996).

Neste cenário, em especial com a proliferação da tecnologia, está cada vez mais difícil/complicado para o professor assegurar a atenção dos estudantes nas aulas; o professor está sempre disputando a atenção dos seus alunos com os diferentes meios tecnológicos. Assim, é muito importante que o professor busque atualizar-se mediante o uso das tecnologias para desenvolver aulas que podem, de forma significativa, serem compreendidas com o auxílio das tecnologias.

Portanto, a formação continuada traz a possibilidade de o professor realizar momentos de discussões sobre as dificuldades relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem, proporcionando ao mesmo um caminho seguro para a realização de uma reflexão sobre possíveis/necessárias mudanças em sua prática. Afinal, acredita-se que quando o professor está em formação continuada ele passa a criar a possibilidade de aprender metodologias diferenciadas, como jogos didáticos, atividades lúdicas, rodas de conversa e atividades experimentais que podem ser trabalhadas em sala de aula para maximizar o ensino de ciências.

Por fim, tem-se que é bastante significativo o uso de metodologias de ensino inovadoras, tanto para os estudantes quanto para os professores, pois, através destas, a apresentação dos conteúdos fica mais atraente e estimulante; o professor passa a ser visto como um membro facilitador e indispensável do processo de aprendizagem.



Metodologia

Os integrantes destas atividades foram os 29 alunos do 8º ano do ensino fundamental, a professora responsável pela turma e 2 integrantes do programa Pibid, em especial do subprojeto Pibid/química da Universidade Luterana do Brasil, campus Canoas. As atividades foram realizadas em sala de aula, durante os períodos de aula da professora titular. Este tempo é justificado pela professora para que a grande maioria dos alunos possa participar das ações, pois se as pibidianas fossem à escola em turno inverso, talvez, não haveria público para a realização das atividades.

As atividades foram desenvolvidas dentro de uma hora e vinte minutos; os materiais utilizados para desenvolver as atividades foram confeccionados pelas pibidianas, já que a escola apresenta uma baixa infraestrutura, não tem laboratório de ciências e condições favoráveis para comprar material. Dentre os materiais, os principais utilizados foram: figuras impressas, balões, copos descartáveis, indicador de pH (fenolftaleína), hidróxido de sódio (NaOH), sulfato de alumínio, protótipo de estação de tratamento de água (ETA), algodão, areia, água bruta.

As atividades realizadas seguiram um fio condutor de construção de ideias em relação a temática, ocorrendo em três momentos. A primeira atividade realizada foi uma sondagem de forma lúdica/dinâmica com balões sobre doenças relacionadas a contaminação da água (esquistossomose, disenteria, cólera, hepatite, ascaridíase, leptospirose), para averiguar o conhecimento dos alunos sobre o assunto. Na sequência, fez-se uma apresentação sobre a diferença de água incolor e potável, a fim de mostrar aos alunos que nem toda a água incolor é potável. E, por último, apresentou-se aos alunos um protótipo de uma estação de tratamento de água, confeccionado pelas pibidianas, com o intuito de os alunos perceberem que existe meios e métodos de tratar a água não potável.

As atividades foram desenvolvidas de forma crítica, sendo que os alunos, quando desejado, poderiam questionar as pibidianas sobre o que estava acontecendo. As atividades, desenvolvidas de forma informal, poderiam sofrer mudanças ou não serem desenvolvidas por completo no dia, caso houvesse participação significativa dos alunos (questionamentos e curiosidade).

Os dados coletados e interpretados para esta pesquisa deram-se a partir de memórias descritivas realizadas pelas pibidianas, após a aplicação das atividades, sobre as ações dos alunos antes, durante e após o desenvolvimento das mesmas. Assim, os resultados que seguem abaixo são extensíveis a realidade/sentimento dos alunos no dia da aplicabilidade das atividades, sendo estes regados a exclamações individuais das pibidianas.

Resultados e discussões

Atividade 1 – Atividade lúdica com balões: Sondagem

Para realizar esta atividade, a fim de sondar as ideias dos estudantes sobre a temática água em relação a diferentes doenças, dividiu-se a turma em 6 grupos, sendo 5 grupos de 5 alunos e 1 grupo de 4 alunos. Para cada grupo foi entregue um balão contendo uma figura ilustrativa de uma doença causada pela água

contaminada. Ao estourarem o balão e identificarem a doença representada pela imagem os alunos deveriam ajuizar suas concepções sobre a mesma. Após 10 minutos, cada grupo recebeu um material impresso sobre o assunto e, durante mais 10 minutos, puderam pesquisar, discutir e enriquecer aquilo que haviam pensado sobre.

Após a realização da pesquisa e constituição de ideias, houve a socialização para o grande grupo. Neste momento, foi deixado de forma livre e espontânea para que os grupos decidissem qual integrante faria a apresentação. Poderia ser um, dois ou todos os integrantes. As figuras abaixo ilustram os dois momentos da atividade, sendo a primeira referente a pesquisa e a segunda a socialização.



Figura 1: Alunos desenvolvendo a primeira parte das atividades.

Além de agregar conhecimentos sobre os tipos de doenças que ocorrem por meio da água contaminada, essa atividade proporcionou a desenvoltura e a desinibição de alguns alunos na forma de expressão, habilidades comunicativas e maior vínculo com os colegas e professores.

Neste sentido, entende-se que o lúdico pode ser utilizado como um instrumento que valoriza a aprendizagem nas práticas escolares, aproximando os alunos do conhecimento científico, constituindo-se em um importante recurso didático para o professor desenvolver a habilidade de resolução de problemas (KNECHTEL; BRANCALHÃO, 2009). Esta ação é importante, pois, além de qualificar os processos de ensino e aprendizagem na educação básica, agrega formação às pibidianas como futuras professoras e à professora supervisora.

A atividade teve significativa importância, pois aumentou a interação entre as pibidianas e os alunos, mostrando os pontos positivos e as dificuldades encontradas no desenvolvimento da mesma. Através das dificuldades emergidas, principalmente, foi possível perceber o quanto é necessário para o professor manter-se atualizado, pois notou-se que os estudantes procuram e almejam algo novo; algo que seja diferente do quadro e do giz.

Atividade 2 – Atividade sobre a diferença entre água incolor e água potável: desmistificando a ideia de que água incolor é potável

Para desenvolver esta atividade, a qual foi realizada de forma demonstrativa, convidou-se os alunos para que se aproximassem da mesa central. Apresentou-se dois copos contendo um líquido incolor, o qual, na ideia dos alunos, era água. Um dos copos continha água potável e o outro continha uma solução de hidróxido de sódio. Utilizou-se um tipo de indicador de pH (fenolftaleína) para mostrar que uma das amostras estava contaminada, pois quando se coloca a fenolftaleína (indicador

de meio básico) na solução de hidróxido de sódio, esta passa a ter coloração, de incolor para rósea. Assim, os alunos perceberam que nem toda água incolor é potável; a amostra que continha hidróxido de sódio estava “contaminada”.

Abaixo, apresentam-se figuras que demonstram as principais ideias supracitadas. Na primeira figura é possível ver os dois copos com líquido incolor e na segunda, após a adição da fenolftaleína, que um dos copos apresenta coloração.

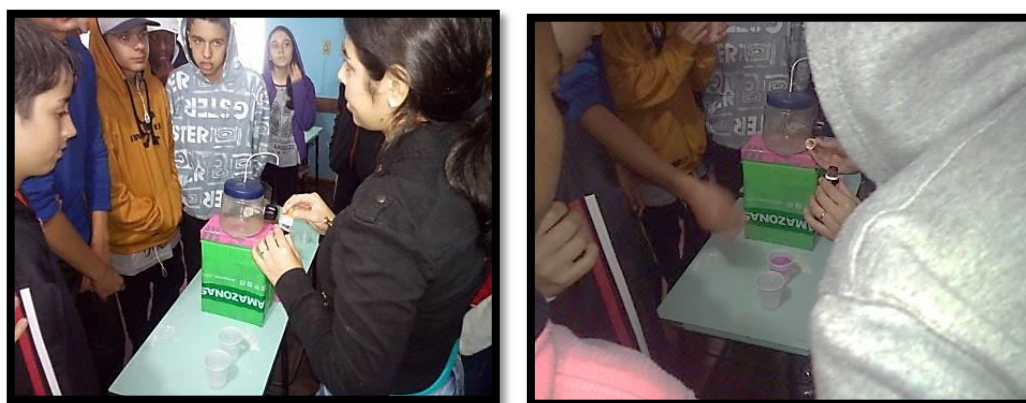


Figura 2: Alunos participando do desenvolvendo da segunda parte das atividades.

Após a percepção dos alunos, realizou-se uma discussão sobre a contaminação da água. A grande maioria dos alunos mostrou interesse pelo assunto. Observou-se que de maneira mais informal, como uma roda de conversa, os alunos se sentem mais à vontade para expor suas ideias e dúvidas sobre os conteúdos, pois eles podem participar sem pressão ou medo de errar, demonstrando suas concepções, curiosidades e dificuldades sobre o assunto.

A roda de conversa é um momento de diálogo e troca de ideias que promove a comunicação e expressão dos alunos, expondo suas opiniões por meio de falas, representações, modos de pensar e agir. Neste sentido, estes momentos, de acordo com Bedin e Del Pino (2016, p. 17), “devem oferecer aos estudantes e aos professores variadas opções de navegação e facilidades na localização e troca das informações, favorecendo o processo de construção de saberes por meio da interação e da colaboração”.

Além disso, com a promoção da atividade prática, as pibidianas, assim como a professora titular da turma, observaram o quanto é importante a realização de rodas de conversas para qualificar a aprendizagem e fazer com que o aluno participe de forma assídua na construção de seus saberes, pois através da conversação com os alunos pode-se ter a percepção de ensino em um todo.

Isto é significativamente importante porque a atividade experimental, quando desenvolvida em conjunto e socializada com um grande número de pessoas, auxilia na construção de saberes no coletivo. Corroborando, encontra-se nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental a ideia de que a atividade experimental no ensino de ciências é “uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando mediada pelo professor de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos” (PARANÁ, 2008, p. 76).

Portanto, o desenvolvimento de atividades experimentais estimula a curiosidade e a criatividade dos alunos, pois, por meio destas, é possível perceber que os estudantes aprendem interpretando o fenômeno e construindo suas próprias conclusões.

Atividade 3 – Atividade sobre a estação de tratamento de água: um protótipo pibidiano

Para realizar a última atividade que deu sequência ao fio condutor da reflexão sobre a temática água, as pibidianas fizeram uso de um protótipo, por elas desenvolvido, que representa as etapas de tratamento pela qual a água bruta passa antes de se tornar água potável. As etapas foram: coagulação (adicionamento de hidróxido de sódio e sulfato de alumínio com agitação moderada), decantação e, por última, filtração.

Nesta atividade, também desenvolvida de forma demonstrativa, explicou-se aos alunos que para a água ser potável ela precisa passar por várias etapas de tratamento, inclusive processos de cloração e fluoretação, além de análises químicas exigidas pela legislação vigente. Abaixo, na figura 3, apresenta-se o protótipo desenvolvido pelas pibidianas para trabalhar as questões que permeiam o tratamento de água.

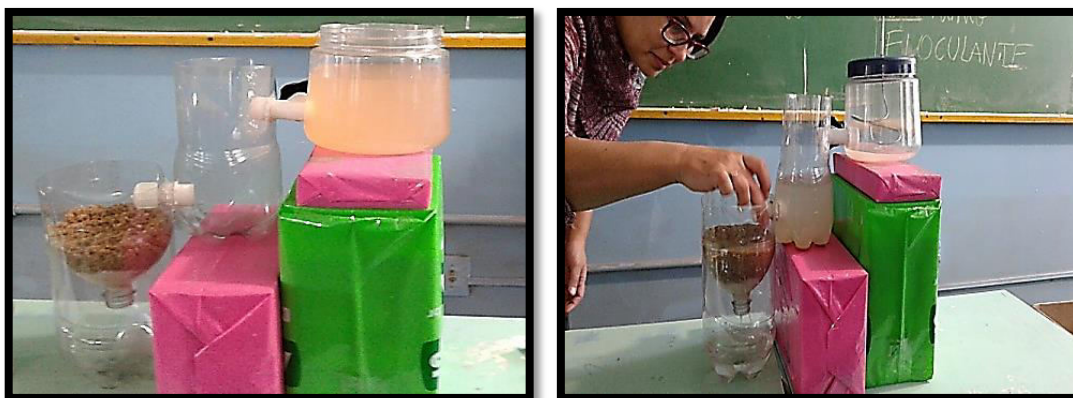


Figura 3: Protótipo sobre tratamento de água desenvolvido pelas pibidianas

A arte da confecção do protótipo da estação de tratamento como material didático para alcançar um objetivo fez com que as pibidianas percebessem que é possível a realização de atividades práticas em sala de aula, que não é preciso que a escola disponibilize um laboratório para realizar atividades experimentais, mas que é necessário que o professor, munido de competências e habilidades, esteja disposto em desenvolver esse tipo de atividade, sair de sua zona de conforto e se desafiar a utilizar metodologias inovadoras.

Isto é importante no ensino de ciências porque com o uso de atividades experimentais as aulas se tornam atrativas, diferenciadas e estimulantes, dando aos estudantes prazer em aprender, já que serão parte significativa de um processo mais dinâmico e eficiente. Assim, considerando que a utilização de experimentos e a observação direta de objetos e fenômenos naturais são indispensáveis para a formação científica em todos os níveis de ensino, entende-se que as aulas práticas planejadas ajudam na compreensão e na produção do conhecimento em ciências.

Neste sentido, o professor deve buscar alternativas para desenvolver e aplicar experimentos simples, mas com foco aprofundado na contextualização dos saberes científicos ao contexto do aluno; a aplicação desses experimentos deve ocorrer em sala de aula quando a escola não possuir laboratório adequado (SOUZA, 2013).



Considerações finais

No término das atividades vinculadas a temática "Água: doenças, potabilidade e tratamento", pode-se observar que, mesmo com o uso de metodologias diferenciadas, alguns alunos não participaram das atividades, estavam dispersos e desinteressados. Apesar de as PIBIDIANAS não conseguirem a participação integral da turma, estas perceberam que as atividades desenvolvidas lograram satisfação à grande maioria dos alunos, pois muitos participaram das atividades e mostraram interesse frente ao diálogo estabelecido, principalmente durante as rodas de conversa.

Todavia, entende-se que está cada vez mais difícil prender a atenção dos estudantes durante as aulas, seja por meio de materiais didáticos diferenciados ou metodologias de cunho experimental, já que alguns alunos são mais adeptos as tecnologias, as quais apresentam, em frações de segundos, informações novas, despreparando os mesmos frente a momentos de interpretação e reflexão sobre fenômenos. Contudo, este processo demonstra às PIBIDIANAS a necessidade de nunca desistir, sempre se atualizar e se aperfeiçoar diante das novas metodologias de ensino, as quais instigam e estimulam o aluno a participação.

Destarte, entende-se que a inserção das PIBIDIANAS na escola traz significativas aprendizagens aos alunos, a professora titular de ciências e as próprias PIBIDIANAS, pois estas, durante a prática desenvolvida, adquirem vivência de sala de aula, realizam atividades diferenciadas e lúdicas, desenvolvem competências e habilidades para, em meio a formação, sentirem-se como futuras professoras.

Esta ação de conhecer a sala de aula antes de, definitivamente, ser graduado em licenciatura é importante para o professor, pois este torna-se capaz de oportunizar espaços no campo da interatividade, da interdisciplinaridade e da dinamicidade em aula, afinal, na visão de Freire (1996, p. 43),

[...]é fundamental que na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder, mas, pelo contrário, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador.

Referências bibliográficas

BEDIN, E.; DEL PINO, J. A importância das redes sociais no ensino médio politécnico: aprendizagem colaborativa. # **Tear: Rer. de Educação Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, 2016.

CÔTÉ, R. L. Faire des émotions et de l'affectivité des allés dans le processus d'enseignement-apprentissage. In L. Lafortune & P. Mongeau (Dir.), **L'affectivité dans l'apprentissage** (pp.85-114). Québec: Presses de l'Université du Québec, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo. Paz e Terra, 1996.

KNECHTEL, C.; BRANCALHÃO, R. **Estratégias Lúdicas no ensino de ciências**, 2009. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf. Acessado em: 10 de junho. 2017.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

PARANÁ. Secretaria de estado da Educação do Paraná. Superintendência da educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**. Paraná, 2008.

RODRÍGUEZ, J. I. PLAX, T. G., & KEARNEY, P. Clarifying the relationship between teacher nonverbal immediacy and student cognitive learning: affective learning as the central causal mediator. **Communication Education**, 45 (4), 293-305, 1996.

SANTANA, D. Aplicação de recursos didáticos no ensino de ciências em uma escola pública de São Bentinho –PB. **Trabalho de conclusão de curso**. [On-line], 2015.

SOUZA, A. A experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. **Trabalho de conclusão de curso**. 2013.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

CIÊNCIA DOS OVOS, MUDANÇAS BIOQUÍMICAS QUE TORNAM A CULINÁRIA MODERNA POSSÍVEL.

Camila Segalin¹ (IC)*, Ana Paula Harter Vaniel¹ (PQ), Claudete Terezinha Dal Canton Giacomini² (FM).

*151532@upf.br

1Universidade de Passo Fundo - Rodovia BR 285, Km 292,7, S/n - São José, Passo Fundo - RS, 99052-900

2Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, Av. Brasil Oeste, 1241 - Centro, Passo Fundo - RS, 99025-002

Palavras-chave: PIBID, projeto, revisão.

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: Este artigo visa relatar a experiência de aplicação de um projeto sobre ovos, intitulado "Ciência dos ovos, mudanças bioquímicas que tornam a culinária moderna possível", por uma acadêmica bolsista do PIBID/QUÍMICA/UPF, no Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, localizado em Passo Fundo-RS. A elaboração do projeto partiu do pressuposto que os ovos são muito importantes na alimentação e por exercerem papéis fundamentais na culinária moderna e, por perceber-se sua ampla participação no cotidiano de estudantes e professores. Além disso, ocorrem diversos processos no preparo dos ovos para o consumo, e através da observação dos mesmos pode-se debater acerca de várias propriedades físico-químicas, fazendo com que a revisão dos conceitos químicos seja mais interessante. A partir deste projeto foi possível contextualizar o conhecimento químico, despertando maior interesse dos estudantes; e, contribuiu para a formação da bolsista de Iniciação à Docência, pois esta teve a experiência de mediar a construção do conhecimento.

Introdução

Este artigo visa relatar a experiência de elaboração e aplicação de um projeto sobre ovos na culinária, para revisar alguns conceitos físico-químicos. Este projeto cujo título foi "Ciência dos ovos, mudanças bioquímicas que tornam a culinária moderna possível", foi desenvolvido por uma acadêmica do curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo (UPF), bolsista do PIBID/QUÍMICA, com colaboração da professora supervisora e da professora coordenadora. A utilização de projetos contribui para a aprendizagem, visto que, "o trabalho com projetos muda o foco da sala de aula do professor para o aluno, da informação para o conhecimento, da memorização para a aprendizagem" (OLIVEIRA, 2006, p. 16). Nesse sentido, os objetivos do projeto foram relacionar fatos que ocorrem na cozinha com conceitos químicos, facilitando a compreensão de ambos e, compreender porque o ovo é muito importante em várias receitas, retomando conceitos de solubilidade, viscosidade e densidade, e relacionando à polaridade das moléculas, às interações intermoleculares e com o conceito de emulsão.

Este projeto tornou-se importante por relacionar o cotidiano do estudante com os conceitos químicos, pois como afirma Chassot (2003):

Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, a intenção é colaborar para que



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida (CHASSOT, 2003, p. 91).

O projeto foi aplicado em duas etapas, a primeira, em 2016, na UPF com os bolsistas do PIBID, visando buscar melhorias, e, a segunda, em 2017, no Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, localizado em Passo Fundo – RS, com uma turma de terceiro ano do Ensino Médio.

Metodologia

A elaboração de um projeto foi proposta pela coordenadora do PIBID/QUÍMICA/UPF em 2016, onde cada acadêmico bolsista deveria escolher um tema presente no cotidiano dos estudantes e a partir dele abordar alguns conteúdos de Química. O projeto abordado neste artigo foi desenvolvido a partir da importância dos ovos na culinária e os processos que ocorrem durante a preparação de alimentos, propondo uma revisão de alguns conceitos físico-químicos, como densidade, viscosidade, emulsão e solubilidade.

Inicialmente, o projeto foi aplicado para os demais acadêmicos, professoras supervisoras e professora coordenadora do PIBID, em 2016, visando testar as atividades experimentais além de debater possibilidades de melhorias que poderiam ser feitas, tanto no texto, com relação as questões problematizadoras, quanto nas atividades a serem realizadas. Posteriormente, em maio de 2017, foi aplicado em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, no Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, localizado no município de Passo Fundo – RS, utilizando-se para tanto duas horas/aula. É importante destacar que a aplicação do projeto ocorreu em sala de aula, com as atividades sendo realizadas de forma demonstrativa.

O projeto iniciou-se com o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes para conhecer o que eles já sabiam sobre o assunto e como abordar o conteúdo pretendido, nesse sentido afirmam Sobral e Teixeira (2007):

[...]ideias prévias dos estudantes [...] constituem um todo articulado de informações que irá influenciar de forma marcante na apropriação de novos conhecimentos. Assim, faz-se necessário que professor, conheça o que o estudante já sabe para que possa conduzir uma abordagem segura em relação ao conteúdo que pretende ensinar (SOBRAL; TEIXEIRA, 2007, p. 5).

Esse levantamento ocorreu através das questões disponíveis no quadro 1, realizadas oralmente.

Quadro 1 - Questões para levantamento dos conhecimentos prévios.

| |
|---|
| 1- Você já cozinhou algum alimento? Ou já observou alguém cozinhando? Se sim, diga quais mudanças você pode observar nos alimentos. |
| 2- Você já parou para pensar em quantos tipos diferentes de comidas utilizam-se ovos como um dos principais ingredientes? Qual seria a importância do ovo para a alimentação do ser humano? Por que se utilizam ovos? |
| 3- Será que a preparação de alimentos tem relação com a química? Dê um exemplo. |

Após o debate inicial, acerca dos conhecimentos prévios, realizou-se a atividade experimental 1, mostrada na figura 1a, que consistiu basicamente em cozinhar quatro ovos, porém cada um com tempos diferentes.

Este experimento teve por objetivo debater sobre as diferenças observadas no aspecto dos ovos quando cozinha-se esses em períodos de tempo variados.

Os aspectos abordados foram os seguintes: a diferença na coloração da gema após diferentes tempos de cozimento, resgatando o conceito de solubilidade de gases em líquidos. Essa diferença de coloração ocorre por causa da diminuição da solubilidade do gás sulfeto de hidrogênio ($H_2S_{(g)}$) formado na clara, que faz com ele seja forçado para dentro da gema, reagindo com os íons ferro presentes e gerando sulfeto de ferro (II) ($FeS_{(s)}$) com coloração esverdeada, mostrada nas figuras 1b e 1c.

Porém, não foi possível observar uma diferença significativa na coloração devido a pouca diferença de tempo de cozimento entre cada ovo. Mas, uma estudante trouxe um pouco do seu conhecimento prático dizendo que já tinha visto ovos com coloração bastante esverdeada na gema, sendo mais escura nas bordas da gema e mais clara ao se aproximar do centro.

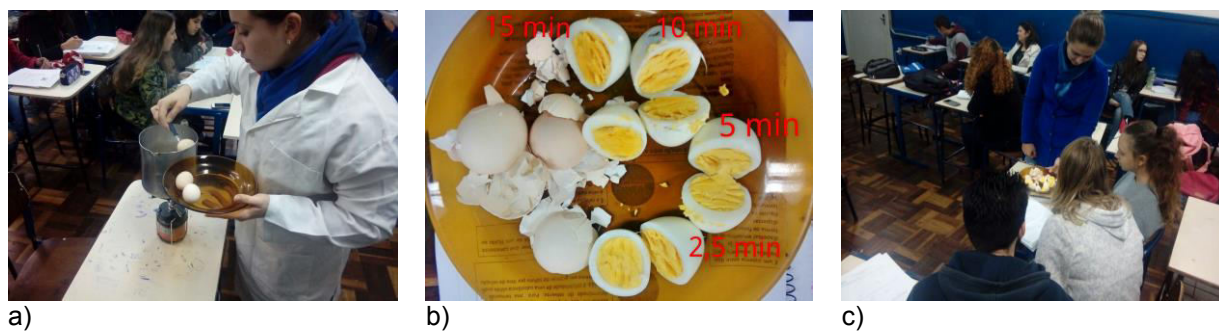


Figura 1. a) cozimento dos ovos por diferentes períodos de tempo, b) ovos cozidos por diferentes períodos de tempo e a respectiva diferença na coloração e c) estudantes observando a diferença de coloração dos ovos cozidos por diferentes períodos de tempo. Fonte: dos autores.

Enquanto os ovos cozinhavam, realizaram-se outros debates para retomar o conceito de viscosidade, abordando como distinguir um ovo cru de um cozido, sem poder quebrá-los?

Como os estudantes não souberam responder sugeriu-se que tentassem girar um ovo cru e um cozido em cima da mesa e observar a diferença na movimentação, nesse momento, percebeu-se que o ovo cozido por ser um bloco maciço gira como um pião e o ovo cru tem dificuldade para girar por ser um líquido viscoso, este momento é mostrado nas figuras 2a e 2b.

Conseqüentemente, abordou-se os conhecimentos que os estudantes traziam sobre viscosidade, buscando melhorar sua compreensão sobre este conceito químico e, para isso utilizou-se também o exemplo da diferença de viscosidade da água e do óleo, debatendo e concluindo que o óleo é mais viscoso que a água.

Nesse sentido, foram realizados debates sobre várias curiosidades: por que a gema tem coloração amarela? Por que a clara cozinha antes da gema? E também, sobre as substâncias presentes nos ovos. Acerca destes questionamentos debateu-se sobre os carotenoides que são determinantes da coloração da gema, pois “A

pigmentação resulta da deposição de xantofilas (grupo de pigmentos carotenoides) na gema do ovo" (BISCAROI; CANNIATTI–BRAZACA, 2006, p.1130).

Ainda, debateu-se sobre a clara que coagula a uma temperatura inferior a da gema, conseqüentemente, ocorre a estabilização da temperatura até toda a clara coagular, aumentando somente depois, para coagular a gema. Nesse momento, utilizou-se também o exemplo da ebulição da água, que ao nível do mar estabiliza-se à 100°C até toda a água evaporar. Por fim, debateu-se acerca das substâncias presentes nos ovos, estes são formados pela gema e pela clara, sendo a gema constituída aproximadamente de um terço de lipídios e 15% de proteínas (entre elas, lecitinas e colesterol) e o restante água; e a clara, é formada basicamente por água, contendo aproximadamente 10% de proteínas (principalmente, globulinas, ovalbumina e conalbumina). Nesse momento, observou-se as fórmulas estruturais destas moléculas.



Figura 2: a) acadêmica girando os ovos, cru e cozido, para os estudantes observarem a diferença na movimentação e b) uma estudantes girando os ovos, cru e cozido, e os demais estudantes observando. Fonte: dos autores.

Após estes debates, realizou-se a atividade experimental 2 sobre a densidade da água e do óleo, mostrada na figura 3. Esta atividade não teve apenas a função de revisar o conceito de densidade mas, foi utilizada para questionar os estudantes sobre como era possível preparar a maionese, que é composta basicamente por água e óleo, se estes são líquidos imiscíveis. Ou seja, a partir desta atividade experimental discutiu-se acerca da diferença de polaridade e interações intermoleculares, abordando a importância e a função das moléculas tensoativas presentes no ovo, como a proteína lecitina. E ainda, compreendendo como ocorre a formação de uma emulsão, no caso, a maionese.



Figura 3: Atividade experimental sobre a densidade da água e do óleo.

A partir da aplicação deste projeto percebe-se que atividades experimentais investigativas, com materiais do cotidiano dos estudantes, podem contribuir para a contextualização do conhecimento, facilitando uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, a experimentação não pode ter a função de comprovar o que é estudado na teoria, mas sim ter caráter investigativo como afirmam Gondim e Mól (2006)

a experimentação investigativa favorece as relações entre os níveis fenomenológicos e teóricos das ciências (no nosso caso, Química) e também o surgimento de discussões dialógicas entre estudantes e entre esses e o professor. Cabe ao professor a mediação pela linguagem científica, já que a observação do fenômeno por si só não é capaz de trazer à tona os conceitos químicos que permitem interpretar o fenômeno ocorrido (GONDIM; MÓL, 2006, p. 4).

A fim de avaliar a aplicação do projeto na escola foram realizadas anotações sobre o debate realizado inicialmente de forma teórica, e ainda, solicitou-se aos estudantes que respondessem um questionário, disponível no quadro 2.

Quadro 2- Perguntas do questionário.

| Perguntas do questionário |
|--|
| 1- Como você avalia a relação entre a química e a cozinha? |
| 2- A partir dos debates realizados, quais são as principais características do ovo que o tornam tão importante na culinária? |
| 3- Os conceitos químicos debatidos podem auxiliar na hora de preparar os alimentos? De que forma? |

Esta avaliação objetivou compreender quanto o projeto contribuiu para a aprendizagem dos estudantes e o que pode-se aperfeiçoar. Foram analisados 17 questionários e, para não expor a identidade dos estudantes, estes foram identificados como E adicionados dos números respectivos.



Reflexões sobre o processo

A aplicação do projeto "Ciência dos ovos, mudanças bioquímicas que tornam a culinária moderna possível", envolveu conhecimentos científicos já estudados ao longo do Ensino Médio, contextualização e resgate de conhecimentos do cotidiano dos estudantes, pois como afirma Chassot (1995) para

fazer Educação através da Química temos que procurar: deixar de fazer um ensino *asséptico*, e sim vinculá-lo cada vez mais à realidade dos alunos e dos professores; esforçar-nos para migrar do *abstrato* para uma situação mais concreta, mostrando um mundo mais real, numa linguagem mais inteligível [...](CHASSOT, 1995, p. 55, grifo do autor).

Em relação a primeira pergunta do questionário "Como você avalia a relação entre a química e a cozinha" os estudantes relacionam a primeira como sendo essencial para a compreensão da segunda, pois na cozinha ocorrem processos químicos, como afirmaram os estudantes **E1** e **E15**.

Aqui, observa-se que os estudantes entenderam a relação com o conhecimento científico, pois ocorrem reações químicas na preparação de alimentos, isto é, "as transformações que ocorrem durante qualquer reação simplesmente reorganizam os átomos, uma vez que o mesmo conjunto de átomos está presente tanto antes quanto depois da reação" (BROWN et. al., 2016, p.84), ou ainda podem ocorrer apenas transformações de estado de agregação (por exemplo, quando ocorre a ebulição da água, ela passa do estado de agregação líquido para o vapor).

Através dos relatos percebe-se também, que os estudantes demonstram que a química possibilita a compreensão do que ocorre na cozinha e, é possível entender que gostaram da ideia de aprender química dessa forma, pois isso facilita a contextualização do conhecimento, descrito pelos estudantes **E8** e **E11**. Os depoimentos estão disponíveis no quadro 3.

Quadro 3- Depoimentos dos estudantes sobre o que foi questionado na primeira pergunta.

| Estudantes | Depoimentos |
|------------|--|
| E1 | Eu acho que a química é algo fundamental na cozinha, pois tudo tem sua base na química, por exemplo, ao misturarmos os ingredientes conseqüentemente <i>ira</i> ter uma reação. |
| E8 | Avalio como uma ótima ideia de aprender química, pois são experiências do dia a dia que as vezes passam despercebidas, mas a cozinha é um dos locais de uma casa que mais tem química. |
| E11 | Avalio que é muito importante, pois tudo que acontece na cozinha tem uma explicação química. |
| E15 | A química e a cozinha estão intimamente ligadas, muitas coisas que acontecem na cozinha podem ser consideradas processos químicos. |

Sobre a segunda pergunta do questionário que aborda a importância do ovo na culinária a partir do que foi debatido em aula, os estudantes descreveram as principais substâncias presentes nos ovos que de acordo com Sarcinelli, Venturini e Silva (2007)



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

A gema é constituída de quase 50% de água sendo também muito rica em gorduras e proteínas e pobre em carboidratos. A gordura da gema é composta por colesterol, 5% do total gorduroso, e, sobretudo, por triacilgliceróis e fosfolípidios. A composição pode variar bastante, dependendo do tipo de alimentação (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007, p. 1).

Já os educandos **E1** e **E5** destacaram alguns aspectos relevantes destas substâncias. Além disso, alguns destacaram a importância dos ovos na alimentação, pois, segundo eles, fazem bem para a saúde, **E11** e **E13**. Os depoimentos estão disponíveis no quadro 4.

Quadro 4- Depoimentos dos estudantes sobre o que foi questionado na segunda pergunta.

| Estudantes | Depoimentos |
|------------|---|
| E1 | O ovo possui água, proteínas e lipídios. |
| E5 | Ele é capaz de proporcionar um <i>sistema estável entre a água e o óleo</i> , ele também é uma fonte de proteínas, mas também de água pois na clara há 90% de água e a gema é incrível pois se pode conseguir fazer até 24 litros de maionese com uma única gema. |
| E11 | O ovo é rico em proteína e também contém água, e pode ser usado em vários tipos de comida e faz bem à saúde. |
| E13 | O ovo ajuda em muitas coisas como na saúde por ser uma fonte de proteína, que tem uma característica de ter 90% de água e 10% de proteínas na clara e também ajuda a duas substâncias diferentes se juntarem que é o óleo e a água. |

A respeito da terceira pergunta do questionário sobre como os conceitos químicos debatidos em sala de aula podem contribuir na preparação de alimentos, descrito pelo estudante **E8** e apoiado por Sarcinelli, Venturini e Silva "desempenham diversas propriedades funcionais, que proporcionam aos alimentos, cor, viscosidade, emulsificação, geleificação e formação de espuma" (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007, p. 1).

Nesse sentido, os conceitos químicos de densidade, viscosidade, emulsão e solubilidade, abordados proporcionam a compreensão da importância dos ovos na culinária. "A partir de processos químicos pode-se juntar diversas substâncias presentes nos alimentos, facilitando a preparação de alimentos", **E13**. Nesse sentido, destaca-se também a importância de compreender os processos que ocorrem para poder aperfeiçoar as práticas culinárias, conforme destacado pelo estudante **E15**. Os demais depoimentos estão disponíveis no quadro 5.

Quadro 5- Depoimentos dos estudantes referentes ao que foi questionado na terceira pergunta.

| Estudantes | Depoimentos |
|------------|--|
| E8 | Sim, seremos mais atentos na cozinha, quando for cozinhar um alimento cuidaremos mais o tempo e a quantidade de produtos que iremos utilizar. |
| E13 | Ajuda a auxiliar bastante na preparação de alimentos por ter várias substâncias diferentes nos alimentos e como podemos junta-las em processos químicos bem simples. |



| | |
|------------|---|
| E15 | Podem, pois quando sabemos o que está acontecendo e como está acontecendo, podemos melhorar nosso jeito de fazer as coisas. |
|------------|---|

Considerações finais

Portanto, a aplicação do projeto “Ciência dos ovos, mudanças bioquímicas que tornam a culinária moderna possível”, contribuiu para uma contextualização e resgate dos conhecimentos químicos, além disso, possibilitou o aperfeiçoamento de práticas culinárias e compreensão da importância do consumo de ovos para a saúde. Ainda, a elaboração e aplicação do projeto contribuiu para formação da bolsista ID, pois além de estar em contato com a realidade da sala de aula, esta pode perceber as dificuldades e possibilidades do ser professor.

Referências bibliográficas

- BISCAROI, Luciana Marino e; CANNIATTI–BRAZACA, Solange Guidolin. Cor, betacaroteno e colesterol em gema de ovos obtidos de poedeiras que receberam diferentes dietas. *SCIELO: CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA*, v. 30, n. 6, nov/dez 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000600014. Acesso em: 13 fev. 2017.
- BROWN, Theodore L. et. al. Química: a ciência central. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
- CHASSOT, Attico Inácio. *Catalisando transformações na educação*. 3. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 1995.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*. n. 22, Jan/Fev/Mar/Abr 2003, p. 89 - 100. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2017.
- GONDIM, Maria Stela da Costa e MÓL, Gerson de Souza. Experimentos investigativos em laboratório de química fundamental. *Universidade de Brasília*, Brasília, 2006.
- OLIVEIRA, C. L. Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – CEFET-MG, Belo Horizonte- -MG, 2006.p.16.
- SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, Luís César da. Características dos Ovos. *AGAIS*, Universidade Federal do Espírito Santo, 2007, p. 1. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b00707_caracteristicas_ovos.pdf. Acesso em: 06 de jun. de 2017.
- SOBRAL, Ana Carolina Moura Bezerra; TEIXEIRA, Francimar Martins. Conhecimentos prévios: investigando como são utilizados pelos professores de ciências das séries iniciais do ensino fundamental. *Anais VI Enpec*, Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p654.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

(RE)SIGNIFICANDO SABERES NO VIÉS DO LÚDICO – METODOLOGIA DOCENTE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM PIBIDIANA.

Bruno Güntzel Tomaz^{1*} (IC), Thaygra Severo Bernardes¹ (IC), Rúbia Raubach Trespach (IC), Everton Bedin¹ (PQ)(FM) brunoguntzel@hotmail.com

¹Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-chave: Ensino de Ciência, Metodologia Docente, Aprendizagem Discentes.

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O ensino de Ciências é fundamental para a formação do indivíduo na sociedade, tornando-o um crítico sobre tudo o que ocorre ao seu redor. Assim, durante sua formação, em sala de aula, podem ser desenvolvidas diversas atividades associadas aos conteúdos científicos para que este possa, na contextualização e no relacionamento com os saberes do cotidiano, desenvolver aprendizagem de forma satisfatória e significativa. Sendo assim, este artigo tem como objetivo relatar algumas atividades desenvolvidas em sala de aula, por meio de um projeto vinculado ao subprojeto Pibid/química, com foco a instigar ações e processos, utilizando práticas pedagógicas diferentes dos métodos convencionais de ensino (quadro e giz), a fim de que a aprendizagem em ciências seja maior e, conseqüentemente, eleve a interação, o aproveitamento e a participação tanto dos alunos quanto dos docentes em sala de aula.

Introdução

Considerando os objetivos mais amplos da educação, sobretudo aqueles com foco em proporcionar melhores condições para o exercício pleno da cidadania, faz-se necessário para a sociedade um mínimo de formação básica em Ciências, a qual precisa ser desenvolvida de múltiplas formas nos diferentes cidadãos, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem melhor compreensão do contexto em que se vivem. Nas escolas, o estudo de Ciências é sempre fundamental para a formação do indivíduo, tornando-o consciente de suas atitudes e autor de suas escolhas, as quais são importantes para fazer a diferença na sociedade e no contexto onde se encontra inserido, de forma positiva.

O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade do estudante; ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano.

Neste desenho, o professor precisa perceber que o aprendizado de seu aluno deve ser uma aventura estimulante que o leve a compreender que a investigação científica não é uma mera coleção de fatos desconexos, mas sim a produção de esquemas conceituais mais amplos, os quais se encontram conectados diariamente. Afinal, para Schnetzler (2008), o estilo de ensino de um professor manifesta a sua concepção de educação, de aprendizagem e dos conhecimentos e atividades que propicia aos seus alunos. Corroborando, Vygotsky (1998) reflete que a mediação é o processo que caracteriza a relação do homem com o mundo e com



os outros homens. A partir dessas assertivas, pode-se estabelecer um arrolamento de influências cognitivas implícitos no exercício da docência.

O mundo científico tecnológico contemporâneo exige do cidadão conhecimentos mais apurados do seu contexto, e a disciplina de Ciências oferece inúmeras oportunidades para o enfrentamento dessa exigência. Contudo, deve-se lembrar de que é necessário estimular os alunos para esse campo do saber, pois o domínio do conhecimento científico é a alavanca para o desenvolvimento de um país, já que possibilita ao educando interagir e modificar seu próprio contexto sociocultural.

Esta necessidade de formar cidadãos conscientes e aptos a interagirem com o mundo decorre das mudanças que, durante a década de 70, foram estabelecidas por conta da crise econômica mundial e dos problemas relacionados com o desenvolvimento tecnológico, instigando o ensino de Ciências acoplado ao movimento: "Ciência, Tecnologia e Sociedade" (CTS). Essa tendência no ensino leva à outra compreensão do mundo científico, pois contempla a estreita relação da ciência com a tecnologia e a sociedade, aspectos que não podem ser excluídos de um ensino que visa a formação de cidadãos mais atuantes e críticos, já que se vive em momentos entremeados de importantes problemas ambientais.

Nesta perspectiva, tem crescido nos últimos tempos as pesquisas visando a superação do modelo tradicional de ensino. Carvalho (2000, p. 23), por exemplo, observa que em Biologia, atualmente, o ensino está reduzido à transmissão de conceitos prontos e, para ele, a escola tem outro papel. Para o autor, a escola deve dotar as pessoas de "condições teóricas e práticas para que elas utilizem, transformem e compreendam o mundo da forma mais responsável possível". Para a aprendizagem dos conteúdos de Ciências, por exemplo, podem ser adotados métodos diferenciados de ensino e aprendizagem, garantindo, assim, maior interesse por parte do aluno.

Todavia, ao se considerar o desenho da educação atual, percebe-se inúmeros entraves, tais como a baixa infraestrutura, a carga horária docente extrapolada, a falta de segmentos e, dentre outros aportes, a falta de recursos humanos nas escolas além das condições estruturais defasadas. Desta forma, com o ingresso dos alunos do programa Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), podem ser desenvolvidas diversas atividades práticas e teóricas, visando melhor compreensão e entendimento do aluno em sala de aula, sobre os conteúdos a serem trabalhados. Este desenho é instigante na medida em que proporciona ao aluno uma forma de aprender na prática as consequências de suas ações cotidianas e, dessa maneira, mostrar-lhe como pode ser a sua vida sob o ponto de vista coletivo e científico.

Diante dos fatos, o presente artigo tem o intuito de relatar e refletir sobre algumas atividades desenvolvidas no viés das Ciências com alunos do Ensino Fundamental em uma escola pública de periferia do município de Canoas, região metropolitana do estado do Rio Grande do Sul. Estas atividades derivaram de um projeto vinculado ao subprojeto Pibid/Química da Universidade Luterana do Brasil – Ulbra, campus Canoas, com foco a instigar ações e processos em que a aprendizagem dos conteúdos em ciências seja de forma significativa e, conseqüentemente, eleve, por meio do lúdico e de metodologias diferenciadas, a interação, a participação e a afetividade dos alunos, maximizando à qualificação dos processos de ensino e aprendizagem.

Metodologia do trabalho

A aplicação das atividades ocorreu em uma turma do 6º ano do ensino fundamental na cidade de Canoas-RS, região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, especificamente, em um bairro de renda baixa. A turma tem aproximadamente 30 alunos, porém, no dia da prática, havia um total de 17 alunos (8 meninos e 9 meninas), com idade entre 11 e 16 anos.

A preparação e execução das atividades foram realizadas de acordo com os conteúdos trabalhados durante o primeiro trimestre deste ano (meses de março, abril e maio), juntamente com a professora titular da disciplina de ciências. Foram desenvolvidas três atividades durante dois períodos de 45 minutos cada.

As atividades foram desenvolvidas considerando a temática: **Seres Vivos e o Ambiente**, derivando-se em questões como: 1. Ecologia; 2. Cadeia alimentar; 3. Teias alimentar; e 4. Relações entre os seres vivos. Durante a primeira atividade, ocorreu a exibição de uma animação sobre a cadeia alimentar, contando a história de um lagarto que luta pela sua sobrevivência em meio a um deserto. O vídeo pode ser observado no canal do Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=D5VEB6aPpfQ>. Imagens dos estudantes assistindo à animação e da própria animação podem ser vistas abaixo.



Figura 1 – Alunos assistindo a animação e imagem da animação, respectivamente.

A segunda prática desenvolvida foi a elaboração, juntamente com a turma, de uma teia alimentar, a fim de que cada aluno pudesse interagir e entender como ocorre a construção de uma cadeia alimentar. Para a realização da teia, além de efetivar um sorteio para identificação do animal representativo pelo aluno, utilizou-se um rolo de barbante e uma tesoura. A ideia era básica: cada educando seria um animal sorteado pelos pibidianos; estes animais, juntos, formavam uma cadeia alimentar. Analise as figuras 2 e 3 na sequência.



Figura 2 e 3 – Alunos durante a atividade lúdica de socialização.

A terceira e última prática desenvolvida foi a realização de um jogo bingo, como uma atividade lúdica, envolvendo os principais assuntos abordados. Para a efetivação desta atividade, os estudantes possuíam cartões de marcação para o jogo e estes as respostas das perguntas sorteadas pelos pibidianos, conforme figuras 4 e 5 a seguir. É interessante afirmar que esta parte da atividade foi intrigante no sentido do comportamento dos estudantes; o comportamento satisfatório para esperar do jogo pode estar associado a ideia de aprender com prazer, fazendo com que a metodologia do lúdico se torne um ponto significativo nas aulas de ciências, já que os alunos interagem e se divertem em busca do conhecimento



| | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| OXIGÊNIO | | NICHO ECOLÓGICO | |
| | CONSUMIDOR SECUNDÁRIO | TEIA ALIMENTAR | MANTO |
| MAGMÁTICAS | | HERBÍVORO | FOTOSSÍNTESE |
| | COMUNIDADE | CONSUMIDORES TERCIÁRIOS | |
| CARNÍVORO | | CONSUMIDORES PRIMÁRIOS | |
| | DECOMPOSITORES | | MANTO |
| COMUNIDADE | | ONÍVORO | |
| ONÍVORO | | METAMÓRFICAS | |
| | FOTOSSÍNTESE | | |
| TEIA ALIMENTAR | | | COMUNIDADE |

Figura 4 e 5 – Alunos brincando com o jogo bingo e cargas do bingo, respectivamente.

Resultados e discussões

Durante a realização das atividades grande parte da turma se manteve interessada nas mesmas, participando e fazendo observações sobre determinados assuntos. As três práticas aplicadas tiveram grande impacto no aprendizado dos estudantes, os quais demonstraram interesse em aprender os temas abordados e requisitaram mais informações sobre o conteúdo abordado. Com a reprodução do vídeo, principalmente, os alunos demonstraram uma postura de observação, aflorando interesse sobre cada movimento do lagarto em lutar pela sua vida. No término, foram inúmeras reflexões que surgiram e socializações de ideias por parte dos estudantes sobre o que se passava e qual tema era abordado na animação apresentada.



Assim, os pibidianos solicitaram que os estudantes fizessem observações e colocações para os colegas sobre algumas questões, tais como: do que se tratava o vídeo?, o que acontecia durante o vídeo?, como os seres interagem entre si?, e como funciona uma cadeia alimentar? Grande parte da turma conseguiu entender a mensagem implícita que era transmitida pelo vídeo, fazendo observações relevantes sobre os assuntos abordados.

Nesta perspectiva, acredita-se que a socialização no ensino de Ciências, além de fortalecer o elo entre os alunos, já que devem compartilhar saberes e respeitar divergências, resgata a importância de se considerar o professor em sua própria formação, num processo de auto-formação, de reelaboração dos saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada. Desta forma, a formação dos pibidianos vai se constituindo a partir de uma reflexão na e sobre a prática, tornando-se um paradigma na formação de professores.

Do mesmo modo, a prática da teia alimentar, que ocorreu com participação total dos alunos, gerou interesse e importância das ciências para os mesmos, incidindo-se em meio a satisfação e o aprazimento da temática. Basicamente, a atividade iniciou com um sorteio realizado pelos pibidianos sobre qual animal cada estudante representaria; na sequência, foi realizado um semicírculo, sendo que o lugar onde cada aluno ficaria ficou a critério deles. O barbante, fio utilizado para construção da teia, foi sendo passado em ordem de animal na cadeia alimentar, conforme figuras 2 e 3 acima.

Com esta atividade os alunos conseguiram entender e refletir como funciona na prática esse assunto. Após a realização da atividade pelos alunos, os pibidianos interviram a fim de que este pudessem socializar as ideias. Os alunos trouxeram ideias coerentes com o que havia sido trabalhado, considerando hipóteses e lógicas sobre as interações dos indivíduos no meio em que vivem, ressaltando a importância individual e coletiva de cada ser que está presente na natureza.

Nesta esfera, tem-se como referência a colocação de Fiorentini (1990), quando este estabelece que o concreto para a criança não significa necessariamente os materiais manipulativos, mas as situações que a criança tem que enfrentar socialmente. Sendo assim, a realização do jogo de bingo elaborado pelos pibidianos foi uma forma de fazer com que os estudantes pudessem vivenciar toda a teoria e a prática de forma lúdica; o resgate aos saberes deve iniciar na escola, pois é lá o local de ressignificá-los e contextualizá-los.

Para Cabrera e Salvi (2005), os recursos lúdicos influenciam naturalmente o ser humano, que apresentam uma tendência à ludicidade, desde criança até a idade adulta. O fato inteligente de usar a parte lúdica para ensinar ciências deriva da percepção de que estas atividades envolverem as esferas motoras, cognitivas e afetivas dos indivíduos; logo, o ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente.

Por consequência, durante o jogo houve participação e interesse; cada aluno possuía um cartão de respostas cujas perguntas estavam com os aplicadores; as perguntas eram sorteadas de forma aleatória e a cada vez que o aluno marcava corretamente em seu cartão recebia um doce como recompensa, o qual possibilitou um maior interesse por parte dos estudantes. O jogo foi realizado em duplas e era permitido que cada dupla pesquisasse/buscasse auxílio em seu caderno para as respostas. Esta atividade envolveu grande parte dos conteúdos trabalhados pela professora titular durante todo o primeiro trimestre, assim como aqueles trabalhados de forma diferenciada pelos pibidianos.



Considerando o uso da atividade, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental indicam desde 1996 e orientam a utilização dos jogos como uma estratégia didática para superar o ensino tradicional. Segundo o documento

[...] o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro. (BRASIL, 1998, p. 27)

Corroborando, Santana (2008), reflete que o lúdico também pode contribuir para o aprendizado, pois, além de ser prazeroso e diferente para o aluno, traz em suas vertentes a interpretação do contexto sócio-histórico refletida na cultura, agindo como um mediador da aprendizagem, cooperando significativamente para o processo de construção do conhecimento do aluno. Desta forma, entende-se que a facilitação apresentada pelos alunos após a realização de toda a atividade concerne-se à adequação dos recursos educativos oferecidos pelos pibidianos, aos interesses dos alunos.

Por fim, os pibidianos solicitaram aos alunos que fizessem um relatório sobre a aula, ressaltando o que haviam aprendido, quais as dúvidas que surgiram, qual a prática que mais gostaram e sugestões para as novas atividades a serem desenvolvidas. Uma análise empírica das escrituras mostrou que todos os alunos acharam interessante este modo de aprendizagem, pois possibilitou que eles interagissem entre si e agissem pelo bem coletivo da turma, ressaltando, ainda, que as práticas adotadas pelos pibidianos foram muito criativas e divertidas. Em relação as sugestões feitas pelos alunos, grande parte sugeriu para que as próximas atividades, além de serem realizadas no pátio da escola, apresentem mais jogos que estimulem a competitividade entre os colegas.

Considerações finais

Durante a realização de todo o trabalho, desde a exposição, diálogos até a atividade lúdica, foi possível constatar um melhoramento significativo em relação a participação e interação dos alunos, segundo contos da professora titular. Além do mais, a atividade lúdica expôs os alunos a conversação e apresentação de dúvidas, as quais foram sanadas e minimizadas pelos pibidianos. Neste sentido, faz-se jus a atividades diferenciadas no ensino de ciências para que os estudantes ressignifiquem seus conhecimentos e compartilhem ideias e concepções sobre diferentes assuntos.

Ainda, há de se destacar a necessidade de repensar a concepção dos cursos de formação de professores vinculando a estes a questão de jogos e atividades lúdicas, e não mais a questão objetivava de capacitação para transmissão do conhecimento, a fim de que os estudantes possam aprender a atuar eficazmente em sala de aula. Nesta perspectiva, recorda-se aos pibidianos que, por meio do



programa Pibid, trabalharam como facilitadores do processo educacional, utilizando várias estratégias de ensino para contribuir com a aprendizagem dos alunos.

Destarte, percebe-se que os estudantes apresentaram grande interesse pelas atividades proporcionadas de forma dinâmicas; visível a participação e o interesse constante, isto ocorre devido, principalmente, ao uso de tecnologia nas suas vidas diárias que requer interatividade, além da grande velocidade com que as informações são disponibilizadas. Portanto, ressalva-se que o jogo difere do brinquedo, pois este último não tem um sistema de regras e não relaciona fatos reais; o primeiro, além de ter regras, possibilita a ação voluntária do homem, dentro de um determinado espaço e tempo, tornando-se educativo à medida que estimula algum tipo de aprendizagem de forma intencional (KISHIMOTO, 2003).

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**/ Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998, p. 27.

CABRERA, Waldirléia Baragatti; SALVI, Rosana. A ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, Brasil, 2005.

CARVALHO, Wellington. **Biologia: o professor e a arquitetura do currículo**. São Paulo: Articulação Universidade/Escola Ltda, 2000.

FIORENTINI, Dario et al. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, v. 4, n. 7, 1990.

KISHIMOTO, Tizuco Morchida. (Org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTANA, Eliane Moraes.; REZENDE, Daisy de Brito. O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. (2008) **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba, Brasil. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0125-1.pdf>>. Acessado em: 28 de jul. 2016.

SCHNETZLER, Roseli P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 2008.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1998.



QUÍMICA E OS CONCEITOS DE EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO.

Charlene de Paula¹(IC), Juliana Saballa¹(IC), Vanessa Guimarães²(IC), Aurélia Azevedo³(FM), Bruno Pastoriza⁴(PQ) e Fábio Sangiogo⁵(PQ).

1 saballa.juliana@gmail.com

2 nessalguimaraes@gmail.com

3 aurelia.valesca@gmail.com

4 bspastoriza@gmail.com

5 fabiosangiogo@gmail.com

* xaxahdepaula@gmail.com

Palavras-chave: Pibid, experimentação

Área temática: Programas de iniciação à docência e relatos de sala de aula

Resumo: O presente trabalho foi realizado no grupo do PIBID de Química do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) por duas bolsistas ainda recentes no curso. Através de pesquisas e debates voltados à Escola Básica, foi possível trabalhar neste texto discussões de caráter ensaístico sobre a importância da experimentação e seu papel para o Ensino de Química em escolas públicas de Ensino Médio e, complementarmente, realizar uma pesquisa bibliográfica a respeito de propostas experimentais simples e de baixo custo, analisá-las e selecionar duas propostas para desenvolvê-las no conjunto das ações do PIBID-Química sob uma perspectiva articulada ao cotidiano dos alunos.

Introdução

A experimentação é, talvez, um dos temas mais abordados no Ensino de Química. Desde momentos de constituição da área, em termos de Brasil, é possível notar a emergência de inúmeros textos voltados à experimentação (GUIMARÃES, 2009). Tal evidência de distintas produções marca que a experimentação é provavelmente um dos temas mais abordados no Ensino de Química. Principalmente, tais materiais sinalizam uma proposta de principalmente demonstrar os benefícios oferecidos pelo processo experimental para a construção do conhecimento de aprendizagem de discentes no campo da Química.

Um dos objetivos do grupo PIBID-Química implica em pesquisar e utilizar diferentes meios que proporcionem uma maior aprendizagem aos docentes em formação e aos educandos com os quais atuam, e defende que toda didática é válida, como o uso de teatro, jogos, leitura, entre outros. Notamos que, nesse

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



conjunto de propostas, discutir sobre a experimentação é um assunto muito importante, pois o grupo visa a melhor educação para o seu educando, e sua melhor qualificação como futuro professor, tomando a consciência e percepção dos melhores métodos de didática, em que através de oficinas e contato com os educandos, o docente observa os problemas de convívio dos alunos, procurando então, uma solução que deixe seu educando com uma educação mais completa, e com experiência de diferentes tipos de metodologia em sua formação.

Como resultado das pesquisas, abordamos neste trabalho algumas problematizações a respeito da experimentação no ensino da Química e, a partir disso, trazemos algumas práticas que podem ser realizadas com recursos de baixo custo e que não necessitam de um laboratório para serem desenvolvidas. O objetivo com o uso dessas práticas além de aproximar a realidade do aluno é, principalmente, proporcionar um maior entendimento dos diversos assuntos que através dos conceitos teóricos e experimentais podem ser abordados. Tais discussões são importantes a nós, do grupo PIBID-Química, da Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), uma vez que conhecer mais sobre essas práticas nos auxilia a pensá-las no desenvolvimento de nossas ações.

Experimentação e seu papel nas escolas

Segundo diversos autores do campo da Química e da Educação Química, uma das bases para a estrutura dessa disciplina é a experimentação: "A experimentação é uma ferramenta importante no processo de ensino-aprendizagem que desperta forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização" (GIORDAN, 1999, p.43). Segundo Izquierdo e cols. (1999), a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação. De modo geral, os processos químicos de transformação da matéria estiveram presentes desde a antiguidade buscando sempre comprovar ou criar teorias, ainda que a própria ideia da disciplina Química não houvesse ainda sido gestada (NEVES E FARIAS, 2011).

Dentro do ambiente escolar são raros os momentos em que a experimentação é utilizada, isso se deve aos mais diversos motivos entre eles a falta de infraestrutura ou até mesmo a indisciplina por parte dos alunos (GONÇALVES, 2005). Entendendo que a prática não somente completa a teoria, mas estabelece novas percepções aos alunos em relação à disciplina, contribuindo para aprendizagem, a experimentação entendida enquanto prática, juntamente com os conceitos teóricos, potencializa a construção do conhecimento, já que aprender através da visualização experimental e questionamentos promovem a reflexão e junção com conceitos e conhecimentos já estabelecidos. Através da experimentação usualmente se busca promover o interesse e motivação por parte dos alunos, além

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



de buscar aproximar a Química da vida dos estudantes (SCHWAHN e OAIGEN, 2009).

As atividades experimentais são potentes para a abordagem de elementos do cotidiano. Por exemplo, um estudo sistemático do hábito de "aquecer água para por o café" evidencia a presença de conceitos sobre mistura, solubilidade, filtração e muitos outros que podem ser abordados nesse processo. Nessa perspectiva, textos como os de Guimarães (2009), Schwahn e Oaigen (2009) e Moreira (2012) assinalam a viabilidade de o docente poder aproveitar experimentos simples e presentes na vida do aluno para construir conhecimentos com base tanto na experimentação quanto nos conceitos teóricos, sabendo que a prática é um meio motivador quando aproximado da realidade. Segundo Costa (2013), a probabilidade de ter um aluno mais participativo e interessado torna-se maior por tratar de fenômenos recorrentes do dia a dia, bem como a motivação do estudante tende a aumentar em tentar entender o que está acontecendo.

Ainda que a experimentação seja tão intensamente tratada nas pesquisas e apresente tantas potencialidades, notam-se serem raras as aulas em que os professores utilizam esta proposta para o ensino (COSTA, 2013).

Acredita-se que alguns motivos para que não esteja presente a experimentação em escolas de Ensino Médio sejam, por exemplo, falta de laboratórios e recursos, superlotação de turmas, poucos horários de aula e muitos conteúdos que requerem o tempo que a experimentação estaria desperdiçando (GONÇALVES, 2005). Porém, nem todas as práticas necessitam de estrutura como um laboratório. É possível realizar diversos experimentos em sala de aula com recursos diferenciados, pois com alguns experimentos simples e de baixo custo, é possível obter resultados iguais quanto ao nível de aprendizagem que práticas realizadas em laboratório proporcionam (SANTOS et al., 2013). Tal argumento se baseia no fato de que os processos experimentais laboratoriais ou não-laboratoriais são igualmente eficientes na articulação entre visualização de efeitos macroscópicos e sua problematização em direção a entendimentos teóricos e representacionais promovendo desta forma uma construção do aprendizado mais satisfatória, principalmente quando ocorre a conciliação da experimentação com a teoria e o ambiente social.

Observamos que mesmo com a existência da experimentação como uma ferramenta auxiliadora para o aprendizado, o cenário que ainda vemos é aquele com aulas expositivas, em que os alunos são dispostos em filas e o professor o ser detentor do conhecimento, apenas transmite as informações necessárias (GUIMARÃES, 2009). Utilizar a experimentação em conjunto com as aulas expositivas parece ser a melhor forma de construir o conhecimento, pois uma ferramenta complementa a outra. É fundamental para o crescimento do aluno que o professor utilize todas as ferramentas disponíveis, que podem ser tanto o uso de



experimentação como também a utilização de jogos, slides, software, leitura, entre inúmeras outras formas de construção de conhecimento, sempre conciliando com o que o aluno já possui de conhecimento e o novo conhecimento a ser adquirido. Observamos que a prática deve ser utilizada para contextualizar e elucidar conteúdos, gerar e explicar questionamentos aos educandos.

A experimentação permite a visualização de teorias e conceitos abstratos, que muitas vezes apenas com aulas expositivas não são capazes de explicar, assim como tende a motivar os envolvidos no processo. Além da motivação, a experimentação busca estimular a reflexão por parte do educando, pois durante a experimentação podem ocorrer erros não previstos e através deles se pode trabalhar assuntos que anteriormente não estariam presentes no processo de aprendizagem. Mas para que a experimentação não se torne apenas um passatempo divertido, a prática deve vir sempre conciliada com conteúdo. Pode ser na forma de uma explicação posterior ou para introduzir algum conceito, acredita-se que a melhor forma de trabalhar seja com a experimentação em que o aluno entenda o que está acontecendo e não apenas siga a receita, sem nem ao menos compreender o que ocorre (COSTA, 2013). Logo, durante o desenvolvimento da experimentação, parece ser essencial a participação ativa do docente e discentes, buscando sempre aproveitar ao máximo as práticas para gerar questionamentos, buscar respostas, instigar o interesse e buscar do conhecimento.

Antes de desenvolver qualquer prática, deve-se pensar em qual a contribuição a nível de construção de conhecimento tal ação irá proporcionar, bem como pensar se deve ser algo demonstrativo ou que o aluno participe (COSTA, 2013). Perguntar-se o tipo de prática a ser realizada é algo fundamental, para que não recaia sobre a "receita de bolo", que nada mais é que o aluno apenas seguir um passo a passo de um procedimento, sendo que desta forma não promove muitos questionamentos. Utilizar práticas onde o aluno possa interagir pode levar a questionamentos diferentes, pois durante os procedimentos podem ocorrer erros, e diferente do que se pensa isso é algo que pode ser bom, já que pode levar a caminhos diferentes para um mesmo experimento, desta forma o professor pode explorar o erro da melhor forma possível, buscando promover com isso debates que levem a uma reflexão e consequentemente a um aprendizado mais satisfatório. (GUIMARÃES, 2009).

Segundo Costa (2013), ao questionar os alunos sobre aulas de Química, os relatos normalmente são todos iguais, em que os alunos se referem às aulas como chatas e difíceis, que muitas vezes o entendimento é muito complicado, pois nem sempre conseguem acompanhar e imaginar como seria uma ligação química por exemplo, eles não identificam, nem se quer relacionam com seu cotidiano. Nesse sentido, experimentação e teorias são potentes se caminham juntas na busca de construção de conhecimento.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Metodologia

Entendendo que a experimentação deve estar presente dentro do ambiente escolar, enquanto alunas ainda recentes no Curso de Licenciatura em Química e recém bolsistas do PIBID Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), percebemos a necessidade de explorar e aperfeiçoar pesquisas de experimentos já existentes para que possam ser trabalhados em sala de aula com alunos do Ensino Médio como método de aprendizagem no ensino da Química. Isso se constitui como uma busca de facilitar a visualização e o entendimento sobre conteúdos específicos.

Assim, em nossa investigação pesquisamos em repositório de busca, como Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico, experimentos de fácil execução no espaço da Escola Básica para as aulas de Química no Ensino Médio. Encontramos durante as pesquisas um manual contendo 50 tipos de experimentações intitulado “Química para um mundo melhor”. Após analisar os conteúdos que podem ser abordados através de realização de cada prática, bem como verificar os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade e levando em conta o cenário das escolas públicas, ou seja, a falta de laboratório específico, organizamos em uma tabela aqueles experimentos que podem ser realizados com recursos alternativos e sem necessitar de um laboratório, os quais apontamos abaixo.

Tabela- Experimentação para Ensino Médio

| Experimento | Conteúdos abordados | Materiais e reagentes |
|--|---|--|
| Extintor de incêndio | Reações químicas, ácidos e bases, classes de incêndios. | Frasco de refrigerante de 600 mL, conta-gotas, estilete, barbante, tubo de ensaio, Bicarbonato de sódio, 450 mL de vinagre e fita isolante |
| Indicador ácido-base com suco de repolho roxo | ácidos e bases, solubilidade, mistura e PH. | Repolho roxo, água, béqueres, bastão de vidro, coador e liquidificador. |
| À procura da vitamina C | Reações químicas (oxi redução), agente redutor e oxidante, estequiometria, Nox. | Comprimido efervescente (1 g) de vitamina C, tintura de iodo 2%, sucos de frutas variados, 5 pipetas de 10 mL, 6 copos de vidro, fonte de aquecimento (secador de cabelo ou aquecedor elétrico), farinha ou amido de milho, Béquer 500 mL, garrafa PET 1 L, conta-gotas, termômetro e água filtrada. |
| Separação de corantes | Cromatografia, solubilidade, partição e | Béquer 100 mL, pincel com ponta arredondada, 2 clips de plástico, papel filtro |

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

| | | |
|--|---|--|
| presentes em doces comerciais | adsorção. | qualitativo ou coador de café, lápis, borracha, secador de cabelo, balas coloridas preferência MM'S. |
| Quanto ar é usado na oxidação do ferro? | Oxidação de metais, reações químicas, ligas metálicas. | Tubo de ensaio, béquer, régua, palha de aço, água filtrada. |
| A esponja de aço contém ferro? | Constituição da matéria, formação de substâncias, ácidos e bases, reações químicas. | 2 garrafas PET, esponja de aço, água oxigenada 10 volumes, 1 garrafa de refrigerante de limão. |
| Experimento com hidrogéis: gel de cabelo e fraldas descartáveis | Estado físico, mistura, polímeros, ligações químicas, pH. | Cloreto de sódio, pote de vidro pequeno, espátula, tesoura, bastão de vidro, colher de sobremesa, recipiente de plástico capacidade mínima 600 mL. |
| Fractais químicos | Mistura, sistemas coloidais, tensão superficial, solubilidade. | Copos plásticos, corante, leite, cola branca tipo PVA, detergente. |
| Remoção de cor e odor de materiais com o uso de carvão ativado | Adsorção, absorção, ligações químicas. | Béquer 100 mL, funil, papel filtro, 2 tubos de ensaio, suporte para tubos, espátula, carvão ativado, tinta para caneta tinteiro, vinagre 100 mL. |
| Cola derivada do leite | Propriedades físico-químicas, materiais poliméricos, solubilidade, pH. | 1 proveta ou seringa de 50 mL, 2 pedaços de pano 30X30 cm (malha de algodão), 1 g de bicarbonato de sódio, 100 mL de leite desnatado, 1 limão, papel toalha. |
| Extraindo ferro de cereais matinais | Conceitos físicos e químicos, aspectos da matéria nível atômico. | Graal e pistilo, béquer 10 mL, barras magnéticas recobertas por plástico, pinça longa, cereal que contenha ferro. |
| Cal + água com gás: conhecendo os óxidos | Lei de conservação de massas, reações químicas, solubilidade, filtração, conceito de óxidos, ligações químicas. | 2 frascos de vidro ou plástico transparentes com capacidade entre 100 mL e 300 mL, água com gás para encher um dos frascos, água sem gás para encher um dos frascos, cal virgem, espátula. |
| Tensão superficial: será que agulha afunda? | Tensão superficial, forças intermoleculares. | 20 mL de detergente, 1 agulha, recipiente com água, conta-gotas, pinça, suco ou pó artificial para refresco. |

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| Corrida brilhante | Tensão superficial, físico-química. | Detergente, água, purpurina, recipiente transparente grande. |
| O que sobe e o que desce? | Densidade, forças de intermoleculares, propriedades físico-químicas. | 1 copo ou béquer 300 mL, 3 elásticos de borracha, 1 metro de papel higiênico, 200 mL de água, 1 prato raso, 3 palitos de dente. |
| A bolinha que quica | Polimerização. | 1 béquer 200 mL, 1 béquer 50 mL, tetraborato de sódio, cola branca, corante, água |
| Ovo engarrafado | Pressão, gases, estados físicos, temperatura, estrutura da matéria. | 1 ovo cozido, caixa de fósforos, 1 erlenmeyer 250 mL. |

Feita a análise dos experimentos descritos na Tabela acima, escolhemos dois que acreditamos serem de simples desenvolvimento e de baixo custo. Um trata-se da construção de um extintor de incêndio e o outro um indicador ácido-base com suco de repolho roxo.

Experimentos

A ideia de escolher a construção de um extintor de incêndio foi para poder introduzir conceitos básicos da Química, por exemplo, transformação Química, um conteúdo que geralmente gera dúvidas entre os alunos. Trata-se de uma prática simples e de fácil acesso, pois para realizar é necessário apenas garrafa PET, conta-gotas, tubo de ensaio, vinagre, bicarbonato de sódio, barbante e fita isolante. Basicamente coloca-se o vinagre na garrafa PET até mais da metade, perfuramos a tampa da garrafa para colocar o conta-gotas. No tubo de ensaio colocamos bicarbonato e amarramos o barbante em volta do tubo, introduzimos esse tubo na garrafa sem que o bicarbonato entre em contato com o vinagre, então fechamos e isolamos a tampa. Agitamos a garrafa para que o vinagre entre em contato com o bicarbonato assim ocorrendo a reação de formação de CO_2 que é projetado pelo conta-gotas assim podendo ser utilizado para extinguir o fogo. Com esse experimento além de trabalhar todos os conceitos químicos envolvidos pode-se abordar conceitos sociais como conhecer os tipos e uso adequado de extintores.

O experimento do indicador ácido-base com suco de repolho roxo é um experimento comum além de ser extremamente simples, para realizar basta colocar folhas de repolho roxo em um liquidificador e bater com água destilada, depois dispor o suco em copos transparentes ou béqueres e acrescentar em cada um os produtos que se deseja conhecer o pH. Na busca de aproximar a experimentação



Química da vida do estudante adaptamos esse experimento, para isso associamos o conceito de pH que pode ser abordado com essa prática com o uso de um produto do cotidiano como o xampu. Sabendo que o pH do xampu afeta o aspecto e saúde do cabelo acreditamos que por se tratar de algo de grande importância para os alunos desperte ainda mais o interesse tanto pelo experimento quanto os conceitos envolvidos, tornando mais fácil a explicação e entendimento de um conceito como pH.

Considerações finais

Este texto se constituiu em um ensaio a respeito da importância da experimentação para o Ensino de Química e numa descrição breve de uma análise de materiais experimentais de baixo custo a partir dos quais foram selecionadas duas propostas para serem desenvolvidas pelas autoras deste texto (licenciandas em Química ainda iniciantes no curso e no contexto das ações do PIBID). Tais elementos foram articulados com o intuito de apresentar uma proposta que ratifique a experimentação para com vistas a um papel contributivo na construção de conhecimento.

A prática, como já dito, é uma das bases na estrutura de ensino, que pelos mais diversos motivos não está sendo utilizada. É viável que o professor, em conjunto com o grupo em que encontra-se inserido, ou seja, alunos, escola e sociedade, estabeleçam a experimentação como ferramenta auxiliadora de ensino, pois sabemos que através da junção da teoria e experimentação, podemos explicar conteúdos de difícil compreensão, motivar e instigar o estudante, desta forma influenciando diretamente na construção de conhecimento e aprendizagem do educando.

Nesta linha de pensamento, pesquisamos artigos sobre experimentos que fossem capazes de aproximar o ensino da Química à realidade do aluno, desenvolvemos pesquisas com base na leitura de referenciais sobre experimentação, encontrando práticas para trabalhar de forma simples e efetiva. Dentre os diversos experimentos encontrados, escolhemos dois para um maior enfoque. Inicialmente optamos pela construção de um extintor de incêndio, por se tratar de um experimento simples e de baixo custo, pois para sua construção utilizamos vinagre, bicarbonato de sódio e materiais de uso comum, assim não necessitando de um laboratório para sua realização. A ideia de desenvolver esse experimento é abordar temas como conceito de transformação química, estequiometria, acidez, entre outros. Além dos conceitos químicos a serem abordados esse experimento também promove debates sobre a segurança e uso de extintores, já que muitos desconhecem seu funcionamento. O outro experimento escolhido trouxe uma discussão sobre xampus e seus pH específicos, sendo

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



escolhido por se tratar de um produto de uso diário dos alunos e sabendo que o pH do xampu influencia no aspecto e saúde do cabelo, com isso podemos abordar temas como ácidos e bases, conceitos de pH, mistura e solubilidade.

Ressaltamos que apesar de existirem muitas pesquisas sobre experimentação, ainda há uma grande crítica de sua inserção nas escolas e, desse modo, compreendemos que pesquisas e ações como as que vimos desenvolvendo no grupo PIBID (como as reflexões e investigações aqui apresentadas) contribuem para a minimização dessa crítica, uma vez que tocam diretamente as ações desenvolvidas na escola. Acreditamos que as pesquisas e discussões sobre a experimentação em Química não devem parar, ao contrário, devem continuar. Logo, com o resultado dessas pesquisas analisamos meios de tornar a experimentação cada vez mais presente nas rotinas escolares e não distante, tentando motivar a presença desses processos na escola por meio das ações do grupo PIBID-Química.

Referências bibliográficas

LIMA, J.O.G; ALVES, I.M.R. *Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório*. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p.428-447, abr. 2016. Disponível em: <https://goo.gl/iGX8p8>. Acesso em: 27 ago. 2017.

TEIXEIRA, M.F.S. *O ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas*. Unesp Presidente Prudente, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/ZRxt4>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

COSTA, O. M. S. *Avaliação escolar e sua significação no processo educativo na primeira fase do ensino fundamental*. 2013. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura, Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/4gPybr>>. Acesso em: 09 de junho de 2017

LIMA, José Ossian Gadelha de; ALVES, Idarlene Marcelino Rodrigues. *Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório*. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p.428-447, abr. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/2913/2975>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

GIORDAN, M. *O papel da experimentação no ensino de ciências*. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

GONÇALVES, F. P. *O texto de experimentação na educação em química: discursos*

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



pedagógicos e epistemológicos. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de PósGraduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005. Disponível em: <https://goo.gl/H4wbd5>. Acesso em: 20 ago. 2017

GUIMARÃES, C. *Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa*. Química Nova na Escola, vol. 31, nº 3, Agosto 2009, p. 198–202. Disponível em: <https://goo.gl/CbDpfl>. Acesso em : 22 Maio.2017

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. e ESPINET, M. *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales*. Revista Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

LISBÔA, J. C. F. *QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química*. Química Nova na Escola, v. 37, p.198-202, 2015. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf> Acesso em: 20 ago. 2017

QUÍMICA, Sociedade Brasileira de. *A química perto de você: experimento de baixo custo para sala de aula do ensino fundamental e médio*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. 146 p. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/EmilianoAlvarez/50experimentossimples>>. Acesso em: 08 maio 17.

SCHWAHN, M. C.; OAIGEN, E. R. *Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos*. VII ENPEC - UFSC, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/vii enpec/pdfs/933.pdf>> Acesso em: 11 maio 17.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Desenvolvimento de Ações respeitando o espaço escolar como âmbito sólido de Formação Inicial e Continuada

Talles V. Demos^{*1} (PQ), Joyce N. Biachin¹ (PQ), Adriano Cúrcio² (FM), Aline S. Gonçalves³ (FM), Délio M. Domingues⁴ (FM), Valbério F. dos Santos⁵ (FM)

talles.demos@ifsc.edu.br

¹Instituto Federal de Santa Catarina- Câmpus São José; ²EEB Governador Ivo Silveira (Palhoça-SC),

³EEB Irmã Maria Teresa (Palhoça-SC), ⁴EEB Francisco Tolentino (São José-SC), ⁵EEB Wanderley Junior (São José-SC)

Palavras-chave: Formação de Professores, PIBID/CAPES, Coformação Docente, Ensino de Química, Espaço Escolar

Área temática: Formação de Professores/Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O presente trabalho tem como foco a Formação de Professores em espaços escolares com o objetivo de salientar a necessidade que as ações formativas, referentes ao PIBID/CAPES, sejam elaboradas e desenvolvidas dentro do âmbito escolar. Para isso, apresenta uma síntese do modo como são desenvolvidas as ações do Subprojeto Química PIBID/CAPES-IFSC-CSJ. Essas são destinadas, também, à formação contínua de Professores de Química, pois são elaboradas e desenvolvidas dentro e pela escola, por parte dos Professores Supervisores. É perceptível que as ações provenientes do espaço escolar proporcionam uma experiência formativa mais dinâmica para os Bolsistas de Iniciação à Docência e Supervisores onde há, potencialmente, propensão de Desenvolvimento Profissional Docente de modo pleno (DAY, 2001).

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) é uma Política Educacional, criada em 2007 e iniciada em 2009, com o objetivo principal de incentivar a formação de docentes em nível superior para a Educação Básica. Operacionalmente, o Programa conta com os seguintes bolsistas: (i) Coordenador Institucional (BCol), que coordena o Programa, em âmbito Institucional, com base em um Projeto Institucional (PI); (ii) Coordenador de Área (BCA), que coordena um Subprojeto de determinada área do conhecimento; (iii) Bolsista Supervisor (BS), professor de Escola de Educação Básica responsável em supervisionar e atuar como coformador do aluno de iniciação à Docência em determinado Subprojeto; (iv) Bolsista de Iniciação à Docência (BID), que é o aluno de Curso de Licenciatura privilegiado com a bolsa.

Trata-se de um Programa com dez anos de existência e que, genericamente, apresenta boa aceitação nos Cursos de Licenciaturas do país. Parte dessa aceitação deve-se ao seu considerável espectro de alcance dos objetivos propostos para a área Educacional. O PIBID/CAPES possui os seguintes objetivos.

Art. 4º São objetivos do Pibid:

I – incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; II – contribuir para a valorização do magistério; III – elevar a



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, **promovendo a integração entre educação superior e educação básica**; IV – inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes **oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes** de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino aprendizagem; V – incentivar escolas públicas de educação básica, **mobilizando seus professores como cofomadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério**; VI – contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura; VII – contribuir para que os estudantes de licenciatura se insiram na cultura escolar do magistério, por meio da apropriação e da reflexão sobre instrumentos, saberes e peculiaridades do trabalho docente (BRASIL, 2013, p.2-3, **grifo nosso**)

A partir dos sujeitos que podem tornar-se bolsistas e os objetivos, está implícito uma interação entre Escola de Educação Básica (EEB) e IES. Essa interação deve garantir o cumprimento dos objetivos acima. Segundo estudo avaliativo do Programa – de ordem nacional e de caráter mais abrangente - Gatti *et al* (2014) apontam a falta de clareza do papel das Instituições envolvidas nas ações do PIBID/CAPES. Demos (2016), ao investigar Possibilidades de Desenvolvimento Profissional Docente (DPD) para os BS nas ações de Subprojetos referentes à área de Ciências da Natureza, identificou que essa interação fica potencialmente comprometida em situações quando:

A EEB reconhece a importância do Programa e demonstra interesse em participar do PIBID/CAPES. No entanto, não parece ter esclarecido seu papel dentro do Programa e deixa a desejar nos aspectos de infraestrutura e melhores condições de trabalho, em especial para a Supervisão Docente, para os professores que estão na condição de BS; aspectos e condições que muitas vezes estão ligados a fatores externos e não por decisão da própria equipe diretiva. (DEMOS, 2016, p. 243)

A partir desses estudos é possível perceber indícios de que essa interação é inadequada a medida que a EEB não participa da elaboração das ações dos Subprojetos e, conseqüentemente, dos Projetos Institucionais. Mesmo quando a interação entre IES e EEB consegue cumprir as ações do Programa, essas não proporcionam DPD e formação satisfatória para os envolvidos. A interação se aproxima significativamente de um caráter unilateral e unidirecional onde as ações e propostas a serem realizadas partam da IES (TERRAZZAN, SANTOS, LISOVSKI, 2005).

É provável que o caráter dessa interação tenha seu início a partir do modo como é realizada a seleção dos Projetos Institucionais: Para participar do PIBID/CAPES fica a encargo da IES submeter um Projeto Institucional com determinadas ações a serem desenvolvidas na escola. O Projeto Institucional é constituído por Subprojetos – referentes a cada área de conhecimento (Química, Física, Biologia, Matemática, Geografia, História, Filosofia, etc).

Muitas vezes esses Projetos Institucionais acabam por prever ações que seguem o sentido impositivo e aplicacionista de ações a serem desenvolvidas no espaço escolar. Ações dessa natureza comprometem a potencialidade de uma interação horizontal e não hierárquica das ações desenvolvidas no âmbito do PIBID/CAPES para a Formação de Professores. Atualmente sabemos que a

Formação Inicial deve considerar as situações escolares reais para a formação de professores. Nesse sentido, defendemos que os currículos de Cursos de Licenciatura devam buscar um movimento de entrelaçamento periódico entre ações das IES e EEB.

Neste trabalho, quando se fala de Formação de Professores relacionadas ao PIBID/CAPES, nos remetemos às esferas Inicial e Continuada, fazendo jus à formação contínua. Desse modo, as ações a serem realizadas pelo Subprojeto Química PIBID do IFSC-CSJ, quando pensadas a partir do calendário escolar, do projeto político pedagógico da EEB e pelos sujeitos envolvidos com esse espaço educacional, tendem a proporcionar ao Professor de EEB um protagonismo no processo de coformação de futuros docentes que dê condições de DPD de modo pleno, pois as ações elaboradas e desenvolvidas partem, premissamente, de seus anseios e metas profissionais relacionadas a EEB; entendida como unidade básica de mudança e formação (MARCELO GARCIA, 1999).

Quando falamos em DPD de modo pleno entende-se que, por meio de práticas indutoras, o docente é capaz aperfeiçoar suas ações em determinada habilidade profissional (LIBERMAN, 1996 *apud* DAY, 2001). Trata-se de aproveitar as escolhas profissionais na carreira docente em sua plenitude. Diferentemente de um DPD de modo limitado, que, por meio das práticas indutoras, é gerada apenas a capacidade de rever seus pensamentos, por exemplo (DAY, 2001). Sabemos que boa parte dessas práticas indutoras são proporcionadas pelo (e no) espaço escolar. Nesse sentido, as ações de Subprojetos se transformam em práticas indutoras para o Supervisor, pois para a elaboração desenvolvimento dessas atividades é necessário realizar tarefas de Supervisão, entre elas a de coformação. A figura abaixo representa um esquema que permite categorizar as dimensões de DPD.



Figura 1: Esquema do Processo de Desenvolvimento Profissional Docente, com base em Day (2001)

Canário (2002) defende a ideia de que a prática profissional de professores é um processo permanente – entendido neste trabalho como DPD - que deve estar integralmente articulado entre FI e FC. Esse processo tem como via principal ferramenta a *socialização docente*¹ por meio dos espaços escolares. Para o autor, é importante que os professores aprendam sua profissão na escola e que durante a FI “aprendam a aprender com a experiência” (CANÁRIO, 2002, p. 152). Em síntese, há necessidade de construir estratégias entre formação e trabalho, que tenha como

¹ Entendido “como um processo mediante o qual os novos professores aprendem e interiorizam as normas, valores, condutas e etc.” (MARCELO GARCIA, 1999). Nessa abordagem, o objetivo principal do período de Inserção Profissional compreende ensinar a cultura docente, adaptar a cultura na personalidade do professor e integrar o professor no meio social da instituição.



base as potencialidades formativas do exercício profissional, de modo a constituir elementos estruturantes para as políticas de formação docente e intervenções escolares.

Segundo o autor, prevaleceu uma visão dicotômica entre FI e FC, ao longo dos anos. Essa visão herda uma concepção cumulativa e nega a continuidade da formação profissional docente, que é inerente a um ciclo de vida profissional. Ancoradas nesses aspectos para essa dicotomia, podemos pensar que a FC serve para preencher as "lacunas" da FI e, também, um pensar na formação docente ancorada nos pressupostos da racionalidade técnica, onde ignora-se a capacidade de reflexão em situações legítimas de complexidade e singularidade.

Devido às mudanças cada vez mais frequentes no cotidiano escolar e, conseqüentemente, na vida profissional docente Canário (2002) defende a ideia de que os centros de formação profissional docente devam ser criados numa relação direta e integral com o exercício profissional docente (formação e trabalho). Segundo o autor, as Instituições promotoras de FI possuem um desígnio ingênuo ao trabalhar sempre com as exigências da profissão em suas categorias adaptativas, instrumentais e funcionais. Sem contar, em sua generalidade, o caráter donativo para a formação profissional docente. Elas, ingenuamente, estruturam cursos já obsoletos, em certos aspectos, ao se preocuparem fundamentalmente com os modelos de adaptação e adequação profissional (CANÁRIO, 2002).

Nesse sentido, é que o presente trabalho aponta uma experiência, dentro do PIBID/CAPES, onde a elaboração e planejamento das ações referentes ao Subprojeto foram realizadas dentro do espaço escolar a partir das demandas daquela EEB. Entendemos que as interações entre IES e EEB e entre FI e FC devam ser proporcionadas pelos Cursos de Licenciatura independentes da existência do PIBID/CAPES. Porém, a partir do desenvolvimento desse Programa nas EEB, ele pode servir como oportunidade de pesquisas que busquem melhores alternativas para interação entre FI e FC.

O modo de desenvolvimento das Ações do Subprojeto PIBID Química IFSC-CSJ

Algumas das ações desenvolvidas pelo Subprojeto Química PIBID/CAPES-IFSC-CSJ, do Curso de Química-Licenciatura são: [i] Realização de seminários e formação de grupos de estudo para elaboração e execução de projetos de ensino com abordagem CTS; [ii] Elaboração e construção de experimentos de Química alternativos e de baixo custo; [iii] Produção e/ou organização de material instrucional, recursos didáticos e objetos de aprendizagem; [iv] Organização e realização de mostra científico-cultural e/ou Semana da Química Aplicada; e [v] Criação do "Clube da Química".

Os resultados obtidos para cada ação são satisfatórios quanto aos objetivos pretendidos. No entanto, nessas ações percebe-se um maior efeito para formação docente quando são elaboradas e desenvolvidas dentro e pela escola, por parte dos Professores Supervisores. Nesse sentido, uma vez que as ações podem ser desenvolvidas sob várias formas, o presente trabalho destaca o modo como essas ações ocorrem (elaboradas e desenvolvidas dentro e pela escola, por parte dos Professores Supervisores) e não os resultados/efeitos das ações em si (chamados também de produtos).



No Subprojeto Química PIBID/CAPES-IFSC-CSJ, as ações realizadas são planejadas, principalmente, conforme o planejamento do calendário escolar de cada escola. Além das atividades "rotineiras" do Programa (acompanhamento em sala de aula, elaboração de planos de aula e planos de ensino, elaboração e desenvolvimento de projetos e atividades de ensino pelos BID, com respectivo acompanhamento dos Supervisores e preenchimento do relatório de atividades, por exemplo) os BID são estimulados a realizarem pesquisas referentes às atividades desenvolvidas pela/na escola.

Para cada escola são selecionados os eventos escolares, conforme o calendário escolar, que envolvem diferentes pessoas (professores; alunos; professores e alunos; professores, pais e alunos). Após a seleção desses eventos e por meio do desenvolvimento das atividades rotineiras, desenvolvidas pelos BID, é realizado um levantamento de propostas de pesquisa, com o apoio do Coordenador de Área e Supervisor. Após esse momento são planejadas e desenvolvidas as respectivas pesquisas, em reuniões mensais na própria escola.

Durante as reuniões mensais realizadas no IFSC-CSJ – geralmente com a presença dos Coordenadores de área, BID e, quando possível, Supervisores – são apresentadas as propostas de pesquisa para os BID e supervisores das outras EEB, bem como discussão para elaboração e o desenvolvimento dessas.

Importante salientar que o processo de construção de atividades de ensino, com base no calendário escolar, e o desenvolvimento da capacidade do futuro professor publicar suas ações com rigor científico tem despertado muito o interesse dos alunos de licenciatura pelo Programa.

Para além dos desafios já divulgados para o desenvolvimento das ações do PIBID/CAPES (GATTI *et al*, 2014; PUIATI, 2013; DEMOS, 2016; SILVA, 2012; ZANZINI, 2016; MATSUOKA, SIGNORELLI, 2013), muitos desafios – de natureza contextual - são encontrados para o desenvolvimento do Subprojeto. Um dos fatores que dificultam está na convergência de horários entre os BID, Supervisores e Coordenadores de Área. Para isso, foram planejadas reuniões de ordem mensal nas EEB e IES. Na EEB, participam com mais frequência BID, Supervisor e Coordenadores de Área, respectivamente. Já na IES há uma frequência maior de BID e Coordenadores de Área.

Outra forma de superar os desafios do Subprojeto Química PIBID/CAPES-IFSC-CSJ, do Curso de Química-Licenciatura e de algumas EEB foi a elaboração de projetos e ações de ensino entre o IFSC-CSJ; EEB parceiras; e grupos de pesquisa, como o Grupo de Estudos e Pesquisa Identidade e Formação Docente – GRIFO² (IFSC-CSJ).

O Subprojeto estabeleceu parcerias com professores e alunos das disciplinas de estágio em atividades que exigiam interação com comunidade escolar e, em outro momento, acolhimento das pessoas da escola no Câmpus. Essas parcerias consistiam, sucintamente, em apoio no desenvolvimento de atividades experimentais (na IES ou na EEB parceira) relacionadas à regência do estagiário. A partir da articulação entre Subprojeto Química PIBID/CAPES-IFSC-CSJ, Curso de Química – Licenciatura e EEB foi constatado que os BID, de fases iniciais, se envolvem com seus colegas de fases mais avançadas (estágio, por exemplo) com a finalidade de compreender o processo de desenvolvimento de aulas e as particularidades delas (experimento envolvido, conceitos químicos, teoria, modelos e fenômenos, por exemplo). Também, constatamos que os Supervisores (tanto do

² Para maiores informações: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/9520171163685211>, acesso em 29.jul.17;



subprojeto quanto da disciplina de estágio) estabelecem um vínculo entre eles que estimula a responsabilidade coformativa dos alunos de licenciatura. Percebe-se, ao longo dessas atividades, que a articulação entre Programa, Curso e EEB parece causar, para EEB, uma situação de pertencimento na Formação Inicial.

Também foi desenvolvido Projeto de Ensino com caráter interdisciplinar. Todo o projeto envolveu membros da direção e professores da EEB, os professores e as disciplinas de: Didática; Gestão e Organização Escolar; Fundamentos para a Educação Química; Físico-Química II; Química Quantitativa e Química Quantitativa Experimental, todas disciplinas da 5ª fase do Curso de Química - Licenciatura IFSC-CSJ.

Para o desenvolvimento desse projeto interdisciplinar foi levado em consideração os seguintes fatores: [i] a demanda da escola (de garantir oportunidades de continuar os estudos para além da Educação Básica); [ii] a necessidade dos alunos do Curso de Licenciatura, inclusive os BID, (de vivenciar a elaboração e desenvolvimento de projetos interdisciplinares). Foi possível que sujeitos e instituições aperfeiçoassem sua formação e práticas com ferramentas interdisciplinares. Importante salientar que para elaboração e desenvolvimento desse projeto interdisciplinar a direção e professora da EEB tiveram papéis fundamentais para o desempenho alcançado pelo projeto por meio da participação desde o início.

Ressaltamos que EEB e Supervisores são peças fundamentais para as ações realizadas pelo Subprojeto. Eles coordenam as ações dentro da escola e criam a possibilidade de cooperação para o aperfeiçoamento do Curso de Licenciatura, conforme a demanda da realidade escolar e o feedback do processo de formação de nossos alunos de Curso de Licenciatura. São, de fato, os "corações" do Subprojeto e, por isso, podemos considerar o PIBID/CAPES como oportunidade de Formação Continuada.

Por fim, as ações desenvolvidas por esses docentes, na condição de Bolsistas Supervisores e Coordenadores de Área, podem ser entendidas como práticas indutoras que possibilitam um Desenvolvimento Profissional Docente. Há probabilidade de um DPD acontecer em seu maior grau de plenitude quando essas ações são elaboradas em conjunto pelos profissionais da escola e da IES, com base no calendário escolar. Uma vez que a profissão professor se dá na escola e o DPD – entendido como escolhas para aprendizagem profissional da docência durante a carreira – deve reconhecer a escola como espaço de mudança e formação profissional.

Referências bibliográficas

- BRASIL, Ministério da Educação. **Portaria nº 096, de 18 de Julho de 2013. Regulamento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID.** Brasília, 2013. Disponível em <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf> Acesso em 14.set.2017.
- CANÁRIO, Rui; PIRES, Célia Maria Carolino; HADJI, Charles. Articulação entre as formações inicial e continuada de professores. In: MARFAN, M. A. (Org.) **Simpósios [do] Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: Formação de Professores.** Brasília: MEC,SEF, p. 151, 2002.



DAY, C. **Desenvolvimento Profissional de Professores: Os desafios da aprendizagem permanente**. Tradução: Maria Assunção Flores. Porto/PT: Porto. 2001. ISBN 972-0-34807-0

DEMOS, T. V., **Possibilidades para o Desenvolvimento Profissional Docente de Professores da Educação Básica Participantes de Subprojetos PIBID/CAPES da Área Curricular Ciências da Natureza**. 363 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

GATTI, B. A.; ANDRÉ, M. E. D. A.; GIMENES, N. A. S.; FERRAGUT, L. **Um Estudo Avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. Fundação Carlos Chagas. São Paulo. v. 41, 120 p, set. 2014. ISSN 1984-6002.

LIEBERMAN, A. Practices that support teacher development: Transforming conceptions of professional learning apud DAY, C. **Desenvolvimento Profissional de Professores: Os desafios da aprendizagem permanente**. Tradução: Maria Assunção Flores. Porto/PT: Porto. 2001. ISBN 972-0-34807-0

MARCELO GARCIA, Carlos. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Tradução de Isabel Narciso. Porto/PT: Porto Editora. (Coleção "Ciências da Educação", 2). 1999, ISBN 84-89607-06-0.

MATSUOKA, S.; SIGNORELLI, G. **Integração Universidade Escola pelo Pibid: uma análise das ações formativas de supervisores aos licenciandos**. Revista Veras, São Paulo. v. 3, n. 2, p. 145-159, jul./dez. 2013.

PUIATI, L. L. **Iniciação à Docência na Formação Inicial de Professores: Possíveis relações entre os cursos de licenciatura e subprojeto PIBID/CAPES na UFSM**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SILVA, A. A. **Repercussões das atividades desenvolvidas pelos projetos institucionais da UFSM no âmbito do PIBID/CAPES em escolas Públicas de Educação Básica**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

TERRAZZAN, E. A., SANTOS, M. E. G., LISOVSKI, L. A. **Desigualdades na relações Universidade-Escola em ações de Formação Inicial e Continuada de Professores**. In: 28ª Reunião da ANPEd, GT Formação de Professores/nº 8, Caxambu/MG, 2005. <<http://28reuniao.anped.org.br/textos/gt08/gt081498int.rtf>>, acessado em 24.jul.17

ZANZINI, M. G., **Implicações do PIBID/CAPES no processo de socialização profissional docente de alunos de curso de Licenciatura em Química**. 215 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.



O ÁTOMO: INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES E O PLANEJAMENTO DE PROPOSTA DIDÁTICA NO CONTEXTO DO PIBID

João Victor Chaves^{1*} (IC), Tayná L. Schuaste de Souza¹ (IC), Marilise Aroni² (FM),
Márcia Bundchen¹ (PQ), Aline G. Nichele¹ (PQ)

victorchaves@gmail.com

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente 281, Porto Alegre, RS, Brasil.

²Escola Estadual Rio Grande do Sul

Palavras-chave: átomo, modelos atômicos, PIBID

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: É recorrente o relato das dificuldades por parte dos estudantes em entender o átomo e os modelos atômicos, bem como a abstração e as características da matéria a eles relacionadas. Nesse cenário e motivados pelo questionamento de estudantes das séries finais do ensino fundamental (9º ano) de uma escola pública estadual de Porto Alegre sobre a finalidade de aprender química e estudar-se o átomo - no contexto das atividades realizadas pelo grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) nessa escola - elaborou-se um questionário para o reconhecimento das ideias prévias desses estudantes em relação ao estudo da Química e do átomo, para subsidiar o planejamento de uma proposta didática sobre essa temática. Neste artigo, a equipe atuante no PIBID que se envolveu com o desenvolvimento dessa atividade, apresenta as ideias prévias e a proposta estruturada para ser desenvolvida com os estudantes.

Introdução

Átomos são representados por modelos que buscam responder a teoria construída a partir de observações experimentais. Entretanto, no que se refere aos modelos científicos no âmbito da Química, Melo e Neto (2013) afirmam que

no ensino de química, não há uma preocupação com a discussão de como os modelos científicos são construídos e sua importância na compreensão da construção do conhecimento. No máximo, percebe-se uma abordagem equivocada quando da apresentação de modelos atômicos. No entanto, tal discussão é fundamental, pois a Química está baseada em modelos, não somente os atômicos, mas também os moleculares, os de reações, os matemáticos e essa ideia não é contemplada pelo professor, pela maioria dos livros didáticos e, conseqüentemente, pelo aluno (MELO; NETO, 2013, p. 112).

Segundo Lopes (2012), uma das razões para as incompreensões de modelos atômicos pode estar relacionada à maneira como os livros didáticos abordam o conceito de modelo. Usualmente, o estudo dos átomos e da matéria nos livros didáticos traz a mesma sequência de capítulos, sendo eles sobre modelo atômico, tabela periódica e ligação química. Com essa fragmentação, os estudantes têm dificuldades de relacionar o modelo atômico, com a estrutura molecular e as características e propriedades da matéria. Isso tem como consequência a

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

incompreensão por parte dos estudantes da relação entre as três dimensões do conhecimento químico – submicroscópica, representacional e macroscópica (GIORDAN 2008) – necessária para a compreensão plena da Química.

Nesse cenário e motivados pelo questionamento de estudantes das séries finais do ensino fundamental (9º ano) de uma escola pública estadual de Porto Alegre sobre a finalidade de aprender química e estudar-se o átomo - no contexto das atividades realizadas pelo grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) nessa escola - elaborou-se um questionário para o reconhecimento das ideias prévias desses estudantes em relação ao estudo da Química e do átomo, para subsidiar o planejamento de uma proposta didática sobre essas temáticas. Neste artigo, a equipe atuante no PIBID que se envolveu com o desenvolvimento dessa atividade, apresenta as ideias prévias e a proposta estruturada para ser desenvolvida com os estudantes.

O Átomo e os Modelos Atômicos

A palavra átomo vem do grego *atom*, significa “não divisível”. Filósofos perguntavam-se o que aconteceria se eles dividissem a matéria em peças cada vez menores, se haveria um momento que teriam que parar. Esse ponto da menor partícula era o átomo (ATKINS; JONES, 2006).

Para compreensão dos átomos são criados modelos atômicos. Os modelos atômicos são representações abstratas do que seria o átomo; não há como se observar um átomo, mas a partir de resultados de diversas experiências foram elaboradas representações que explicam os fenômenos observados. Com isso, um modelo atômico vem a ser uma representação abstrata do átomo, o qual explica fenômenos a nível macro e microscópico da matéria.

No que se refere aos modelos atômicos, num contexto histórico, na escola estuda-se a evolução desses modelos, a qual propicia a compreensão da estrutura atômica e das propriedades do átomo e da matéria.

Para além do estudo de caráter histórico da evolução dos modelos atômicos, a importância de estudar o átomo é sustentada pelo fato deste fazer parte de todas as substâncias. A compreensão de sua existência e estrutura a partir dos modelos atômicos viabiliza a compreensão ampla da química, por meio da articulação e correlação da estrutura atômica com o estudo da tabela periódica, das propriedades dos elementos químicos, das ligações químicas, das reações químicas, etc.

Nesse contexto, buscando propiciar a estudantes do 9º ano do ensino fundamental (EF) uma compreensão ampla da Química, a partir do estudo do átomo e de sua relação com as características das substâncias, a seguir é descrita a metodologia utilizada para o desenvolvimento a dessa atividade no âmbito do PIBID.

Metodologia

Uma vez definida a temática “Átomo”, para ser trabalhada com o apoio do grupo do PIBID junto às turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Rio Grande do Sul, a atividade do grupo do PIBID foi iniciada. A primeira etapa foi uma revisão de literatura sobre o tema, para propiciar embasamento teórico



para a compreensão do tema e dos desafios relacionados, além de fornecer subsídios para a proposição de atividades.

Após essa etapa e sendo motivado pela questão norteadora "por que ensinar átomo na escola?" o grupo do PIBID debruçou-se para conceber um instrumento de investigação das concepções prévias dos estudantes do EF sobre a importância do estudo da Química e do átomo. O instrumento foi desenvolvido no formato de um questionário, contendo questões de natureza objetiva e discursiva, as quais pautaram ciências "em geral" e os átomos.

Em maio de 2017 o questionário foi aplicado em duas turmas do 9º ano do ensino fundamental da escola, do turno da manhã. A faixa etária média desses estudantes do EF era de 13,5 anos. Na primeira turma tinham 13 alunos, sendo que um aluno era de inclusão; para ele foi desenvolvido um questionário adaptado específico e um dos bolsistas do PIBID acompanhou o desenvolvimento do questionário desse aluno para garantir a sua compreensão. Na segunda turma tinham 14 alunos. Em ambas as turmas o procedimento adotado foi o mesmo, o qual consistiu na aplicação do questionário e após todos responderem foi conduzida uma conversa informal com o objetivo de complementar os dados coletados pelo questionário.

Os dados produzidos por meio do questionário foram analisados e seus resultados sistematizados.

O prosseguimento das atividades para a construção da proposta didática para o estudo do átomo é embasado por esses resultados. A etapa que envolverá o estudo da evolução dos modelos atômicos será apoiada por material didático planejado e construído pelo grupo do PIBID, sendo composto por modelos atômicos construídos com isopor e arame e uma apresentação "powerpoint" para contemplar aspectos teóricos, abrangendo tanto a evolução dos modelos atômicos quanto as características e particularidades de cada um. A avaliação dos resultados obtidos com as atividades desenvolvidas nessa etapa servirá de subsídio para o aprimoramento da atividade.

Na sequência, com o objetivo de estimular a aprendizagem e estimar se a mesma foi significativa com a atividade proposta, juntamente com a reaplicação do questionário será proposto um jogo, que será desenvolvido ao longo do percurso de uma trilha, sobre o estudo do átomo. Para esse jogo cada turma será dividida em duas equipes. Esse jogo possuirá cartas com perguntas relacionadas à importância da química, o átomo, aos modelos atômicos, à estrutura atômica e às características do átomo; na trilha, dependendo do grau de dificuldade da questão, ao responder corretamente um grupo terá direito a mover-se de uma a seis casas. Quando o grupo que retirou a pergunta não a souber responder, o outro grupo poderá responder. As cartas sobre curiosidades terão função de "curinga", mas o grupo não se moveria nenhuma casa.

Resultados

A seguir são apresentadas as ideias prévias dos estudantes do 9º do EF sobre Ciências, Química e o entendimento sobre o átomo.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Quando questionados sobre o que entendiam ou que associações faziam a respeito de Ciências e Química, as palavras relacionadas mais recorrentes foram “experimento”, “reações”, “substância”, “explosão” e a série “Breaking Bad”.

Quando questionados sobre que lembranças/memórias fluíam quando “ouviam falar” em átomo, as principais associações relatadas foram a “algo muito pequeno”, partícula constituída de matéria, a série “Big Bang Theory”, filmes.

Por meio da análise dessas respostas inferimos que a presença da Ciência e da Química no cotidiano desses estudantes está marcada por termos relacionados a atividades de laboratório (experimento, reações) e por séries de ficção, e não por acontecimentos e observações do cotidiano. Reconhecemos a importância de séries de ficção, que utilizam conceitos científicos e despertam o interesse pela Ciência, elas podem ser utilizadas pelo professor como uma fonte de questões instigantes a serem contextualizadas e problematizadas em sala de aula; entretanto, percebemos uma “lacuna” no que se refere à presença da ciência e da Química nos fenômenos cotidianos. A partir disso, buscaremos, por meio do jogo didático a ser concebido para o estudo do átomo e da matéria, a inserção de desafios que remetem a situações cotidianas.

Quando inquirido sobre qual das áreas da ciência era estudado o átomo, a maior parte dos alunos respondeu que era estudado na Química; alguns afirmaram que era na Física; e um afirmou que era na Biologia. Essa última resposta gerou confusão e insegurança entre alguns estudantes. Entretanto, verificamos que a maior parte dos estudantes reconhece que o conhecimento científico que embasa o átomo é oriundo da Química e da Física.

A compilação das respostas do questionário permitiu a quantificação de alguns aspectos relacionados às concepções prévias investigadas. A seguir, apresentamos esses resultados.

Para a pergunta “O estudo dos átomos é desenvolvido em qual ciência?” podemos verificar na Figura 1, em resultados discernidos para cada uma das duas turmas investigadas, que a maioria dos alunos relaciona-o à Química e à Física, em ambas as turmas. No que se refere às respostas que relacionam o estudo dos átomos à Biologia, acreditamos que essa vinculação seja por identificarem a professora de Ciências à sua formação acadêmica (que é na área das Ciências Biológicas).

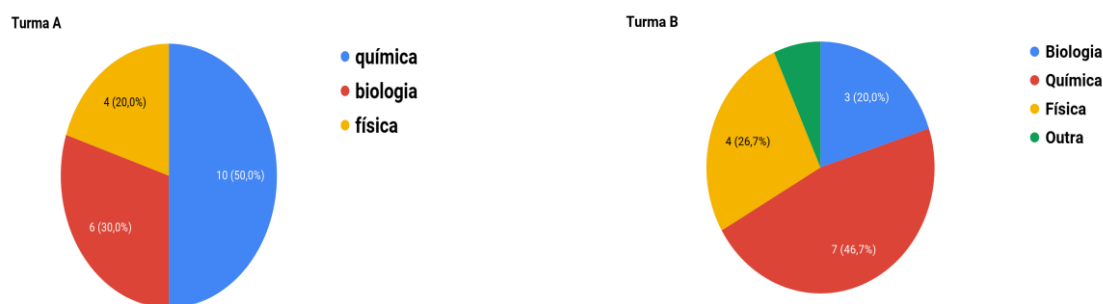


Figura 1: Ciência relacionada ao estudo do átomo

Para a questão "você já ouviu falar em átomo? se sim, com suas palavras, explique o que seria um átomo". Observamos que, diferente da questão anterior, as respostas das duas turmas (Figura 2) não são semelhantes.

Na "turma A" a maioria dos alunos já "ouviu falar" em átomo. Entretanto, para alguns, o conceito de átomo que possuem está equivocado, associado a diferentes coisas, como a associação que alguns fazem do átomo com a célula. Esses são associados, de modo genérico, pela característica desse ser a menor entidade formadora de "algo" (uma substância ou um organismo, por exemplo). Pensando que o átomo seria algum tipo de célula, alguns chegaram a afirmar que foi possível observar o átomo através do microscópio óptico. Poucos estudantes associaram o átomo à menor parte da matéria, e ainda, em alguns casos, com alguns termos equivocados, tal como substituir a palavra "átomo" por "partícula", verificado em afirmações como "o átomo é a menor partícula de algo".

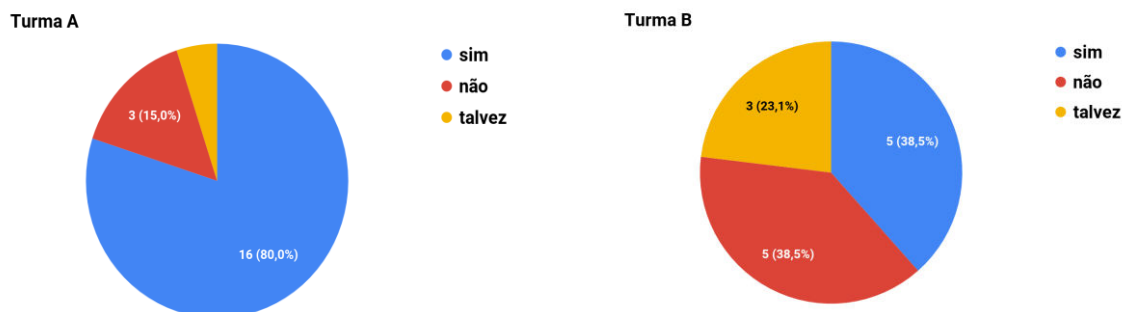


Figura 2: Estudantes que já "ouviram falar" de átomo.

Na "turma B", do mesmo modo que na "turma A", os alunos que confirmaram que já tinham ouvido falar em átomo, não tem o conceito de átomo bem elaborado, constatado por também efetuarem a associação do átomo com células. Entretanto, destacamos que nessa turma um aluno foi capaz de apresentar um conceito de átomo que incluiu a descrição das partículas elementares.

Os alunos - de ambas as turmas - tiveram acesso a imagens representativas de diferentes modelos atômicos. A partir delas foi solicitado que eles indicassem aquela que reconhecessem como a representação de um átomo e que justificassem o porquê da sua escolha; e, em caso de terem em mente outra imagem representativa, que a desenhassem.

O modelo atômico mais reconhecido pelos alunos (Figura 3) foi o de Rutherford, o que nos permite inferir que reconhecem que o átomo possui um núcleo, que há subpartículas constituindo-o, e que partículas de carga positiva estão no núcleo e as negativas no seu entorno.

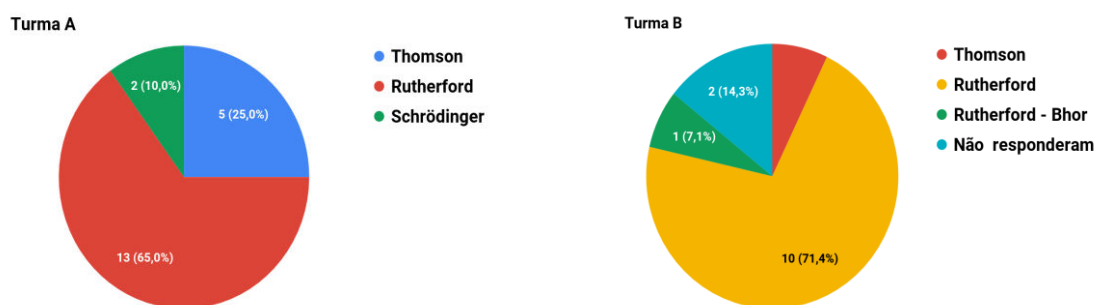


Figura 3: Modelos atômicos reconhecidos pelos alunos.

Quando questionados se já tinham ouvido falar em prótons, elétrons ou nêutrons e a relatar seus conhecimentos acerca dessas partículas, 45% dos alunos da “turma A” afirmaram já terem ouvido falar das partículas elementares e indicaram como fonte dessa informação a internet. Na “turma B” houve um reconhecimento menor. No que se refere aos relatos dos conhecimentos relacionados a essas partículas, em alguns deles constatamos descrições com equívocos, como por exemplo, que as partículas têm suas cargas confundidas com seus nomes, caso do “nêutron”, o qual foi associado à carga negativa por conter o prefixo “ne”; outro equívoco verificado, e mais recorrente, foi associar ao elétron uma carga positiva. Tais resultados indicam a necessidade de desenvolver atividades que contemplem o estudo da estrutura atômica.

Aos alunos também foi solicitado que indicassem (escrevessem) o nome de cientistas que acreditavam ter contribuído para a compreensão do átomo. Nessa questão obtivemos poucas respostas, 70% dos estudantes da turma A e 77% dos estudantes da turma B não a responderam. Entre as poucas respostas que recebemos foram citados os nomes de Einstein (10% dos alunos da turma A e 23% dos estudantes da turma B), e em menor número os nomes de Dalton, Rutherford e Newton. Esse último, cientista sem contribuições para o estudo dos modelos atômicos e estrutura atômica.

Considerações Finais

O ensino do átomo é permeado por uma série de desafios, desde a natureza microscópica do átomo, perpassando pela compreensão de modelo, e em especial dos modelos atômicos, culminando com a associação das características definidas para um átomo e a sua correlação com as observações e presença da Química e dos átomos no cotidiano.

A partir do estudo das ideias prévias de estudantes do 9º ano do ensino médio de uma escola pública de Porto Alegre, constatamos a pouca (ou a ausência) da percepção da presença da Química no cotidiano desses estudantes, a qual foi associada a experimentos de laboratório e à séries de televisão. Nesse sentido, identificamos a necessidade de promover ações educativas que instiguem a “descoberta” e a valorização da Química e das Ciências no cotidiano.

No que se refere à compreensão do átomo e dos modelos atômicos, percebemos que o conceito de átomo precisa ser desenvolvido e consolidado entre



os alunos, explorando aspectos de natureza microscópica, como estrutura atômica, bem como aspectos de natureza macroscópica, aproximando o estudo da Química ao cotidiano dos estudantes.

Referências Bibliográficas

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química questionando a vida moderna e o meio ambiente**, Porto Alegre: Artmed, 3º ed., 2006.

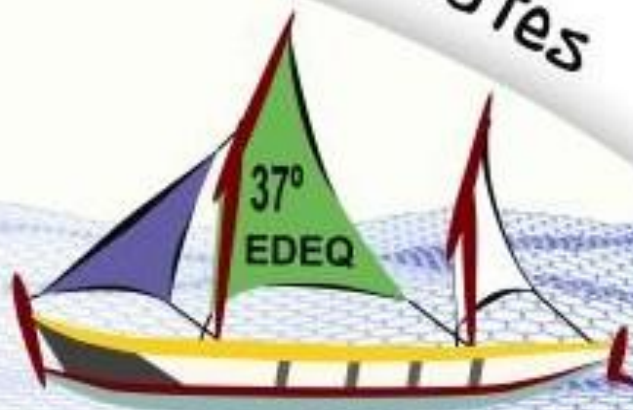
GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Unijuí, 2008.

LOPES, A. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química**. Química Nova, v. 1, n. 3, p. 254-261, 1992. Disponível em <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol15No3_254_v15_n3_%2816%29.pdf>. Acesso em 09 jun 2017.

MELO, M. R.; NETO, E. G. L. **Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos**. Química Nova na Escola. Vol. 35, Nº 2, p. 112-122, MAIO 2013. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf>. Acesso em 09 jun 2017.

Agradecimento: Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES.

37° Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.16 Sala 16



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Oficina Interdisciplinar de Ciência Forense: Solucionando Crimes no Ensino Médio

*Lauro Ely Jardim Jackle¹ (IC), Avner Staimetz da Rosa¹ (IC), Luiza Soares de Aguiar¹ (IC), Silas Goulart da Cunha¹ (IC), Priscila Farias Csizmar² (IC), Cássio Silveira de Lemos² (IC), Ítalo K. Rakowski³ (IC), Vanessa Jorge Gasparini³ (IC), Andréia Carvalho da Silva⁴ (PG), Tania Denise Miskinis Salgado^{1,4} (PQ), Maria Terezinha Xavier Silva² (PQ), Maria Cecília de Chiara Moço³ (PQ).

¹ Pibid/Química, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

² Pibid/Física, Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, RS.

³ Pibid/Biologia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS.

⁴ PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFRGS, Porto Alegre, RS.

*lauro@jackle.com.br

Palavras-chave: Oficina Forense, Oficina Interdisciplinar, PIBID

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: Este trabalho relata a experiência de elaboração e aplicação de uma Oficina interdisciplinar de Ciência Forense, que foi desenvolvida em conjunto por bolsistas dos subprojetos de Química, Física e Biologia do Pibid/UFRGS. O objetivo foi incentivar o interesse de estudantes do 3º ano do Ensino Médio pelo conhecimento científico por meio da Ciência Forense, entendida como conhecimento científico para se desvendar crimes. Foram construídas atividades como análise de impressões digitais, resíduos de tiro, DNA, entomologia, balística, botânica, entre outras, com o objetivo de proporcionar aos alunos ferramentas para desvendar um crime encenado na escola. A aplicação da Oficina se deu no decorrer de 4 dias, com o último dia voltado para a atividade onde os alunos usaram seus conhecimentos adquiridos para solucionar o crime fictício. Os alunos foram participativos e demonstraram ávido interesse nas atividades propostas, assumindo o papel de perito criminal com seriedade e motivação para os temas científicos.

Introdução

Este projeto foi inspirado em uma oficina de química forense, desenvolvida por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), subprojeto Licenciatura em Química. Este subprojeto será aqui identificado como Pibid/Química. Naquela oficina, em uma manhã foram aplicadas atividades relacionadas às técnicas químicas (análise de resíduo de tiro, identificação de impressão digital, identificação de sangue, entre outras) em uma escola estadual de Porto Alegre. E em outra manhã os alunos atuaram como peritos em uma cena de crime fictícia que envolvia o roubo de reagente químico do laboratório da escola (VIEIRA et al., 2016). Pelo bom resultado com os alunos e interesse dos bolsistas em expandir esta oficina para as outras áreas das ciências da natureza, bolsistas e coordenadoras dos subprojetos de química, física e biologia do Pibid/UFRGS se reuniram com o objetivo de desenvolver uma oficina que abrangesse as três áreas, aprofundasse os conceitos da ciência forense e pudesse motivar os alunos para o estudo de temas científicos.

Inicialmente, fez-se um estudo a respeito de oficinas temáticas e de interdisciplinaridade. Ao utilizar-se de uma oficina temática para sair do mundo abstrato das ciências, com o objetivo de despertar a curiosidade científica, contribui-

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



se para o desenvolvimento cognitivo e torna-se o ensino de ciências mais contextualizado com a realidade dos alunos. (MARCONDES et al., 2007). De acordo com Cruz et al. (2016), a interdisciplinaridade e a contextualização por meio da ciência forense tornam o conteúdo menos teórico e motivaram a participação e a aprendizagem dos alunos.

No que se refere à interdisciplinaridade, considerou-se que a elaboração e aplicação de uma oficina temática interdisciplinar poderia contribuir significativamente para a formação dos licenciandos bolsistas do Pibid, pois a formação dos futuros professores nos respectivos cursos de licenciatura é eminentemente disciplinar. No entanto, em sua atuação profissional deverão atender às disposições das diretrizes nacionais para a área da educação, que preconizam a interdisciplinaridade como um dos pilares da educação atual.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, Resolução CNE/CEB nº 4, de 13/7/2010, estabelecem que no ensino fundamental e médio

A **interdisciplinaridade** e a **contextualização** devem assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos, perpassando todo o currículo e propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento. (BRASIL, 2010) (grifo nosso)

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Resolução CNE/CEB nº 2, de 30/01/2012, preconizam que haverá

integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais realizada na perspectiva da **interdisciplinaridade** e da **contextualização**; (...)

O currículo deve contemplar as quatro áreas do conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a **contextualização** e a **interdisciplinaridade** ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos. (...)

a **interdisciplinaridade** e a **contextualização** devem assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes componentes curriculares, propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento. (BRASIL, 2012) (grifo nosso)

Entretanto, embora a palavra interdisciplinaridade esteja presente em inúmeros documentos, diretrizes e projetos pedagógicos,

ninguém sabe o que é a interdisciplinaridade. Nem as pessoas que a praticam, nem as que a teorizam, nem aquelas que a procuram definir. A verdade é que não há nenhuma estabilidade relativamente a este conceito. (POMBO, 2008)

A autora propõe que multi ou pluri, inter e transdisciplinaridade sejam três grandes horizontes de sentido, formando um

continuum que vai da coordenação à combinação e desta à fusão. Se juntarmos a esta continuidade de forma um *crescendum* de intensidade, teremos qualquer coisa deste gênero: do paralelismo pluridisciplinar ao perspectivismo e convergência interdisciplinar e, desta, ao holismo e unificação transdisciplinar. (POMBO, 2008).

Assim, entendeu-se que o trabalho realizado em conjunto pelos bolsistas dos Pibid Biologia, Física e Química na elaboração e aplicação de uma oficina

temática sobre ciência forense permitiria a contextualização dos conceitos científicos e poderia ser entendido como situado numa interface entre as disciplinas da área das ciências da natureza. Não se considerou necessário definir precisamente se a abordagem seria multi ou pluridisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar, já que tais conceitos parecem formar um continuum e o trabalho poderia seguir seu rumo perfeitamente sem se definir por uma ou outra palavra.

Metodologia

A primeira etapa na criação da oficina foi uma visita à escola, onde foi perguntado aos alunos se eles teriam interesse em participar da atividade. Ao obter uma resposta positiva, um questionário foi aplicado para se descobrir os conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos que seriam trabalhados nas oficinas.

A dinâmica de nossa oficina temática faria o aluno incorporar a personalidade de um perito criminal e usar das mais diversas técnicas para solucionar um crime cometido em uma cidade fictícia.

Com os dados coletados nos questionários, foi observado que 25% dos alunos não assistiam ou liam qualquer conteúdo que fosse relacionado à atividade forense (livros ou séries de televisão com assunto criminal ou de perícia), e 39% dos alunos não sabiam qual é a função de um perito. Os gráficos a seguir representam as respostas apresentadas pelos alunos para as perguntas "Em que crimes o perito atua?" e "Quais técnicas os alunos conheciam?".

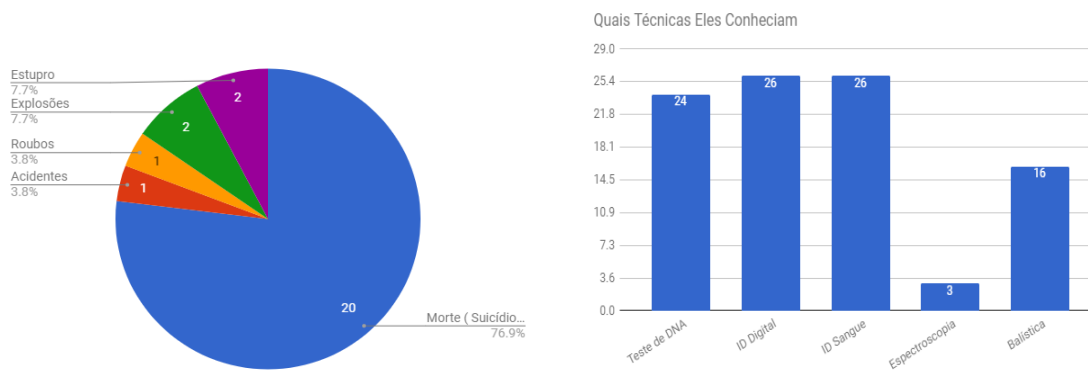


Figura 1: Respostas dos estudantes ao questionário prévio.

A partir destes dados, notou-se a necessidade de, além de criar as oficinas relativas a cada técnica que eles usariam para solucionar o crime, era preciso desenvolver uma palestra na qual fosse explicado quem é o perito, o que ele faz e como é solucionado um crime.

A oficina foi desenvolvida no decorrer de um ano, com duas reuniões por mês entre bolsistas de iniciação à docência e coordenadoras dos Pibid Biologia, Física e Química, em um modelo interdisciplinar de convergência dos conhecimentos individuais de cada um dos subprojetos (POMBO 2008), de forma que todos estivessem participando da construção de cada um dos processos que



seriam utilizados para solucionar o crime, e também para ser desenvolvida a história, como seria a cena do crime e quais análises seriam utilizadas.

O crime escolhido foi um assassinato, com o qual poderiam ser trabalhadas diversas análises de cada área. Na física foi desenvolvida a oficina de "balística", na biologia foram as oficinas de "entomologia", "botânica" e "análise de DNA (estrutura, coleta e extração)", e na química, a de "análise de GSR (Resíduo de Tiro)", "análise de impressões digitais" e "análise de drogas".

Também foram desenvolvidas personalidades e histórias para cada um dos personagens que os próprios bolsistas encenaram. Os personagens principais da trama foram: O prefeito, o segurança do prefeito, um traficante e o capanga do traficante. Personagens secundários da história foram criados com o intuito de organizar a cena para cada grupo e de explicar o contexto do crime sem sair da encenação: A chefe de polícia, a vizinha (testemunha), a enfermeira (ela efetuava extração do sangue de cada suspeito para utilização no teste de DNA) e o policial que ficava na cena do crime.

A oficina foi aplicada em uma escola pública estadual de Porto Alegre, com alunos do 3º ano do ensino médio, no decorrer de 4 dias, ocupando todos os períodos do turno da manhã.

Resultados e discussão

A química na oficina

As técnicas trabalhadas com os alunos no âmbito da química foram:

GSR (Gun Shot Residue – resíduo de tiro): Foram explicadas aos alunos as diferentes técnicas utilizadas pela polícia para a análise do resíduo de tiro com arma de fogo em suspeitos e também a diferença de composição de munições de diferentes calibres. A técnica utilizada pelos alunos foi a reação do chumbo (Pb^{2+}) com cromato de potássio (K_2CrO_4). Eles dissolviam a evidência obtida dos suspeitos (em um cotonete) em um tubo de ensaio com água e misturavam com o cromato de potássio para observar se haveria a reação de precipitação do cromato de chumbo ($PbCrO_4$), um sólido amarelado.

Impressões Digitais: Foi contada aos alunos a história da análise das digitais, como se faz sua coleta e identificação e as diferentes técnicas utilizadas pela polícia para fazê-la. Foi enfatizado o fenômeno químico da adsorção do pó aos resíduos de gordura que formam a impressão digital. A técnica utilizada pelos alunos foi a de "pó de grafite", onde eles identificavam a presença da impressão digital em uma superfície e faziam a comparação com as digitais colhidas dos suspeitos.

Drogas: Foi discutido com os alunos o conceito, os diferentes tipos de drogas e os diferentes tipos de análise para identificá-las. A técnica que eles utilizaram foi o "Teste de Scott", que serve para confirmar a presença de cocaína em uma substância. Utilizando um pó branco recolhido na cena do crime (um "falso positivo") e uma solução de tiocianato de cobalto II 2% ($Co(SCN)_2$), ao misturar a solução com a substância, pode-se observar a alteração de sua cor para o azul se o teste for positivo ou para o lilás se for inconclusivo.

Da teoria à prática

No primeiro dia foi ministrada a palestra de conceitos criminalísticos, história da ciência forense e os alunos foram instruídos a se organizarem em grupos. Os grupos seriam compostos por 5 pessoas, onde cada uma teria uma função (alguns grupos tinham 2 fotógrafos ou 2 peritos), como mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Funções assumidas pelos componentes dos grupos de alunos.

| Função | Descrição |
|-----------|--|
| Fotógrafo | Tirar fotos da cena e de todas as evidências antes de elas serem coletadas. |
| Perito | Coletar evidências da cena e dos suspeitos |
| Líder | Delegar as funções e ministrar o interrogatório com os suspeitos |
| Relator | Fazer um relatório com informações referentes a cada uma das evidências e catalogá-las |

Na sequência, neste primeiro dia, os bolsistas realizaram, com os estudantes, a oficina de entomologia forense e de coleta e identificação de impressões digitais.

O segundo dia foi dedicado à oficina de balística, tendo os bolsistas inicialmente apresentado a fundamentação teórica e, a seguir, realizado sua prática.

No terceiro dia foram aplicadas pelos bolsistas as oficinas de identificação de drogas, de identificação de GSR e de botânica forense, todas com a abordagem dos conceitos teóricos e a realização das práticas que seriam posteriormente aplicadas pelos alunos na atividade de atuação na cena do crime.

Na tarde e noite do terceiro dia foi montada a cena do crime. Foi utilizada a sala de vídeo da escola, onde uma grande variedade de objetos foi inserida para ser constituída a cena do crime, que consistia em um prédio (representado por um armário), três ruas, um campo de futebol com arquibancadas e uma praça. O corpo da vítima foi representado por um boneco inflável vestido com roupas, como pode ser visto nas fotos da figura 2.



(a)



(b)

Figura 2: a) Vista da cena do crime. b) Boneco representando a vítima.

Também foram delimitados, nos laboratórios da escola, os espaços que seriam utilizados como laboratórios de análise para cada uma das evidências que os alunos encontrassem na cena do crime, um espaço para coletar evidências

(impressões digitais e sangue) dos suspeitos, como visto nas fotos da figura 3, além de espaços destinados à reunião dos grupos para análise dos resultados e para aguardarem as respectivas vezes de ingressar na cena do crime.



(a)



(b)

Figura 3: a) Vista dos espaços delimitados para análise das evidências. b) Sala de coleta de evidências dos suspeitos.

Um assassinato na escola

No começo do quarto dia, assim que os alunos chegaram, lhes foi fornecido um colete escrito “Perito” nas costas e foram recebidos pela chefe de polícia e encaminhados para a sala onde ouviriam o *briefing* do crime. Após o *briefing*, os alunos ouviram a testemunha ocular, a vizinha, e foi sorteada a ordem dos grupos para investigar a cena do crime. De lá, cada grupo era encaminhado para a cena do crime, onde era recebido por um policial que liberava a entrada dos peritos. Cada grupo de alunos tinha 15 minutos para investigar a cena e coletar evidências. A figura 4 mostra, em a), um grupo de alunos coletando evidências na cena do crime, sob o olhar atento de bolsistas Pibid, e em b), o *briefing* inicial, ao qual os alunos prestaram muita atenção, já vivenciando o papel de investigadores.



(a)



(b)

Figura 4: a) Grupo de alunos coletando evidências na cena do crime. b) *Briefing* inicial.

Após a investigação na cena, cada grupo ia coletar evidências dos suspeitos e conhecê-los (figura 5-a). Todas as evidências eram armazenadas em saquinhos do tipo “zip-lock”, devidamente identificados (figura 5-b).

A seguir, os grupos de alunos dirigiam-se a cada laboratório para fazer a análise das evidências (figura 6-a) e começar a montar o quadro relativo aos suspeitos. A última etapa foi o interrogatório dos suspeitos, no qual os estudantes, no papel de peritos, tiveram liberdade para elaborar perguntas e interrogar todos os suspeitos individualmente (figura 6-b).



Figura 5: a) Grupo de alunos coletando evidências dos suspeitos. b) Evidências acondicionadas para posterior análise.



Figura 6: a) Grupo de alunos analisando as evidências. b) Interrogatório de um dos suspeitos.

Ao final da atividade, foi dado o prazo de uma semana para os grupos de alunos elaborarem seus relatórios sobre como o crime havia ocorrido e quem era o culpado. Uma semana depois, os bolsistas Pibid retornaram à escola para realizar o fechamento da atividade, avaliar os relatórios e discutir com os alunos a solução do crime.

Assim como foi observado por Bicho, Queiroz e Ramos (2016), o ensino através da experimentação ligada às aulas teóricas provê ao aluno uma compreensão ampliada dos conceitos abstratos presentes no ensino da química e das outras disciplinas trabalhadas durante a oficina. Além disso, assim como visto por Rosa, Silva e Galvan (2013), percebeu-se que a ciência forense pode ser um importante instrumento metodológico, pois estimula o interesse dos alunos pelo tema e os faz refletir sobre a importância da ciência para o funcionamento da sociedade.

Diversos alunos, ao final da atividade, manifestaram interesse em trabalhar em laboratórios, na polícia ou em outras funções relacionadas à ciência forense. Portanto, assim como Rosa, Silva e Galvan (2013), verificou-se que a estratégia incentivou-os a buscar seguir uma carreira científica, mostrando que eles têm potencial para exercer a profissão que lhes interessar.

Para os bolsistas, a atividade trouxe uma vivência de elaboração e aplicação de atividades interdisciplinares que não tinham ainda tido em seus respectivos cursos de licenciatura.



Conclusão

Tendo em vista o interesse dos alunos durante a oficina, o entusiasmo em desempenhar o papel de peritos, os resultados expressos nos relatórios produzidos pelos alunos em comparação com a história original e os comentários posteriores sobre como alguns gostariam de trabalhar em laboratórios, na polícia ou em outras funções relacionadas à ciência forense, podemos considerar que a proposta se mostrou eficiente como forma de motivação dos alunos de ensino médio para o estudo de temas científicos.

Além disso, a elaboração e aplicação da oficina contribuiu para o desenvolvimento do trabalho em equipe dos bolsistas dos Pibid biologia, física e química. A elaboração da oficina em conjunto, realizando um trabalho interdisciplinar, mostrou que além de conhecimento sobre os temas científicos abordados na oficina, é preciso haver também empatia entre os participantes, que construíram a atividade de forma dialogada e interativa.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: CNE, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para o Ensino Médio. Brasília: CNE, 2012.

CRUZ, A. A. C.; RIBEIRO, V. G. P.; LONGHINOTTI, E.; MAZZETO, S. E. A ciência forense no ensino de química por meio da experimentação investigativa e lúdica. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 167-172, maio 2016.

BICHO, Valéria de Aguiar; QUEIROZ, Luiz Carlos Santos; RAMOS, Gisele da Costa. A experimentação na educação de jovens e adultos: uma prática significativa no processo de ensino aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, 2016.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro et al. **Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Revista do Centro de Educação e Letras**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

ROSA, M. F.; SILVA, O. S.; GALVAN, F. B. Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação. **Química Nova na Escola**, v. 40 (no prelo), p. 1-9, 2017.

VIEIRA, A. F., et. al. Química Forense: abordagem de um tema popular entre adolescentes em uma oficina do PIBID/Química da UFRGS. In: ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química, 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/>>. Acesso em: 14 Jun. 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

RADICAIS LIVRES E ANTIOXIDANTES: UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO INOVADOR

Laís Tamiris das Neves Felizardo da Luz^{1*} (IC), Natália Rosa Vieira¹ (IC), Adriano Curcio² (FM), Talles Viana Demos³ (PQ).

*lais_tamiris@hotmail.com

¹Acadêmicas do Curso de Química-Licenciatura do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São José, ²Professor da Escola de Educação Básica Governador Ivo Silveira – Palhoça – SC ³Professor do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São José.

Palavras-Chave: Radical livre, Antioxidante, Intervenção didática.

Área temática: Programa de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: Neste trabalho, discute-se uma intervenção didática acerca da temática *Radicais livres e Antioxidantes no nosso corpo*. A mesma foi realizada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio Inovador de uma Escola de Educação Básica na disciplina de Química. Argumenta-se a importância de contextualizar as aulas de Química com exemplos ligados ao cotidiano dos alunos, uma vez que tal processo pode contribuir para despertar o interesse dos mesmos para a área de Ciências da Natureza, além de facilitar a compreensão sobre determinados fenômenos Químicos. Destaca-se, a partir dos resultados, a importância da linguagem utilizada nesta intervenção que buscou ensinar alguns conceitos da área da Química usando, inicialmente, termos existentes no cotidiano dos alunos e, posteriormente, a transposição para linguagem científica.

Introdução

Os radicais livres estão presentes em nosso corpo e se formam principalmente no processo de respiração. Contudo, algumas ações cotidianas favorecem para a sua formação, como por exemplo, o tabagismo, os maus hábitos alimentares e as atividades físicas de longa duração e intensidade. Os radicais livres são moléculas instáveis e reativas por terem elétrons desemparelhados em sua última camada de valência. Sendo assim, eles buscam atingir a estabilidade se ligando a outras moléculas, porém acabam tornando-as instáveis e, por consequência, ocorrendo uma reação em cadeia (VASCONCELOS, 2015).

Os radicais livres estão ligados a algumas doenças degenerativas, como o câncer, envelhecimento precoce e morte celular. Por sua vez, os antioxidantes, são agentes que inibem a ação dos radicais livres e reduzem as lesões causadas por eles. Os antioxidantes são facilmente encontrados na maioria dos alimentos naturais; os principais são as vitaminas A, C e E (PENTEADO, 2003).

A temática em questão está presente em nosso cotidiano e tem extrema importância, uma vez que o conhecimento sobre os radicais livres, seus possíveis danos, assim como a ação dos antioxidantes ao combatê-los, desperta-nos para a importância da alimentação saudável e melhores hábitos.

As ações desenvolvidas pelo PIBID, no curso de Química do Instituto Federal de Santa Catarina do Câmpus São José, contribuem para uma aproximação dos alunos com a química presente no cotidiano e para a formação inicial dos bolsistas docentes, conforme ressalta Kunst et. al. (2014, p.495), "a inserção do PIBID Química nas escolas tem como objetivo desenvolver atividades



prático-teóricas que visam ampliar e qualificar o ensino de Química e a formação docente inicial." Nesse sentido, ao catalogarmos as ervas presentes no horto da Escola de Educação Básica (EEB), identificamos que a grande maioria destas possui propriedades antioxidantes. Dessa forma, resolvemos abordar a *ação e reação dos antioxidantes ao combater os radicais livres no nosso corpo*, uma vez que essas reações se encontram presentes nas ações cotidianas. Julgamos relevante contextualizar a temática aos alunos, através de uma aula teórico-prática que possibilitou esclarecer alguns conceitos referentes à temática.

De acordo com Borges (2002):

[...] é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante integrar conhecimento prático e conhecimento experimental (2002, p.298).

Outro motivo que nos conduziu para a elaboração de uma aula teórico-prática, contextualizada através do cotidiano dos alunos, foi pelo fato do professor adotar o método tradicional de ensino em suas aulas experimentais. Mesmo ele sendo adepto às aulas em laboratório, esse docente costuma conduzir boa parte de suas aulas experimentais por meio de roteiro experimental que o afasta de questões do cotidiano, provocando uma falta de interesse por parte de alguns alunos. Frequentemente, os referidos alunos seguem o roteiro experimental, sem postura investigativa durante a experimentação. Segundo Silva e Machado (2008), a experimentação, tal como é abordada no Ensino de Química atualmente, pouco tem contribuído com o rompimento ao ensino tradicional, já que, na maioria dos casos, ela é pautada somente no modelo "receita de bolo", onde o educando segue um roteiro com resultados pré-definidos pelo educador.

Por outro lado, Almeida et al. (2008) afirma que quando a aula experimental é devidamente elaborada, pode-se obter resultados significativos em relação a aprendizagem e desenvolvimento do aluno crítico. De acordo com os autores a aula prática é:

[...] uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, **auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas**. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência (ALMEIDA et al. 2008, p.2, **grifo nosso**).

Desse modo, articulando a necessidade de atribuir à experimentação no Ensino de Química um caráter investigativo e, concomitantemente, com o objetivo de alfabetizar cientificamente os alunos da Educação Básica a partir de seu cotidiano, buscamos discutir alguns conceitos químicos com os alunos, instigando-os a relacionar seus conhecimentos prévios com as informações e explicações dadas ao longo da intervenção didática. Fizemos o uso da linguagem coloquial para explicar os conteúdos referentes a temática com o intuito de aproximar e envolver os alunos na intervenção didática.

De acordo com as Orientações Curriculares: Área de Ciências e Matemática: Educação básica de Cuiabá-MT¹:

¹ Disponível em:

<http://www.seduc.mt.gov.br/educadores/Documents/Pol%C3%ADticas%20Educativas/orienta%C3%A7%C3%B5es%20curr>



A Ciência compreendida como linguagem evidencia as exigências de um processo de alfabetizar letrando cientificamente, pois, **quando por meio das linguagens - cotidiana e científica - e de suas vivências, os estudantes apropriam-se da cultura elaborada e dos conhecimentos científicos**, já que estes são uma parte constitutiva dessa cultura. Reconhecer isso implica em admitir que a aprendizagem das ciências é indissociável da aprendizagem da linguagem científica (2010, p.7, **grifo nosso**).

Defendemos o uso da linguagem coloquial, seguido da linguagem científica, para a compreensão dos alunos acerca de determinado fenômeno, modelo, teoria, conceito e/ou lei estudado.

A seguir, apresentamos uma discussão a respeito da metodologia utilizada na intervenção didática realizada com os alunos do EMI (Ensino Médio Inovador).

Metodologia

O presente trabalho resulta de um projeto desenvolvido em uma Escola de Educação Básica (EEB) de Palhoça/SC pelo PIBID Química (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) vinculado ao Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus São José (IFSC-CSJ), cuja proposta inicial foi abordar com os alunos do primeiro ano do EMI, as propriedades medicinais e as características químicas das ervas presentes no horto florestal da própria EEB.

Essa intervenção faz parte de uma ação intitulada '*Clube da Química*', que foi criado pelos bolsistas do PIBID, com intuito de atrair alunos do Ensino Médio para atividades relacionadas com a Química do cotidiano, no contra turno das aulas. Esta intervenção, em especial, não ocorreu no contra turno das aulas, visto que foi realizada com uma turma de EMI. Dessa forma foi realizada dentro do próprio programa que esses alunos participam, o *Projeto de Vida*.²

Iniciamos a intervenção didática instigando os alunos através de perguntas acerca da temática "*Radical Livre e Antioxidante no nosso corpo*", com intuito de identificar os conhecimentos prévios deles acerca da mesma.

Posteriormente, trabalhamos com esses conhecimentos prévios, relacionando-os com alguns conceitos químicos referentes à temática, tais como: [i] átomos; [ii] ligações químicas; [iii] moléculas; [iv] elementos químicos; [v] preparo de soluções e [vi] Concentração Comum.

A turma selecionada corresponde ao primeiro ano do EMI, devido a maior disponibilidade de horário para a realização da intervenção didática. A faixa etária desses alunos variou entre 15 e 17 anos de idade. Todo o planejamento realizado para esta intervenção didática foi feito exclusivamente pelos Bolsistas de Iniciação à Docência (BID) do PIBID Química IFSC-CSJ, com o acompanhamento do Professor e Supervisor e auxílio do Coordenador de Área. Para a realização da intervenção, foram utilizadas três aulas (45 minutos cada).

Nesta intervenção didática houve demonstração visual (através de desenhos que auxiliaram na explicação da temática e dos conteúdos Químicos abordados,

iculares%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica/LIVRO%20CIENCIAS%20DA%20NATUREZA%20E%20MATEM%C3%81TICA%20com%20ficha%20catalografica.pdf>. Acesso em: 20 de jul. 2017

² Para mais detalhes, ver: < <http://educacaointegral.mec.gov.br/jovens-de-15-a-17-anos>>. Acesso em: 27 jul. 2017.



através da simulação³ apresentada, onde foi possível ilustrar a ação e reação entre os radicais livres e os antioxidantes e, posteriormente, no procedimento experimental realizado) e discussão teórica (em cima dos conceitos aprendidos), uma vez que procuramos abordar a temática de Radicais livres e Antioxidantes, e alguns conteúdos químicos (átomo, ligações químicas, moléculas, preparo de soluções e Concentração Comum) relacionando-o com o cotidiano vivenciado pelos estudantes.

Após identificar e trabalhar com os conhecimentos prévios dos alunos, fizemos uma breve apresentação, por meio do recurso didático *DataShow*, onde abordamos os conceitos químicos mencionados no parágrafo anterior, apresentamos uma simulação - que mostrou desde a formação do radical livre até a ação dos antioxidantes no nosso corpo para combatê-los - utilizamos o quadro branco para ilustrar a ação entre os radicais livres e os antioxidantes, com intuito de contribuir para uma melhor assimilação, uma vez que julgamos que os alunos possuem aptidão para um processo de ensino e aprendizagem baseados em recursos visuais.

Apresentamos dois exemplos similares a uma reação que envolvem radicais livres e antioxidantes. São eles: [i] protetor solar - onde sua utilização inibe a ação dos raios infravermelhos, da poluição e do envelhecimento, uma vez que forma uma camada protetora externa que atua combatendo a ação da radiação; e [ii] navio e o metal de sacrifício - onde se usa um metal para combater a corrosão do navio, em outras palavras, é utilizado um metal para ser oxidado no lugar deste. Entendemos que exemplos contextualizados e ligados ao cotidiano são uma forma de possibilitar um aprendizado mais satisfatório, que leva os alunos a refletirem.

Em seguida, os alunos foram instruídos a respeito da aula experimental, que teve por objetivo determinar experimentalmente a quantidade de vitamina C em amostras de sucos naturais, mostrar que o modo como os sucos são reparados influencia na quantidade de vitamina C presentes neles, além de mostrar o papel da vitamina C (ácido ascórbico), como agente antioxidante. Dessa forma, utilizamos o quadro branco, a fim de organizar uma sequência lógica para o preparo das amostras. Foi desenhado nove béqueres, todos enumerados, de 1 a 9, e com descrição do conteúdo que deveria conter em cada um deles, conforme ilustra o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Composição química das amostras

| Nº | Amostras |
|----|--|
| 1 | 20mL de solução de amido |
| 2 | 20mL da solução de amido + 5mL de solução de Vitamina C |
| 3 | 20 mL da solução de amido + 5mL de suco <i>in natura</i> de laranja |
| 4 | 20 mL da solução de amido + 5mL de suco <i>in natura</i> de limão |
| 5 | 20 mL da solução de amido + 5mL de suco de salsa cozida |
| 6 | 20 mL da solução de amido + 5mL de suco de salsa congelada |
| 7 | 20 mL da solução de amido + 5mL de suco <i>in natura</i> de salsa |
| 8 | 20 mL da solução de amido + 5mL de suco <i>in natura</i> de maracujá |
| 9 | 20 mL da solução de amido + 5mL de suco de maracujá congelado |

A proposta foi desenvolvida sempre com o intuito de incluir os alunos na prática de laboratório, fazendo com que os mesmos tivessem contato com o processo experimental em todas as suas etapas. Nesse sentido, os alunos foram incumbidos de preparar as soluções de amido e de vitamina C, e fizeram conforme apresentado

³ Ação dos antioxidantes no nosso corpo. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=2WCGUh-clrl>>. Acesso: 15 jun. 2017.



no Quadro 2. Todas as soluções utilizadas durante a prática foram preparadas pelos alunos. Os sucos foram preparados a partir de frutas e verduras congeladas, *in natura* e cozidas. Essas formas de preparo podem conter alterações na concentração, visto que a Vitamina C é sensível a luz e ao calor.

Quadro 2 – Modo como os alunos prepararam as soluções

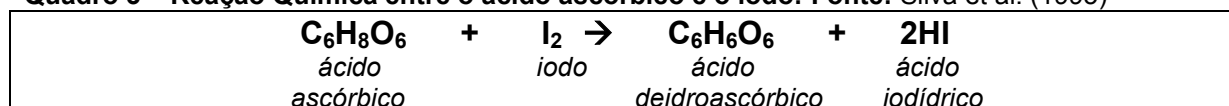
| Nº | Modo de preparo das soluções: | |
|----|---|--|
| 1 | Solução de Amido: | Solução de Vitamina C (ácido ascórbico): |
| 2 | 1 col. de sopa de Amido + 500mL de H ₂ O | 1 L de H ₂ O + 1 g de Vitamina C (ácido ascórbico) em pastilha. |

Este experimento foi composto por uma parte empírica, onde os alunos precisaram visualizar o ponto de viragem, ao misturar a tintura de iodo (popularmente conhecida pela comunidade científica como solução lugol) às amostras com amido. A partir daí, foi possível determinarmos experimentalmente a quantidade de vitamina C presente nas amostras.

A prática realizada tem o seguinte princípio: o iodo, ao ter contato com a solução de amido pura, forma um complexo de iodo-amido, onde se obtém a cor lilás. Basta uma gota de tintura de iodo na solução de amido para que isto ocorra.

Utilizamos 5 mL da solução de vitamina C, junto com 20 mL de solução de amido e pingamos algumas gotas de tintura de iodo. A vitamina C inibe a formação do complexo iodo-amido e evita que forme a coloração lilás. Ou seja, quanto mais iodo for adicionado até que a formação do complexo iodo-amido aconteça (observado pelo aparecimento da cor lilás), maior é a concentração de vitamina C presente na amostra. Assim, quando a vitamina C for toda consumida pelo iodo, a amostra terá sua coloração alterada. A equação química que descreve o fenômeno é ilustrada no Quadro 3.

Quadro 3 – Reação Química entre o ácido ascórbico e o iodo. Fonte: Silva et al. (1995)



Seis gotas de iodo foram consumidas na amostra de número dois (20mL da solução de amido + 5mL de solução de Vitamina C), descrita no Quadro 1. Com essa informação foi possível realizar cálculos utilizando a regra de três, para determinar a quantidade de vitamina C de todas as demais amostras utilizadas. Os cálculos foram realizados da seguinte forma:

Quadro 4 – Cálculo para determinação de Vitamina C

| | | |
|------------------------|-------|--|
| 1000 mg de Vitamina C | ----- | 1000 mL de H ₂ O |
| X | ----- | 5 mL da solução formada a partir desta mistura |
| X = 5 mg de Vitamina C | | |

Determinando assim, que a quantidade de iodo necessário para consumir 5 mg de vitamina C foi de seis gotas de tintura de iodo. Ou seja, para cada 6 gotas de tintura de iodo gasta, há 5 mg de vitamina C na solução. Os alunos fizeram esse teste com todas as amostras de sucos contidas no Quadro 1.

Na sequência fizemos uma discussão com os alunos, com a intenção de relacionar a parte conceitual com a parte prática, objetivando ampliar o diálogo e potencializar a compreensão sobre o fenômeno observado.



Com intuito de articular a parte teórica com a prática apresentada, de modo que os alunos compreendessem melhor a ação e reação dos antioxidantes com os radicais livres, procuramos desenvolver o raciocínio através de uma analogia onde a solução de amido correspondesse as células do nosso corpo, a tintura de iodo seria os radicais livres, enquanto a vitamina C representaria os antioxidantes.

Assim, explicamos que os radicais livres (tintura de iodo) atacam as células do nosso corpo (solução de amido) danificando-as (ficando com a coloração lilás), contudo, os antioxidantes, neste caso representado pela Vitamina C, desempenham um papel importante, impedindo esses danos/lesões causadas pelos radicais livres.

Por fim, dialogamos com os alunos a fim de analisar se houve avanço no aprendizado ou aperfeiçoamento do mesmo.

Resultados e discussões

Os alunos foram capazes de assimilar a ação entre o radical livre e o antioxidante. Os estudantes perceberam a importância dos antioxidantes em nosso corpo, uma vez que estes: [i] impedem a formação dos radicais livres; [ii] impedem o ataque dos mesmos, evitando lesões nas células; [iii] reparam as lesões; [iv] removem alguns danos e [v] reconstituem algumas células danificadas. Percebemos que tal compreensão se deu pelos exemplos apresentados, pois estes estavam ligados ao cotidiano da turma e também pelo uso da linguagem coloquial em conjunto com a linguagem científica.

Com a intervenção didática os alunos tomaram conhecimento dos principais antioxidantes (vitaminas A, C e E) e onde estes estão presentes (frutas, legumes, entre outros). Tomaram ciência dos danos causados pelos radicais livres ao nosso corpo e compreenderam quais ações/atos/hábitos do cotidiano contribuem para a formação dos radicais livres, como: [i] tabagismo; [ii] alimentação inadequada; [iii] respiração celular e [iv] atividade física de longa duração e intensidade.

Os alunos compreenderam que as diferentes formas de preparo dos sucos influenciam na concentração da vitamina C.

Como troca mútua de conhecimentos, essa intervenção didática oportunizou rever conceitos químicos e refletir sobre a prática docente. Muitas estratégias utilizadas - ilustrações no quadro branco, exemplos ligados ao cotidiano, analogias, simulações, uso da linguagem coloquial juntamente com a científica – permitiram compreender o modo como os alunos desenvolvem conhecimentos em Química. O Quadro 5, contém frases ditas pelos alunos antes e após a intervenção didática, acerca da temática abordada.

Assim, percebe-se que após a intervenção didática a compreensão dos alunos foi aperfeiçoada. Ao serem questionados sobre o que eles concluíram, os alunos responderam que agora sabem que “os radicais livres fazem mal e os antioxidantes o bem”, que “podemos obter os antioxidantes através da alimentação saudável”, e que os “antioxidantes agem controlando os danos deixados pelos radicais livres, quando estes recebem elétrons dos antioxidantes”.

Referente a atividade dos cálculos realizados para determinar a quantidade da concentração de Vitamina C nas amostras utilizadas, os alunos apresentaram dificuldades com a matemática básica e dificuldades em relacionar as unidades de medidas, como por exemplo, tiveram dificuldades para assimilar que 1 L é equivalente a 1000 mL, que 1 g equivale a 1000 mg e assim por diante. Houve diferentes pontos de vistas em relação à mudança de coloração das amostras ao adicionar a tintura de iodo. Houve momentos em que alguns alunos utilizaram gotas



de tintura de iodo a mais do que os outros, por acharem que ainda não havia ocorrido o complexo iodo-amido. Desse modo, fizemos uma média das quantidades de gotas que os alunos utilizaram para cada uma das amostragens.

Quadro 5 – Conhecimentos dos alunos antes e após a Intervenção didática

| Perguntas realizadas pelos Bolsistas de Iniciação à Docência do PIBID | Conhecimentos prévios dos alunos antes da Intervenção didática | Conhecimentos aperfeiçoado dos alunos, após a Intervenção didática |
|---|--|--|
| O que são radicais livres? Como se formam? | <i>"Algo que vai se movendo"</i> <i>"Algo louco"</i> | <i>"Se formam quando um átomo/molécula perde um elétron"</i> <i>"Se originam através da respiração celular"</i> |
| O que são antioxidantes? | <i>"Algo que previne a oxidação"</i> | <i>"São átomos/moléculas que doam elétron para o radical livre"</i> |
| Onde os antioxidantes estão presentes? | <i>"Nas frutas e nos remédios"</i> | <i>"Nas frutas, vitaminas e remédios"</i> |
| Onde os radicais livres atuam? | <i>"Onde eles quiserem, pois são livres"</i> | <i>"No nosso corpo, danificando células, DNA e outras coisas para ficarem estáveis"</i> |

Conclusão

Concluimos que o tema abordado foi relevante, uma vez que, possibilitou abordarmos determinados conceitos químicos (átomo, ligações químicas, moléculas, preparo de soluções e Concentração Comum), além de hábitos alimentares, hábitos de vida e a origem de algumas doenças ligadas diretamente à ação dos radicais livres.

A partir das informações apontadas e discutidas, acreditamos que o PIBID Química IFSC-CSJ em parceria com as EEB favorecem para práticas experimentais mais contextualizadas, uma vez que os bolsistas desse programa tem maior disponibilidade para o planejamento e execução de aulas mais lúdicas, quando acompanhadas pelo Professor Supervisor. O PIBID favorece também para o processo de formação dos bolsistas, visto que possibilita um maior contato com toda a comunidade escolar, oportunizando reflexões sobre a prática e ação docente.

Destacamos a importância do planejamento das estratégias didáticas, pois quando se tem ideias bem organizadas, objetivos bem estabelecidos, utilizando linguagem acessível (de forma coloquial e posteriormente fazendo uso da linguagem e termos científicos) e exemplificando a temática conforme situações vivenciadas pelos alunos, torna-se mais favorável a condição de obtenção de êxito na atividade realizada, favorecendo a aprendizagem.

Tal atividade poderia ter natureza interdisciplinar, visto que a temática engloba várias disciplinas, tais como: ciências, física, biologia e matemática.

Observamos que grande parte dos alunos possuem dificuldades com a matemática básica, o que salienta a importância da interdisciplinaridade, uma vez que se tivesse a participação de professores de matemática, poderia ter alcançado um êxito maior em relação à realização dos cálculos de Concentração Comum.

Por fim, concluimos que a intervenção didática contextualizada com exemplos do cotidiano, desenhos ilustrativos, e principalmente feita com o uso da linguagem



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

coloquial seguida da linguagem científica, contribui potencialmente para o aprendizado dos alunos e os aproxima das áreas das Ciências, uma vez que esses passam a vê-la como uma maior naturalidade.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, E. C.S. D. et al. **Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil-17 a, v. 20, 2008.
- BORGES, Antônio Tarcísio. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Cad.Bras. Ens. de Fís. n.3, vol. 19, p.291 – 313, 2002
- KUNST, R. et al. **Teste de Chamas: uma prática diferenciada para o Ensino de Química**. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, v. 1, n. 1, p. 495-499, 2014.
- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica./Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC-MT, 2010.p.116.
- PENTEADO, M. V. C. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. São Paulo: Manole, 2003.
- SILVA, R. R; MACHADO, P. F. L. **Experimentação no ensino médio de Química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos: um estudo de caso**. 2008. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12169/1/ARTIGO_ExperimentacaoEnExperimenten.pdf> Acesso: 21 jul. 2017.
- SILVA, S. L. A.; et al. À procura da vitamina C. **Química Nova na Escola**, v. 2, p. 31-32, 1995.
- VASCONCELOS, T. B. D, et al. Radicais Livres e Antioxidantes: Proteção ou Perigo?. **Journal of Health Sciences**, v.16, n.3, 2015.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DOCENTE E AS DIMENSÕES QUE COMPÕEM O UNIVERSO DA ESCOLA ATRAVÉS DA INVESTIGAÇÃO DO SEU COTIDIANO

*Naira Lopes de Freitas¹ (IC), Mara Elisângela Jappe Goi¹ (PQ)
nanahdefreitas@yahoo.com.br

1. Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. Av. Pedro Anunciação, 111 – Vila Batista – Caçapava do Sul – RS.

Palavras-Chave: Estágio, Pesquisa, Prática Docente.

Resumo: Este trabalho, realizado no componente curricular de estágio supervisionado denominado Cotidiano da Escola: Observação, do Curso de Ciências Exatas-Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), *Campus de Caçapava do Sul*, RS, compreende um relato de experiência, efetivado, em uma escola pública de Educação Básica. Para tanto, investigaram-se os eixos: prática pedagógica, formação docente e análise de livro didático, procurando-se, a partir de registros, informações e observações, analisar e refletir sobre o contexto escolar. As análises sinalizam uma conjuntura, em que se desenham interações com alunos e professores nos contextos de sala de aula. Percebeu-se um exercício de docência, preponderantemente, tradicional e mecanizado, bem como, observou-se o uso do livro didático nos contextos escolares e uma busca por uma formação continuada dos professores observados, de acordo com os anseios da profissão docente.

1 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado Cotidiano da Escola: Observação configura-se um componente curricular, essencial, para o aprendizado dos alunos do curso de licenciatura, na medida em que proporciona, aos mesmos, uma aproximação da profissão docente e suas práticas, bem como uma percepção do contexto que envolve o ambiente educacional.

Pimenta (1995) percebe o estágio como atividade, a atividade “teórico-prática” de ensinar, a qual constitui o núcleo do trabalho docente, nos relatando, ainda, que a dimensão teórica possibilita de modo indissociável, o conhecimento da realidade, e o estabelecimento de finalidades para sua transformação, e essa transformação, pode se produzir através da prática.

A pesquisa no estágio é considerada um recurso de aprofundamento sobre a realidade, com a qual os licenciandos serão confrontados, ao se constituírem professores. Ao elaborar e concretizar uma investigação, direcionada às práticas pedagógicas, às situações escolares e aos sujeitos que as integram, os alunos estagiários, estarão avaliando, refletindo e inteirando-se de um contexto profissional, no qual atuarão, e para o qual, estão se preparando.

Pimenta e Lima (2004) corroboram, ao afirmar que a importância em conhecer e explicar o ensino e aprendizagem, em situações escolares, norteiam as pesquisas, realizadas no campo da formação docente.

O objetivo deste trabalho consiste em relatar a experiência e refletir sobre os eixos, estabelecidos, para a investigação e compreensão do cotidiano de uma escola e o ambiente educacional que o envolve. Para concretizar essa pretensão, procedeu-se à análise e estudo dos tópicos formadores desses eixos, os quais são representados pela Prática Pedagógica, a Formação Inicial e Continuada de



Professores e os Livros Didáticos, que constituem a base do contexto educacional estudado.

2 Referencial Teórico

2.1 O estágio na formação docente

O Estágio, como disciplina dos cursos de licenciatura, traz uma gama de estudos e concepções, através dos quais, busca-se a significação, que melhor contemple sua complexidade, e nos impulse ao desafio de aprender a prática de ser professor. Na concepção de Pimenta e Lima (2004), o estágio é um momento de aprendizado que pode se efetivar, constituindo-se em uma articulação orgânica com a realidade da escola, que proporciona, através de uma observação orientada, diversas informações e referências sobre o trabalho no âmbito escolar.

Para Bianchi *et al* (2005), o estágio não é, simplesmente, uma disciplina a mais a ser cumprida. É um espaço de proveito incalculável para o aluno de licenciatura, buscar apropriar-se, nessa oportunidade de ter conhecimento prático, como também, aprofundar-se nas atividades pertencentes a ele.

Ao abordar o conceito de estágio Bianchi *et al*, (2005, p.01), nos explicita que “[...] é uma atividade em que o aluno reverá sua criatividade, independência e caráter, proporcionando-lhe oportunidade para perceber se a escolha da profissão para a qual se destina corresponde a sua verdadeira aptidão”.

Lima (2008) considera a importância das atividades de estágio, enquanto prática de ensino, concebendo-as, como um dos importantes eixos dos cursos de formação de professores, constituindo-se em uma dimensão, que oportuniza a reflexão, e essa reflexão da prática, manteria um diálogo com a teoria, que se efetivaria, por meio de pesquisas e dos desenvolvimentos, possíveis, a partir destas.

Paralelamente a essa linha de investigação, vem se firmando o reconhecimento do professor, como produtor de saberes, o que confere, através de uma epistemologia da prática docente, estatuto próprio de conhecimento, ao desenvolvimento de saberes docentes (PIMENTA; LIMA, 2004).

Para Tardif (2002, p. 111), “[...] essa epistemologia corresponde [...] a de um trabalho que tem por objetivo o ser humano e cujo processo de realização é fundamentalmente interativo [...]”. O autor nos conceitua, a epistemologia da prática profissional como “[...] o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as tarefas” (TARDIF, 2002, p. 255).

É possível considerar, então, que existe um diálogo permanente do conhecimento pessoal com a ação, e esse conhecimento não se produz, somente, na realidade concreta do sujeito, mas constrói-se em uma dimensão, em que, o professor relaciona as teorias da educação, às situações concretas, pesquisadas, vividas e refletidas, constituindo suas experiências de teoria e prática, em um contínuo processo de reconstituição ou de reelaboração. (PIMENTA; LIMA, 2004).

2.2 Formação Inicial e Continuada de Professores

A formação inicial e continuada de professores contempla atividades, pesquisas e reflexões. Essas atividades proporcionam os primeiros contatos do licenciando, com o seu futuro ambiente de atuação, e, através desses contatos,



agregam-se importantes benefícios para a formação inicial do licenciando, pois, oportunizam, ao mesmo, o aprendizado e a capacitação, para o futuro exercício da profissão docente, possibilitando a conexão entre os conhecimentos teóricos e a prática observada.

A essência do trabalho docente é formada pela atividade teórica e prática de ensinar, e o que se espera de um curso de formação tanto inicial quanto continuada, é que contribua para a formação docente (PIMENTA, 1997).

É relevante, ainda, considerar a pertinência da continuidade do aprendizado, que deverá acompanhar o professor e seu cotidiano de ensino e aprendizagem, no decorrer de sua vida profissional, buscando continuamente, sua qualificação e evolução. Essa temática encontra sustentação em LIMA (2008, p.198) que nos afirma "[...] a sociedade moderna tem exigido dos trabalhadores da educação desempenhos cada vez mais qualificados e eficazes para conviver com as contradições e os problemas da sociedade [...] que se refletem na escola".

Dessa forma, sinaliza-se, que a formação docente inicial e continuada, implica a construção e reconstrução da identidade dos professores e futuros professores, é um processo permanente, e sugere uma busca por qualificação, através da aquisição e aprimoramento de conhecimentos, e da capacidade de refletir criticamente, sobre a própria atividade, investigando-a, para, a partir dela, formar e transformar seus saberes-fazer docentes.

2.3 O Livro Didático

O livro didático, enquanto uma das ferramentas mais utilizadas na Educação Básica dá suporte à prática docente, cumprindo, assim, papel relevante no processo de ensino-aprendizagem. Os aspectos considerados para análise de um livro didático podem fazer a diferença na colaboração efetiva do mesmo, na construção da aprendizagem dos alunos, e observa-se, ainda, alicerçando-nos em Romanatto (2007), que o verdadeiro aprendizado poderá apoiar-se na compreensão e não somente na memorização, cabendo ao professor, despertar o espírito crítico de seus alunos, diante do livro didático. Pois, se o professor estiver preparado para analisar e selecionar o livro didático estará, também, capacitado para empregá-lo devidamente.

Para Neto e Fracalanza (2003), constituem-se aspectos relevantes à qualidade do livro didático, itens como abordagem temática interdisciplinar, vínculo com o cotidiano (real) do aluno e com seu entorno social e histórico, atendimento à diversidade cultural de cada região, atualidade de informações, estímulo à curiosidade, à criatividade e à resolução de problemas, aspectos gráfico e visual, correção conceitual, eliminação de preconceitos e estereótipos de raça, de gênero ou de natureza social e econômica.

3 Metodologia

Como procedimento metodológico dessa investigação realizou-se pesquisa qualitativa referente a eixos que alicerçam a docência em uma escola pública do município de Caçapava do Sul, RS. O primeiro eixo contemplou a observação, análise e reflexão sobre a prática pedagógica. Para tanto, foram registradas as compreensões realizadas durante a observação de um total de 15 horas/aula, ministradas por professores que atuam nas disciplinas de Física e Química, componentes da área de Ciências da Natureza e disciplina de Matemática,



integrante da área de Matemática; no Ensino Fundamental, foram avaliadas as disciplinas de Ciências e Matemática, componentes das áreas de Ciências da Natureza, e Matemática, respectivamente.

Para efetivar o objetivo, desse primeiro eixo, elaborou-se questionário, constituído de onze perguntas, às quais foram respondidas, durante o processo de observação e análise das práticas pedagógicas. Entre essas questões, podemos destacar: metodologias utilizadas pelos professores observados; busca por conhecimentos prévios, estímulo ao raciocínio e participação dos alunos, interação professor-aluno, entre outras. Através dessa investigação, verificou-se a prática dos professores, em ambiente de aula, sendo que Pimenta (1997) nos explicita a importância de construir saberes pedagógicos, a partir das necessidades pedagógicas, apresentadas pela própria realidade das práticas docentes.

Durante a análise das aulas, recorreu-se a um diário de bordo, no qual, foram registradas, as percepções obtidas. Esse procedimento é corroborado por Porlán e Martín (1997), afirmando-nos que: "O diário de bordo é um guia para reflexão que favorece ao professor a consciência sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (PORLÁN; MARTIN, 1997, p. 20). Os autores destacam, ainda, que o diário é uma fonte em que se reconhecem os problemas e, por eles, a compreensão da complexidade da realidade.

A formação dos professores observados contemplou o segundo eixo deste estágio. Para concretizar essa etapa, foi realizada a aplicação de questionário, no qual, se buscou informações referentes à sua vida profissional, como a formação inicial, graduação e pós-graduação, e sua formação continuada, entre outras.

A análise do livro didático estabeleceu como parâmetros, questões como: sequencialidade do conteúdo; atualização do livro (atualização científica); vínculo com o cotidiano do aluno; conteúdo apresentado de forma contextualizada e integrado à realidade social; qualidade das ilustrações entre outras; a relevância da análise do livro didático é ratificada por Bandeira, *et al* (2012), nos elucidando, que, se o professor estiver preparado para analisar e selecionar o livro didático estará capacitado para empregá-lo devidamente.

4 Resultados e Discussões

A seguir destacam-se as análises dos eixos que permearam essa investigação: Prática Pedagógica, formação inicial e continuada de professores e análise do livro didático.

4.1 A Prática Pedagógica

A ação pedagógica, para Pimenta e Lima (2008), denomina as atividades efetivadas pelos professores no contexto escolar, e têm por finalidade a efetivação do ensino e da aprendizagem, pelos professores e alunos.

Buscou-se identificar, na presente pesquisa, os cinco professores observados como A, B, C, D e E, os quais lecionam, respectivamente, as disciplinas de Física, Química, Matemática do Ensino Médio e Ciências e Matemática no Ensino Fundamental. Ao realizar a observação das aulas, constatou-se que, durante as práticas dos professores A, B, C, D, e E, quanto às metodologias utilizadas, prevaleceram aulas tradicionais, predominantemente, expositivas, poucas vezes dialogadas, com utilização do quadro, especialmente, para a correção de exercícios



e, também, do livro, como apoio pedagógico. Todos os professores analisados pareceram demonstrar domínio de seus conteúdos, embora, não procurassem acessar conhecimentos prévios de seus alunos, em busca da aprendizagem dos mesmos.

No aspecto de contextualização, verificou-se que o professor B, procurou trazer às suas apresentações dos conteúdos, situações do cotidiano, vivenciadas pelos alunos. A interação entre alguns professores e alunos, pode ser considerada relevante, porém, houve predominância de falta de interação, interação difícil, ou interação nenhuma. E, sendo o exercício da docência uma atividade social, o mesmo requer uma interação consistente e dialógica, entre o professor e seus alunos. Para Pimenta e Lima (2004), a profissão docente é uma prática social, ou seja, é um meio de intervir na realidade, por intermédio da educação que ocorre, essencialmente, nas instituições de ensino.

Ao proceder à análise das aulas, constatou-se, ainda, que o conhecimento prévio dos alunos, na busca da aprendizagem significativa (Ausubel) ¹, não foi pretendido. A maior parte dos professores revisou conteúdos anteriores e, todos aplicaram exercícios e alguns problemas. A contextualização foi tentada em episódios pontuais e esporádicos. A temática da contextualização é sinalizada, com destaque, nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, colocando-nos, sobre a relevância de contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e no tempo, nos quais, as aprendizagens estão situadas,

[...] Todo o conhecimento é socialmente comprometido e não há conhecimento que possa ser aprendido e recriado se não se parte das preocupações que as pessoas detêm. O distanciamento entre os conteúdos programáticos e a experiência dos alunos certamente responde pelo desinteresse e até mesmo pela deserção que constatamos em nossas escolas [...] (BRASIL2000, p.22).

4.2 Formação Inicial e continuada dos professores investigados

O segundo eixo analisado concentrou-se na Formação Inicial e Continuada dos Professores. Com base no questionário aplicado aos professores e as respostas proporcionadas, foi possível inteirar-se, sobre diversos pontos relacionados à profissão dos mesmos.

Uma questão, que integrava o questionário, tratava do tempo de exercício da profissão: os professores A (19 anos), D (20 anos), e E (15 anos), possuem um tempo de experiência longo; os que identificamos por B e C atuam há menos tempo na docência. Esse item mostra-se relevante, em um estudo de docência, pois, conforme nos elucidava Tardif (2002 p.57, grifo do autor): "[...] se o trabalho modifica o trabalhador e sua identidade, modifica também, *sempre com o passar do tempo*, o seu *"saber trabalhar"*.

Quanto à formação continuada, todos os professores responderam que procuram realizá-la. Os professores A, B e C, ao proceder à avaliação da formação continuada, que ocorre na escola, classificaram-na como ineficiente, pontuando-nos, ainda, que, esses cursos, não atendem às reais necessidades da educação pública, e, muitas vezes, não se relacionam à prática da sala de aula. Suas participações periódicas, nesses cursos, diversificaram-se de uma vez ao ano a três vezes ao ano.

¹Ausubel conforme Moreira (1999)



Na concepção dos professores D e E, esses cursos deveriam estar mais focados na realidade educacional, nas práticas escolares em sala de aula, direcionados ao trabalho com o aluno, tendo avaliado-os, como regulares. Relataram que participam de, aproximadamente, dois cursos de formação ao ano.

As avaliações dos professores sobre os cursos de formação são ratificadas por Pimenta (1997, p.6), que considera esses cursos de formação contínua, pouco eficazes, para modificar a prática docente, e, conseqüentemente, as situações de fracasso escolar "[...] por não tomarem a prática docente e pedagógica escolar nos seus contextos [...]".

4.3 O Livro Didático

O livro didático mostra-se um recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica, na medida em que o professor busca, no livro didático, contribuições que mediem a construção do conhecimento pelo aluno, para que, este, se aproprie da linguagem e desenvolva valores éticos, mediante os avanços da ciência (PERUZZI, *et al*, 2000).

Na avaliação dos livros, foi possível verificar que, os mesmos, possuem uma linguagem acessível, e, em conformidade com a série, ou ano, em que são aplicados. Todos os livros abordam aspectos históricos de sua área e, especialmente, os de Física, Química e Ciências, propõem a realização de experimentos, estimulando a investigação dos estudantes.

Os livros contêm exercícios e problemas e incentivam a pesquisa realizada individual ou coletivamente, para tanto, os livros, especialmente, o de Química (Ensino Médio) e de Ciências e Matemática (Ensino Fundamental), sugerem atividades investigativas, que podem ser realizadas de maneira individual, ou através da formação de grupos de pesquisa. Entre esses trabalhos, que estimulam à pesquisa é possível exemplificar atividade, incluída no livro didático da disciplina de Química, que sugere, com base em informações, anteriormente disponibilizadas, discussões entre os alunos participantes dos grupos, com objetivo de encontrar procedimento adequado, para identificar um número específico de soluções. Em outro exemplo, proporcionado pelo livro de Ciências, Ensino Fundamental, é sugerida pesquisa, a ser realizada por grupos de alunos, com tema voltado à radiação solar e saúde.

Os conteúdos das obras são apresentados de forma sequencial e gradativa. Sobre a qualidade dos recursos visuais, constatou-se que, esses exemplares, além de apresentar uma boa qualidade, trazem uma relação adequada entre as ilustrações e os textos. A contextualização foi outro aspecto presente, em grande parte das obras.

Os critérios propostos para avaliar o livro didático, conforme Vasconcelos e Souto (2003) precisam ser capazes de identificar a adequação ou relação entre os conteúdos discutidos nos livros e o universo cognitivo do aluno, pois as informações disponibilizadas, no livro didático devem propiciar o contato do estudante com o conhecimento, oportunizando a compreensão da realidade que o cerca.

Considerações Finais

A experiência do estágio se constitui em condição fundamental para a formação integral de um licenciando. Esse primeiro contato com o campo de atuação



oportuniza uma aproximação que desvela a realidade da escola, a ação dos educadores, sua prática pedagógica, o comportamento dos alunos e todo um contexto que abrange o mundo da educação.

De um curso de formação inicial, de acordo com Pimenta (1997, p. 6), espera-se que a licenciatura "[...] desenvolva nos alunos conhecimentos e habilidades, atitudes e valores, que lhes possibilitem, permanentemente, irem construindo seus saberes fazeres docentes [...]".

Estando a educação escolar fundamentada no trabalho do professor, a observação de suas aulas nos traz um aporte de informações sobre as práticas de aula, as metodologias, as interações alunos e professor e a relação teoria e prática, possibilitando ao licenciando, desenvolver um senso crítico, ao refletir sobre os aspectos analisados. Dotando de complexidade a tarefa do professor, ao construir sua identidade profissional, no contexto da contemporaneidade, sendo exigido dos docentes, um preparo e uma qualificação, para lidar com todas as dificuldades e questões, que envolvem a profissão docente nos tempos atuais.

Esse entendimento leva a considerar o professor como figura fundamental. É ele que tem de compreender o funcionamento do real e articular sua visão crítica dessa realidade com suas pretensões educativas, a qual define e reformula, em virtude de contextos específicos (PIMENTA, *et al* 2013, p. 147).

Tardif (2002, p.221), nos explana que "[...] a fim de aprender, os alunos devem tornar-se, de uma maneira ou de outra, os atores de sua própria aprendizagem". Para ele é importante uma parceria dos alunos e a interação pedagógica, como método, através do qual, "[...] se articulam e ganham sentido todos os saberes do professor [...]" (TARDIF, 2002, p. 221). Dessa forma, proceder à observação de eixos constituintes da prática pedagógica, desde o trabalho cotidiano dos professores com os alunos, até as investigações e avaliações do contexto, no qual esse trabalho se desenvolve, e que conformaram esta pesquisa, oportunizou uma percepção significativa das dimensões, que representam e envolvem o espaço, no qual, a docência acontece.

Referências

BANDEIRA, Andreia et al. Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de ciências naturais na educação básica. In: **III Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, 2012.

BIANCHI, Anna Cecília de Moraes et. Al. **Orientações para o estágio em licenciatura**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

LIMA, Maria Socorro Lucena. Reflexões sobre estágio/prática de ensino na formação de professores. **Revista Diálogo Educação**, Curitiba, v.8, n.23, p. 195-205, 2008.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDECQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

PERUZZI, H.U *et al.* **Livros Didáticos, Analogias e Mapas Conceituais no Ensino de célula.** in: **ARAGÃO**, R. M. Modelo de ensino: corpo humano, célula, reações de combustão. Piracicaba: UNIMEP/CAPES/PROIN, 2000.

PIMENTA, SELMA GARRIDO *et al.* A construção da didática no GT Didática—análise de seus referenciais. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 143-162, 2013.

_____. Formação de professores - saberes da docência e da identidade do professor. **Revista Nuances**, v. 3, 1997.

_____. O estágio na formação de professores: unidade entre teoria e prática. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n.94, p.58-73, ago/1995.

_____. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PORLÁN, Rafael & MARTÍN, José. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

ROMANATTO, Mauro C. **O livro didático: alcances e limites**. Disponível: [HTTP://www.sbempaulista.org.br/apem/anais/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc.>.2007](http://www.sbempaulista.org.br/apem/anais/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc.>.2007)

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para a análise do conteúdo zoológico. **Ciência e educação**, v.9, n.1, p. 93-104, 2003.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

As aprendizagens em planejar uma situação-problema em Roda no PIBID/Química

Ana Luiza Constantino(IC)*, Amanda Silva(IC), Adriani Ribeiro(IC), Aline dos Santos(FM), Aline Dorneles(PQ)

analuziaconstantino@gmail.com

Palavras-chave: PIBID, Educar pela Pesquisa, Escrita Narrativa

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O trabalho relata a experiência em planejar e desenvolver uma situação-problema com a temática petróleo com os alunos do 3º ano do Ensino Médio da escola E. E. E. Brigadeiro José da Silva Paes através do PIBID-Química/FURG. A situação-problema desenvolvida neste trabalho foi à permanência ou não de uma refinaria de petróleo localizada na área urbana da cidade de Rio Grande-RS. Nesta atividade, os alunos foram separados em dois grupos: contra ou favor a presença da refinaria, então, realizou-se a simulação de um tribunal na sala de aula. Buscou-se articular o educar pela pesquisa como modo de promover momentos de questionamento, construção de argumentos e a comunicação na sala de aula (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004). Assim, apresentam-se as aprendizagens e reflexões de uma prática educativa e da constituição do ser professor de Química, por meio das escritas narrativas das acadêmicas bolsistas do PIBID/Química da FURG.

1 Introdução

O presente trabalho apresenta a experiência em planejar e desenvolver uma situação-problema com a temática petróleo no ensino de Química no Programa Instituição de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Rio Grande – FURG. Este trabalho foi desenvolvido com os alunos do 3º ano do Ensino Médio da escola E.E.E.M. Brigadeiro José da Silva Paes. Primeiramente, realizou-se um planejamento coletivo durante os encontros semanais nas Rodas de Formação do PIBID/Química.

Através das rodas de conversas, nós três bolsistas licenciandas do PIBID em parceria com a professora supervisora da Escola escolhemos a seguinte situação-problema: a presença ou não de uma refinaria de petróleo localizada na área urbana do município de Rio Grande-RS. Este tema foi escolhido para abordar com os alunos, visto que, a escola E. E. E. M. Brigadeiro José da Silva Paes está localizada próxima à refinaria de petróleo e muitos alunos residem em bairros localizados em suas proximidades.

Primeiramente, este trabalho foi apresentado para os demais colegas da Roda de Formação do PIBID, do qual contribuíram na escrita da situação-problema em formato de notícia em jornal, e também com ideias de como desenvolver a presente aula. O planejamento da atividade foi disposto da seguinte forma: A turma do 3º ano do Ensino Médio foi separada em dois grupos para a simulação de um

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



tribunal com intuito de gerar prós e contras à presença da refinaria de petróleo na área urbana do município de Rio Grande, e então, apresenta-se aos alunos a seguinte problemática em forma de slide:

"Domingo pela manhã, moradores da região próximo da refinaria são surpreendidos por um alarme falso, porém, dias depois relatam a presença de fuligem e um odor intenso resultando no mal-estar de muitos. Possível vazamento de gases tóxicos na refinaria? A chama apagou, e o alarme tocou. O que fazer?"

Além disso, o jornal construído na Roda de Formação do PIBID/Química foi entregue aos alunos abordando a situação-problema e também com informações, como por exemplo, a história e a presença da refinaria na cidade de Rio Grande.

O PIBID/Química da FURG orienta suas ações na Escola e na Universidade a partir dos pressupostos teóricos da investigação narrativa em Rodas de Formação e no educar pela pesquisa, assim centra na escrita narrativa como modo de construir, reconstruir e documentar nossas aprendizagens e conhecimento químicos e pedagógicos (ROQUE, GALIAZZI, RAMOS, 2004; SOUZA, 2011; DORNELES, GALIAZZI, 2012). Dessa forma, temos como objetivo trabalhar com os alunos através da situação-problema as apostas dos momentos do educar pela pesquisa, que consiste no: questionamento, construção de argumentos e a comunicação provocando os alunos a realizarem a pesquisa em sala de aula e utilizando dos seus conhecimentos químicos para defender seus pontos de vista sobre a permanência ou não da refinaria na Cidade.

Como modo de registrar nossas aprendizagens da docência em Química, utilizamos a escrita narrativa em nossas rodas de formação, pois através dessas escritas nós licenciandas vemos de forma mais detalhada a nossa vivência em sala de aula possibilitando o compartilhamento de nossas experiências, de modo que, possamos melhorar a nossa prática docente. Concordamos com Dorneles e Galiazzi(2012, p. 257):

Nos espaços de formação de professores, é importante que se desenvolva a escrita narrativa da prática docente, uma escrita que expresse a autoria e a sala de aula do professor. Quando desenvolvida em rodas de formação, pode proporcionar ao professor explicitar, em cada história, cenas mais detalhadas da sua sala de aula, expressando sua inventividade e criatividade. Ao narrar cada fato, pode também dialogar e partilhar suas experiências.

Dessa forma, neste presente trabalho temos também como objetivo compreender a nossa prática docente de modo a melhorá-la, e então, utilizaremos as nossas escritas narrativas para refletir e compreender melhor nosso espaço de sala de aula a partir das experiências que nos chamaram a atenção.



2 Referencial Teórico

Conforme Moraes, Galiazzi e Ramos (2004, p. 11):

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos participantes do processo.

O trecho escrito pelos autores citados refere-se à importância do questionamento do aluno, na construção de argumentos sobre o estudo proposto e a comunicação das aprendizagens construídas na atividade proposta, assim planejamos nossa situação-problema orientada pelos pressupostos do educar pela pesquisa, em que os alunos tiveram a oportunidade de questionar a respeito de sua posição sobre a permanência ou não da refinaria na Cidade, e então, construir argumentos para defender seus pontos de vistas e ao final comunicar aos demais sua posição perante a situação e defender suas ideias.

Entendemos que questionamento, a produção de argumentos e a comunicação formam um conjunto constituindo uma espiral que nunca é acabada, desse modo, a cada ciclo que se passa atinge-se novos patamares de ser, compreender e fazer (MORAES, R., GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G., 2004).

O questionamento tem um maior significado quando é construído a partir de uma nova compreensão, valor ou atitude, devido a isso, entende-se o "perguntar" como movimento inicial de uma pesquisa (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004, p. 12). Acreditamos que os alunos aprendem mais quando atribuem significado naquilo que aprendem, desse modo, o questionamento é o primeiro passo para realizar a pesquisa em sala de aula. Assim, a presença de uma situação-problema impulsiona o aluno a questionar-se mais sobre assunto, pois para construir uma opinião a respeito deve-se conhecer mais sobre o assunto.

O sujeito da aprendizagem deve se envolver em seu questionar problematizando a sua realidade (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004, p.13), em nossa situação-problema este fato torna-se muito presente, pois a Escola é localizada próxima a refinaria e os alunos residem nas redondezas, desse modo, o questionamento faz parte da sua realidade. Segundo autores, o segundo momento da pesquisa é dado como:

É preciso envolver-se na produção para produzir argumentos, como por exemplo, pesquisar em livros, procurar pessoas e realizar experimentos e também analisar e interpretar os diferentes pontos de vistas e ideias. E por fim, expressar os resultados em forma de produção que normalmente é a escrita (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004, p. 17).



O parágrafo anterior reflete nossa aposta no educar pela pesquisa na atividade proposta. Entendemos que os alunos precisam envolver-se na atividade para produzir seus argumentos para ter uma opinião a respeito, de modo a realizar uma pesquisa, assim necessitam pesquisar e conhecer mais sobre o assunto a ser tratado para construir seus argumentos. Dessa forma, solicitamos aos alunos realizar a produção escrita com o registro das suas aprendizagens e argumentos construídos ao vivenciar a situação-problema na sala de aula de Química.

De acordo com Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004, p. 19) destacamos o momento da comunicação:

É importante que a pesquisa em sala de aula atinja um estágio de comunicar resultados, de compartilhar novas compreensões, de manifestar novo estado do ser, do fazer e do conhecer, o que contribui para a sua validação na comunidade em que esse processo está se dando.

Assim, entendemos que a comunicação, primeiramente, como um esforço de expressar a construção e reconstrução da aprendizagem, e num segundo momento a divulgação dos resultados do trabalho (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004). Em nosso trabalho, a comunicação por parte dos alunos se deu nestes dois momentos. No primeiro momento é a expressão dos argumentos para a turma e demais presentes após a sua pesquisa e o segundo é a divulgação do trabalho, ou seja, a escrita final após a realização do debate em forma de tribunal.

Fazer pesquisa em sala de aula oportuniza ao professor compreender o seu fazer docente, e assim refletir, teorizar e construir conhecimento. Neste trabalho como já mencionado, também apostamos na escrita de narrativas que favorece o documentar e comunicar nossas aprendizagens e reflexões da prática docente. O trecho descrito por Dorneles e Galiuzzi (2012, p. 257) abaixo expressa bem a proposta de escrita narrativa neste trabalho.

Desenvolver a escrita narrativa na formação de professores possibilita pensar, (re)pensar e refletir a respeito da sala de aula, das práticas pedagógicas e da sua vida profissional.

Ao longo deste trabalho, iremos apresentar um trecho de uma narrativa feita por uma das licenciandas que participou desta atividade. Temos como objeto de pesquisa nesta narrativa compreender o espaço da sala de aula e olhar quais os aspectos chamou maior atenção desta licencianda na sala de aula.

3 A situação-problema: o planejar em Roda

A ideia de elaborar uma situação-problema no ensino de Química surgiu nas Rodas de Formação semanais do PIBID/Química na FURG. Na conversa sobre o tema petróleo no 3º ano do Ensino Médio. A ideia foi construída através de uma situação-problema envolvendo a refinaria de petróleo localizada próximo a E. E. E. M. Brigadeiro José da Silva Paes, onde a maioria dos estudantes são residentes de bairros próximos à refinaria.

Nosso grupo constituído por três licenciandas e uma professora supervisora, se envolveu com a ideia, buscamos a história da refinaria e demais informações no site da empresa, e para um próximo encontro de formação apresentamos a situação-problema em forma de notícia de jornal na Roda. Destacamos a importância de um planejamento coletivo, oportunizando aos licenciandos e professores participantes do PIBID a reconstrução de ideias e conhecimentos iniciais, por meio da conversa, da pergunta e da escrita partilhamos nossas experiências da sala de aula. A seguir, mostramos a notícia da situação-problema no formato de jornal:



Figura 1 – Situação-problema apresentada aos alunos em forma de notícia de jornal

A situação-problema também foi apresentada aos alunos em forma de slide conforme mencionado na introdução deste presente trabalho.

No primeiro momento, foi discutido e elaborado a problemática com sugestões do grupo PIBID/Química, após a construção da situação-problema na Roda, desenvolvemos a atividade com os alunos. Primeiramente, apresentamos dois vídeos abordando os hidrocarbonetos, focando no processo de refino do petróleo e seus derivados, após a exibição aconteceu a realização de um espaço para contribuições dos alunos. No segundo momento, a problemática foi lançada através de uma apresentação de slide e um noticiário de jornal sobre a história da refinaria e de seus benefícios e malefícios que atingem a população próxima de sua localização. No terceiro momento, a turma foi dividida em dois grupos, sendo separada por contras e prós à refinaria. O objetivo foi a simulação de um tribunal com a participação de uma pibidiana exercendo o papel de juíza e os alunos representando seus posicionamentos e papéis sociais (químico, advogado, representante da comunidade e da refinaria). Logo, a atividade realizada foi avaliada com supervisão da professora regente e as outras três pibidianas e total participação



dos alunos que incorporaram a simulação de um tribunal com vestimentas adequadas para a ocasião.

4 As experiências e reflexões da prática educativa na formação inicial

Os alunos prontamente participaram da atividade mostrando plenamente interesse na proposta desenvolvida por nós, licenciandas e a professora supervisora. Além disso, os alunos vieram caracterizados em seus personagens, vestidos de advogado, químico e gerente da refinaria. Mostraram-se também inteiramente interessados em defender seus argumentos, utilizando o recurso do slide para procurar notícias e evidências para defender seus pontos de vista, quando questionados por outro colega com ponto de vista diferente do seu, os alunos procuravam se defender através da comunicação utilizando bons argumentos para defender suas opiniões. Desse modo, percebemos que os alunos utilizam as propostas desenvolvidas pelo educar pela pesquisa atingindo o objetivo proposto neste trabalho.

A seguir destacamos um trecho de uma narrativa escrita por uma das licenciandas que participou dessa atividade:

"Eis que chegou o grande dia, os alunos chegaram vestidos de advogados, ambientalistas, gerentes incorporando os seus personagens. A sala onde ocorreu o debate dispunha de televisão para os alunos utilizarem algum material que tinham trazido. Os alunos se utilizaram de todo material estudado para o debate, trazendo notícias e reportagens sobre os benefícios e malefícios de uma refinaria no centro da cidade. Além disso, todos os alunos mostraram-se entusiasmados a baterem os argumentos de seus concorrentes. O tempo de 2h/aula pareceu pouco para eles para terminarem o debate, eles estavam realmente determinados a defenderem os seus pontos de vistas. Ao final da aula, nós pibidianas e a professora recebemos argumentos bastante positivos sobre a atividade, inclusive os alunos gostariam de realizar a mesma atividade em uma outra oportunidade." (Licencianda A)

Ao analisar o trecho da narrativa da licencianda percebemos quais os aspectos a chamaram atenção nesta atividade: a caracterização dos alunos incorporando seus personagens e a construção de argumentos onde relata que os alunos estavam realmente determinados a defender seus argumentos utilizando todos os seus conhecimentos adquiridos ao decorrer deste trabalho. Além disso, a licencianda destaca que os alunos trouxeram notícias sobre os benefícios e malefícios da presença de uma refinaria localizada em uma área urbana de uma cidade. Percebe-se também na narrativa dela, o interesse dos alunos em prosseguir com a atividade, sendo um dos indícios que a proposta da atividade foi bem sucedida.

Destacamos também, a presença da escrita narrativa para a formação inicial de professores de Química, através dessa escrita podemos perceber e compreender os pontos que a chamaram mais atenção desta licencianda no espaço de sala de aula da atividade desenvolvida.



5 Conclusões

O trabalho foi realizado de forma participativa por todos os alunos presentes na sala de aula. A importância da temática abordada está na realidade do cotidiano de muitos alunos que residem próximo da refinaria e os riscos e benefícios que podem encontrar morando nas redondezas. O trabalho teve como enfoque a abordagem da química de forma contextualizada, assim tornando uma experiência com potencial de aflorar o interesse dos alunos. A atividade relatada favoreceu a conexão do conhecimento inicial do aluno e o conhecimento científico.

Desse modo, reforçamos a importância do educar pela pesquisa, em promover espaços de questionamentos, argumentos e comunicação em sala de aula e assim defender seus pontos de vistas. Os estudantes e nós professores sentimos o envolvimento de todos na atividade, com a intenção de realizá-la novamente.

Outra aprendizagem, foi a escrita narrativa, pois foi possível perceber os aspectos que chamaram mais a atenção da licencianda no espaço de sala de aula. Dessa maneira, foi possível compreender através de sua narrativa que os objetivos pretendidos neste trabalho foram alcançados.

Para nós PIBIDIANAS, foi muito gratificante ter realizado esta atividade, pois até então não tínhamos vivenciado esta experiência que é organizar uma aula tribunal através de uma situação-problema. Aprendemos muito nesta aula tanto organizando a aula com a nossa professora regente como com os alunos através do debate. Como mencionado anteriormente, acreditamos que esta aula tenha sido também uma experiência bastante satisfatória aos alunos, visto que, eles nos mencionaram que gostariam de fazer uma continuação desta atividade.

Referências bibliográficas

DORNELES, Aline.; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Histórias de Sala de Aula de Professoras de Química: Partilha de Saberes e de Experiências nas Rodas de Formação do PIBID/FURG**. Química Nova na Escola, vol. 34, nº 4, p. 256-265, nov., 2012.

MORAES, R.; LIMA, V. M. D.(orgs). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a Educação em novos tempos**. EDIPUCRS, 2 ed, 2004.



PIBID- ANÁLISE DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA: TEATRO NO ENSINO DE QUÍMICA

Sandriane Duarte¹(IC), Andressa Bento¹(IC), Alex Garrido¹(IC), Rochelle Duarte¹(IC), Aurélia Azevedo^{1,2}(FM), Fábio Sangiogo¹(PQ), Bruno Pastoriza¹(PQ).

*sandrianevduarte@gmail.com (IC)

¹Laboratório de Ensino de Química (LABEQ) – Universidade Federal de Pelotas(UFPel)

²Escola Estadual Professora Sylvia Mello

Palavras-chave: Teatro, Química, Ensino.

Área temática: Programas de iniciação à docência e relatos de sala de aula.

Resumo: A presente pesquisa bibliográfica foi motivada pelos pibidianos por intermédio de reuniões disciplinares da área de Química, que tiveram como uma de suas ações pesquisar e identificar práticas pedagógicas motivadoras e atraentes que abordassem o Ensino de Química. Neste trabalho são analisados seis textos que articularam o teatro no Ensino de Química. Sua análise nos possibilitou construir categorizações em relação às propostas divulgadas nesses materiais, as quais se definem em peças teatrais situacionais e pictóricas. O Ensino de Química por meio dos jogos teatrais nos textos analisados trouxe como potencialidade a participação e a valorização do conhecimento do educando como protagonista do processo, permitindo utilizar a realidade em contexto com o ensino escolar.

Introdução

A educação hoje estuda práticas de ensino e aprendizagem que favoreçam o conhecimento para o educando. Portanto, enfatizar a importância de tornar a Química e seus conteúdos mais atraentes e superar modelos tradicionais de transmissão de saberes é fundamental para desfragmentar a concepção de que o Ensino de Química sem laboratório é difícil e tedioso (FALCONIERI et.al, 2008).

Assim, para que a Química se tornasse mais atraente e que superasse os modelos tradicionais, alguns autores, a partir de textos e diferentes experiências, propuseram a prática de Jogos Teatrais para divulgar e ensinar a Química de modo lúdico. Sabendo dessa potencialidade do uso do Teatro como uma das formas de se ensinar Química, o grupo de Pibidianos do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), realizou uma pesquisa bibliográfica sobre essa metodologia de ensino.

A partir desses elementos, neste trabalho propomos realizar uma análise em seis textos, selecionados por meio de pesquisa bibliográfica em repositórios de

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



busca acadêmica, para identificar atividades que abordem intervenções lúdicas teatrais no Ensino de Química. Tal análise teve por finalidade compreender e aprofundar os saberes e alternativas de práticas em sala de aula no Ensino de Química com jogos teatrais e, ainda, permitir ao grupo PIBID-Química uma apropriação desta proposta para futuro desenvolvimento em ações nas escolas parceiras.

Metodologia

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica no Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico. Os textos foram selecionados através de busca por termos como "Teatro", "Ensino" e "Química". Foram obtidos 18 textos. Esses materiais passaram por um processo de refinamento que selecionou aqueles desenvolvidos no contexto no ensino formal. A última etapa do processo metodológico constituiu na análise dos textos, que enfocou a priori os seguintes critérios: descrições metodológicas, participação do educandos e resultados obtidos.

Os trabalhos selecionados são apresentados no quadro abaixo, acompanhados das informações de seus respectivos autores, revista ou evento de publicação e o ano de sua divulgação:

Quadro 1: Pesquisa Bibliográfica

| Número | Título | Autores | Publicado | Ano |
|--------|---|------------------|---|-------|
| 1 | Show da química: A utilização do teatro como uma proposta inovadora | Santos e Pereira | I ENEPEX UFGD-UEMS - Encontro de Ensino Pesquisa e Extensão | 2014 |
| 2 | Química por meio do teatro | Roque | Química Nova na Escola | 2007a |
| 3 | O Pibid Contextualizando o Ensino de Química através do teatro | Sousa et. al | Química: Ciência, Tecnologia e Sociedade | 2015 |
| 4 | Improvisações teatrais no ensino de química: Interface entre teatro e ciência na sala de aula | Neto et.al | Química Nova na Escola | 2012 |

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

| | | | | |
|---|---------------------------------------|---------|--|-------|
| 5 | Teatro Científico e Ensino da Química | Saraiva | Repositório aberto Universidade do Porto | 2007 |
| 6 | Uma Festa no Céu aqui | Roque | Química Nova na Escola | 2007b |

Cada um dos textos selecionados foram analisados com base nos critérios apresentados de metodologias, participação do educando e o resultado. Após, tais elementos foram categorizados em termos de perfil de uma proposta de trabalho. As duas categorias emergentes foram relativas à proposição de peças teatrais (i) situacionais e (ii) pictóricas.

Análise das categorias situacionais e pictóricas nos textos

Os trabalhos apresentados enfatizam em suas metodologias dois tipos de improvisação: a improvisação teatral pictórica e a situacional, que entendemos como grandes categorias a partir das quais tais práticas se organizam. São pictóricas as ações em que os educandos encenam relações abstratas, sendo representadas por símbolos, modelos, estruturas, etc. Os educandos mesmo podem participar e realizando encenações como se eles próprios fossem constituintes abstratos ou conceituais da matéria (átomos, íons e moléculas). Por outro lado, foram consideradas situacionais as ações que representaram seres ou aspectos macroscópicos de situações tais como: casos, fatos, atividades (pessoas, animais, etc.) que representassem a ciência no Ensino de Química. Enfatizamos, a seguir alguns desses aspectos ligados a um tema químico.

As duas categorias de improvisação dos textos analisados discutem temas que abordam conteúdo do Ensino de Química. O texto 1 realiza abordagens pictóricas e situacionais diferente dos outros textos. Assim o trabalho contou com temas sobre a *teoria atomística*, *alquimia*, *gases* e *reações químicas* e questionamentos do tipo “*como se faz ciência?*”. Através da história da química foram realizadas 5 experimentações com “*impacto visual, como por exemplo, mudança de cor, desprendimento de fumaça, formação de precipitado, explosões, etc.*” (SANTOS e PEREIRA 2014, p.2). Tais experimentos são, ao final, explicados pelos educandos.

Já o texto 2 aborda nas peças teatrais a teoria atomística, alquimia e contou com encenação dos relatos das experiências dos químicos Black, Cavendish, Priestley, Scheele e Lavoisier de Papp e Prelat, dando ênfase às questões situacionais.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



O texto 3, apresenta a história da alquimia, e contou com 20 educandos. Divulgaram a química na peça intitulada *A Carruagem Triunfal do Antimônio*, que trouxe em seu enredo um breve histórico da química, por meio da Alquimia. Esse texto, assim como o 2, destacou ações situacionais relacionados à história da Química.

Diferentemente dos textos 2 e 3, o texto 4, destaca a questão da improvisação teatral por meio de uma proposta situacional. Com base nas relações cotidianas do educando, são realizadas improvisações de situações ligadas à Química que aborda os aspectos da realidade do estudante. Um tema enfatizado foi "O que vocês estão comendo?", em que o educando deveria desenvolver uma situação de sua vivência que incluísse a Química.

Por outra via, o texto 5 apresenta uma peça teatral produzida com a participação de uma companhia teatral profissional. Sendo classificado como improvisação situacional. Sua proposta traz um enredo centrado na descoberta do oxigênio, atribuída a três químicos que resolvem defender seus pontos de vistas. O texto utiliza o conteúdo específico da história da ciência no Ensino de Química.

Tais textos apresentados se diferenciam do texto 6, *Uma festa no Céu*, que trata de um roteiro que destaca as falas de uma peça de improviso situacional. A proposta traz em seu enunciado a história de dois anjos e dois cientistas químicos que viveram em períodos diferentes de descobertas científicas da Química relacionadas ao átomo. Esses personagens tratam-se de "*Dalton e Bohr*". Na propostas, esses personagens resolvem discutir conceitos de química no céu e desencadeiam uma tentativa de explicar aos anjos as suas teorias atômicas. Esse trabalho não apresenta sistematização acadêmica em sua escrita. Apenas traz em seu escopo, um roteiro para executar uma improvisação teatral situacional, pictórica ou mista no contexto da educação formal.

Embora com propostas distintas, percebemos que tais textos oscilam entre um espaço de representações pictóricas e representações situacionais (baseadas na improvisação ou não). Esse aspecto é importante de ser considerado a partir do momento em que múltiplas ações serão organizadas em cada proposta com base em sua busca de discutir uma situação ou trabalhar um conceito ou teoria mais deslocados num sentido abstrato.

Efetivamente, como é possível perceber nas análises realizadas, tanto uma proposta quanto outra permitem diferentes modos de ação discente, de modo que este é o próximo ponto que discutiremos a seguir.

Participação dos educandos no processo do Ensino de Química por meio do Teatro

A seleção dos temas pelos estudantes, na concepção de Halmenschlager e

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Souza (2012), é considerada relevante, pois o estudante deve selecionar um tema que faça sentido com uma situação de sua realidade ou curiosidade em conhecer o efeito de determinado fenômeno. Neste mesmo pensamento nos textos 1, 2 e 3, os educandos participaram da seleção e pesquisa dos temas para realizarem a peça.

Os textos 1, 2, 3 e 4 mostram integração dos estudantes como colaboradores e protagonistas da peça teatral. Tais propostas e modos de pensar a função da ação teatral marca um encaminhamento claro da concepção a respeito do papel discente na atividade. Isso se mostra mais claro no momento em que propostas como as do texto 5 trazem os educandos participando apenas como plateia. Lerman (2005) considera que quando o educando prepara a peça, desenvolvem-se processos que facilitam a ruptura do ensino tradicional e de uma relação passiva, momento em que educandos passam a ser protagonistas. Nesse sentido, compreendemos que, de acordo com as análises dos enunciados, os educandos se apropriaram dos conhecimentos por intermédio de textos sobre o conhecimento científico em transposições na forma de roteiros teatrais. Tais saberes escolares são relativos aos conteúdos do Ensino de Química e foram discutidos e mediados pelo professor nos textos analisados para realizar as improvisações.

Segundo Spolin (1998), todas as pessoas são capazes de improvisar, aprendendo com a replicação dos conceitos em exercícios. O autor considera ainda o intuitivo o principal desenvolvimento na situação de aprendizagem, a partir do jogo teatral.

Nesse sentido, em termos da ação dos educandos na construção do conhecimento químico, entendemos que, conforme apontado pelos textos, aquelas propostas nas quais há um maior protagonismo apresentam maiores potencialidades de desenvolvimento da aprendizagem em Química. Isso não implica em dizer que propostas nas quais os educandos sejam plateia não contribuam a aprendizagem, mas, a partir dos textos, compreendemos que apenas a assistência de uma peça tenderá a não contribuir tanto em relação a alguns aspectos da aprendizagem dos educandos, como, por exemplo, aspectos conceituais.

Metodologias desenvolvidas para a realização das práticas teatrais no Ensino de Química

Analisar aspectos metodológicos a execução dos textos e suas propostas são importantes para compreender o espaço no qual ele se desenvolve. Destacamos a relevância nos processos apresentados nos trabalhos 1, 2, 3 e 4, que contaram com a participação de um profissional da área teatral, responsável por desenvolver os saberes específicos de expressão corporal, oral, exercícios teatrais, técnicas de improvisação e atuação em cena para representação da filosofia da

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

história e conceitos do Ensino de Química.

Outro ponto importante entre esses trabalhos inclui o trabalho 5 o momento de difusão e divulgação dos saberes do Ensino de Química compartilhado com o público. Neste sentido, Nascimento (2008) acredita que divulgar não é um instrumento apenas da imprensa. A divulgação pode estar presente em outros veículos de comunicação, entre eles, nos livros didáticos de programas educacionais e por meio de peças teatrais e, nesse sentido, um destaque metodológico dos textos volta-se aos modos como cada proposta será divulgada/apresentada no espaço formal de ensino, de modo que há a tendência a desenvolver as propostas em aulas e apresenta-las à comunidade escolar em feiras, eventos ou atividades nas quais toda a escola esteja reunida.

Em termos do momento metodológico de planejamento das ações o texto 1 destaca que antes de realizar as experiências visuais a partir dos experimentos, contaram com testes prévios das atividades práticas de experimentação que iriam ser apresentadas. Igualmente, o texto 4 sugere que seja planejado o tempo de cada etapa da metodologia para a realização da improvisação teatral.

Resultados relevantes da prática teatral para o Ensino de Química.

Ao destacar os resultados obtidos identificamos no texto 1 que a motivação dos educandos para estudar e entender os conceitos químicos envolvidos na peça, além disso, são discutidos acerca de relatos por parte dos educandos contribuiu a *vencer* a timidez e auxiliarem na melhoria do desempenho em sala de aula. “Adequação dos conceitos científicos para uma linguagem química simples sem perder o caráter científico das expressões” (SANTOS e PEREIRA 2014, p.5). É nesta mesma perspectiva que o texto 2 dialoga e aproxima-se em seus resultados quando afirma que “Mesmo aqueles mais tímidos descobriram a capacidade de se exporem em público, pelo menos a um público limitado” (ROQUE 2007, p.29).

Destaca ainda (texto 2) a relevância do trabalho em grupo, sinalizou que os educandos demonstram dificuldades para entender alguns princípios (conceitos químicos). Mesmo assim, considera ser uma boa metodologia para o aprendizado relacionado aos conhecimentos prévios do educando presentes no cotidiano. É com essa mesma visão que o texto 3 apresenta aproximação com os textos 1 e 2. Enfatiza a motivação do educando quando o conteúdo de química faz relação ao contexto da vida cotidiana em sua realidade e a sua participação como protagonista da peça.

O texto 4 além de indicar em seus resultados considerações já explicitadas considerou a metodologia, onde todos os educandos atuaram em momentos como ouvintes e momentos como atores da cena durante as improvisações teatrais, em todas as fases houve ação do mediador, avaliando o conhecimento prévio do

educando.

No entanto, o texto 5 contou apenas com avaliações através de questionários para os educandos da plateia, tendo em vista que nenhum educando participou da peça. Seus resultados indicaram que o educando, considerou motivadora a prática de assistir à peça teatral, que compreenderam os conceitos apresentados durante a amostra teatral. O texto 6 não apresentou resultados com educandos. Apenas descreve e apresenta um diálogo de um roteiro com os conteúdos do Ensino de Química.

Considerações Finais

Com base nos estudos e buscas de leituras sobre metodologias de improvisações teatrais, verificou-se uma preocupação na concretização de metodologias de improvisação teatral que pudessem tornar o Ensino de Química mais interessante.

Com base nestes estudos, pode-se notar que os trabalhos pesquisados exploraram a curiosidade, criatividade, criticidade e a expressão corporal e oral dos estudantes na exposição de temas químicos. Por sua vez, discutem o conhecimento sobre temas químicos propostos por meio de peças baseadas nas improvisações teatrais pictóricas e situacionais encenadas por estudantes.

Consideramos relevante a presença na metodologia de improvisações teatrais a participação do educando na seleção do tema ou faça parte desse processo de seleção. Ainda, verificamos a importância de avaliar sempre os conhecimentos prévios dos estudantes apresentados em cada fase do desenvolvimento da atividade lúdica teatral, pois a participação dos estudantes nas peças e a utilização de temáticas relacionadas com a realidade cotidiana gerou o que indicou resultados significativos para os estudantes que puderam participar das dinâmicas.

Verificamos também nos textos a ênfase de se ter um profissional da área do teatro para acompanhar atividades de Improvisação Teatral em aulas de Química.

A partir das análises e estudos feitos dos seis textos, os quais foram selecionados por meio de pesquisa bibliográfica em repositórios de busca acadêmica, podemos identificar atividades que abordam intervenções lúdicas teatrais no Ensino de Química. Com esta análise tivemos uma maior compreensão e aprofundamento dos saberes e alternativas de práticas em sala de aula no Ensino de Química com jogos teatrais e, ainda, desenvolvemos condições de permitir ao grupo PIBID-Química uma apropriação desta proposta para futuro desenvolvimento em ações nas escolas parceiras.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Referências

- FALCONIERI, A. G. F.; JUNIOR, F. S. S.; ARAÚJO, A. M. M.; SILVA, L. M.; MORAIS, L. A.; Anais do 48º Congresso Brasileiro de Química, Rio de Janeiro, Brasil, 2008.
- HALMENSCHLAGER, K; SOUZA, C. Abordagem Temática: Uma Análise dos Aspectos que Orientam a Escolha de temas na Situação de Estudo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Florianópolis, v. 17, n. 2, p.367-384, fev. 2012.
- LERMAN, Z. M. Chemistry: an inspiration for theatre and dance. *Chemical Education International*, v.6,n.1, 2005.
- MESSEDER NETO, H; PINHEIRO, B. C. S; ROQUE, N. F. Improvisações teatrais no ensino de química: Interface entre teatro e ciência na sala de aula. *Química Nova na Escola: Relatos de Sala de aula*, São Paulo, v. 2, n. 35, p.100-106, 15 out. 2012. Mensal.
- NASCIMENTO, T. G. 2008. Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. *Ciência em Tela*, v. 1, n. 2, p. 1-6.
- ROQUE, N. F. 2007a. Química por meio do teatro. *Química Nova na Escola*, n. 25, p. 27-29.
- ROQUE, N. F. 2007b. Uma Festa no Céu – Peça em um ato focalizando o desenvolvimento da Química a partir do século XVIII. *Química Nova na Escola*, n. 25, p. 30-33.
- SANTOS, P.M; PEREIRA, S. Show da Química: A utilização do teatro como uma proposta inovadora. In: ENEPEX-Encontro de Ensino Pesquisa e Extensão, 8., 2014, UEMS-Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul [s.n.], 2014. p. 1-5.
- SARAIVA, C. Teatro científico e ensino da química. 2007. 172 f. Dissertação- Curso de Química, Universidade do Porto, Cidade do Porto-portugal, 2007. disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/64139?l=pt>
- SOUSA, A; Paula, J.C.F; Santos, J.C.O. O PIBID Contextualizando o Ensino de química Através do Teatro. *Química: Ciência, Tecnologia e Sociedade*, Paraíba, v. 4, n. 2, p.71-80, abr. 2015. Mensal.
- SPOLIN, V. Improvisação para o teatro. São Paulo: Perspectiva, 1998.



BOLO DE CANECA E A ESTEQUIOMETRIA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL.

Débora Luana Kurz^{1*} (IC), Nêmore Francine Backes² (PG), Ana Lúcia Becker Rohlfs¹ (PQ), Nádia de Monte Baccar¹ (PQ). dkurz@mx2.unisc.br

¹ Curso de Química Licenciatura da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul/RS.

² Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas/RS.

Palavras-chave: Experimentação, Estequiometria, Aprendizagem Significativa.

Área temática: Programa de Início à Docência e Relatos de Sala de Aula.

Resumo: O presente artigo visa ressaltar a importância da construção do conhecimento a partir de uma aprendizagem significativa, enfatizando a execução de uma atividade experimental como forma de contextualização do conteúdo em estudo, a estequiometria, aproximando o conhecimento científico ao cotidiano no qual o estudante está inserido. A atividade foi desenvolvida com a turma do 2º ano do ensino médio, de uma Escola de Educação Básica, localizada no município de Santa Cruz do Sul/RS. Desenvolveu-se a atividade durante a realização da disciplina do Estágio em Química II, ofertada no 7º semestre do Curso de Química-Licenciatura da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. A turma dividiu-se em grupos, os quais prepararam diferentes bolos de caneca, e em seguida, analisaram, discutiram e explicaram a relação entre a atividade experimental com o conteúdo em estudo, a partir dos diferentes resultados obtidos.

Introdução

Este trabalho tem por finalidade evidenciar a importância da atividade experimental para a contextualização e representação do conteúdo estequiometria. A prática experimental enquanto abordagem de situações que ocorrem no cotidiano, e que envolvem a compreensão de uma linguagem científica, consiste em uma forma tanto de estimular a curiosidade, quanto a investigação, possibilitando a compreensão, e conseqüentemente a construção do conhecimento, uma vez que ocorre a união entre teoria e prática. Desse modo, a experimentação é considerada uma estratégia significativa de ensino, pois acarreta na construção do conhecimento, por intermédio da representação e ilustração, proporcionando a contextualização e propicia a curiosidade, a investigação e o interesse acerca do assunto.

Proporcionar o estudante uma aprendizagem significativa, consiste em uma das metas a serem alcançadas, seja pelo currículo ou por meio das metodologias utilizadas em sala de aula. No caso do ensino de Química, a aprendizagem significativa é enfatizada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM) ao referir que:

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa (BRASIL, 2002, p. 87.).

Com o intuito de atingir esta meta, obrigatoriamente, metodologias tradicionais precisam ser repensadas, em busca de metodologias construtivistas, em que o aluno, participe ativamente da construção do seu conhecimento, proporcionando o ensino e aprendizagem repletos de significados. De acordo com



Lewin e Losmacólo (1998), quando é oportunizado ao aluno metodologias construtivistas, realizando experiências, analisando seus resultados, e em seguida, confrontá-los, a fim de chegar a uma conclusão, este se desenvolve criticamente tornando-se um cidadão mais atuante na sociedade e consciente de suas escolhas.

A atividade experimental consiste em um meio de suma importância utilizado para facilitar o ensino e aprendizagem. Esta tem como objetivo, além de uma ilustração do conteúdo em estudo, instigar o estudante a não se limitar somente ao desenvolvimento do procedimento, mas sim incitá-lo a discutir, explicar e relatar acerca das características de uma determinada experiência científica. (AZEVEDO, 2004). Deste modo, a experimentação configura-se em um recurso que possibilita uma ampla percepção, provendo o interesse e estímulos por parte dos estudantes, em busca do embasamento científico para explicação de fenômenos presentes em seu cotidiano.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) a realização das atividades experimentais, não se reduz somente a manipulação de vidrarias e reagentes. Mas que explore o contexto no qual aquele estudante encontra-se, permitindo um ambiente de reflexão e construção de conhecimento, aliando a teoria à prática, possibilitando a relação entre o cotidiano e o conhecimento científico. Ramos et. al. (2010), apontam as aulas laboratoriais como uma estratégia metodológica:

Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo (RAMOS et al., 2010, p. 8).

A construção de um conhecimento científico de modo significativo é dependente de uma série de correlações tanto cotidianas, quanto sociais, de modo que, proporcione a associação da teoria com a prática. Essas associações são possíveis a partir de problematizações que estejam diretamente relacionadas com o contexto no qual os estudantes encontram-se. A experimentação prática em laboratório pode proporcionar estes aspectos, conforme Borges, o laboratório pode proporcionar excelentes oportunidades para que os estudantes testem suas próprias hipóteses sobre fenômenos particulares, para que planejem suas ações, e as executem, de forma a produzir resultados dignos de confiança. (BORGES, 2002, p.20.). Apropriar-se do conhecimento científico, por meio do exercício do saber instigando a curiosidade, proporciona espaços para a indagação e questionamentos acerca das aprendizagens que foram armazenadas durante uma imensa caminhada entre construções e reconstruções, estabelecendo uma relação direta com a realidade.

Nesta perspectiva, a proposta de trabalho buscou a realização de uma atividade experimental como estratégia de ensino, com o intuito da contextualização do estudo acerca dos cálculos estequiométricos. Possibilitando a partir desta prática, que o educando compreenda a problematização em estudo, e encontre significado na sua construção de conhecimento.

Metodologia

Conforme o livro didático de Química, adotado pela escola em questão, Ser Protagonista (2014), os cálculos estequiométricos correspondem aos cálculos de massa, de quantidade de matéria e, em alguns casos, de volume das substâncias envolvidas em uma reação química, que são feitos com base na proporção entre os coeficientes estequiométricos da reação. Para introduzir este conteúdo realizou-se uma atividade experimental, que teve como procedimento a execução de uma receita de bolo de caneca. O objetivo desta proposta consiste em estabelecer uma conexão entre o objeto de estudo, principalmente os conceitos químicos abordados, com a realidade do estudante.

A proposta pedagógica foi desenvolvida com a turma do 2º ano do ensino médio, de uma Escola de Educação Básica, localizada no município de Santa Cruz do Sul/RS. Desenvolveu-se esta proposta durante a realização da disciplina do Estágio em Química II, ofertada no 7º semestre do Curso de Química-Licenciatura da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. A realização da prática experimental realizou-se junto ao Laboratório de Ensino de Química da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, onde os alunos puderam familiarizar-se com o ambiente laboratorial, bem como, retomar as normas de segurança laboratorial.

A proposta sucedeu-se da seguinte forma: a turma de segundo ano do ensino médio, composta por 32 alunos, organizou-se em 8 grupos, por afinidade. Cada grupo recebeu uma receita de bolo específica (Anexo 1), elaborada anteriormente pela professora estagiária. A partir do momento que os grupos receberam a receita, estes tiveram autonomia para a execução da mesma (Figura 1).



Figura 1: Execução do procedimento experimental.

Após a realização do procedimento experimental, realizou-se a análise e as discussões a respeito da relação da produção de um bolo com o conteúdo em estudo. Ao final de toda atividade, propôs-se aos estudantes a realização de um relatório experimental, considerando todos os aspectos evidenciados no processo de execução.

Resultados e Discussões



Os resultados obtidos com a proposta metodológica apresentaram-se de forma satisfatória. A coleta de dados deu-se a partir dos registros falados dos estudantes, transcritos pela professora titular da turma e estagiária durante o desenvolvimento da atividade. Também utilizou-se para análise dos resultados os relatórios experimentais desenvolvidos ao final da atividade pelos estudantes.

A partir das análises realizadas, foi possível verificar que os estudantes do 2º ano do ensino médio, foram participativos e extremamente envolvidos com a atividade experimental proposta. Na realização do procedimento experimental, os estudantes não apresentaram dificuldades na realização dos procedimentos, seguindo o roteiro apresentado. Foi possível verificar que os estudantes formularam questionamentos pertinentes, tanto em relação ao conteúdo abordado, quanto na execução da prática experimental bem como, sua contextualização.

Através da problematização inicial acerca do objeto de estudo, os estudantes participaram ativamente do desenvolvimento da proposta, por meio de contribuições extremamente significativas. Dessa forma, pôde-se perceber que a realização da prática experimental, conforme Gonçalves e Galiazzi (2004), potencializa a compreensão de aspectos teóricos de conteúdos trabalhados em sala de aula, auxilia na aprendizagem e amplia a capacidade de relacionar os conhecimentos químicos com aplicações no dia a dia (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004). Isso pode ser constatado nos excertos abaixo:

Aluno A: *Qual a relação entre as receitas?*

Aluno B: *É simples: Conforme aumentamos a proporção entre os reagentes, obrigatoriamente, haverá um aumento, na mesma proporção, dos produtos.*

Também foi possível verificar que os estudantes questionaram acerca de conhecimentos prévios, assim como, do seu cotidiano facilitando a compreensão do conteúdo e por consequência avanço do ensino e aprendizagem. Conforme os excertos abaixo:

Aluno C: *Mas qual a relação desta atividade experimental com o conteúdo?*

Aluno D: *A Estequiometria é o cálculo que permite relacionar quantidades de reagentes e produtos, que participam de uma reação química com o auxílio das equações químicas correspondentes. O mesmo acontece com esta receita de bolo, pois se eu desejo fazer dois bolos com esta receita, obrigatoriamente, devo dobrar a quantidade de ingredientes utilizadas. Se não mantermos a mesma proporção entre os reagentes, logo terei reagentes em excesso, ou seja, que não irão reagir completamente, em virtude deste excesso.*

Através da execução do procedimento experimental, os estudantes puderam verificar e compreender a importância de como as medidas (coeficientes estequiométricos) são fundamentais na preparação de qualquer receita, seja na cozinha ou em um laboratório de química, e que essa relação proporcional deve ser obrigatoriamente respeitada. Esta proposta também possibilitou aos alunos a construção do conhecimento, possibilitando a compreensão da linguagem científica, assim como, os cálculos propostos. As receitas, em Anexo 1, são diferentes, possibilitando assim diferentes resultados finais, e conforme Figura 2, o que possibilitou diferentes questionamentos e relações com o cotidiano por parte dos estudantes.



Figura 2: Resultados das diferentes receitas de bolo executadas

Quanto ao relatório experimental, os estudantes também argumentaram acerca de sua importância, bem como, a participação em todas as etapas do procedimento experimental. Em seguida, a fala de uma estudante acerca da elaboração do relatório:

Aluna E: Fazer o relatório é uma tarefa que necessita de muito trabalho e leitura, mas é através dele que podemos saber se nossas hipóteses e observações estavam realmente corretas.

Os resultados obtidos com os relatórios foram satisfatórios, os estudantes se envolveram na atividade de maneira igualitária, assim como, todos se engajaram para elaboração deste, expuseram suas dúvidas, bem como, reelaboraram suas hipóteses e conclusões.

Além do relatório acerca da atividade experimental, a fim de finalizar o conteúdo em estudo, propôs-se aos estudantes a criação de um vídeo abordando a relação entre estequiometria e o cotidiano. A participação dos alunos na elaboração deste vídeo, seu contexto e personagens envolvidos, acarretaram em uma participação constante na construção do conhecimento, tornando – o a sala um espaço interativo, uma vez que, perceberam-se como uma parte essencial de todo processo. Esta proposta teve como objetivo tornar as aulas mais dinâmicas, criativas e interessantes, e assim promover a participação constante e ativa dos estudantes na construção de seus conhecimentos.

Considerações Finais

A execução dos procedimentos experimentais, sua análise, interpretação e discussão são de grande importância para os estudantes, uma vez que consistem em atividades estimuladoras e que despertam o interesse, proporcionando o aumento do potencial de desenvolvimento cognitivo do educando. Este desenvolvimento cognitivo será decorrente da compreensão de modo mais concreto acerca do conhecimento científico, uma vez que este encontra-se contextualizado no ambiente no qual o aluno está inserido. Para Wartha e Aláριο (2005), entendem o conceito de contextualização do conteúdo como uma possibilidade de compreensão e entendimento deste, a fim de que faça parte desta construção de conhecimento:



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Contextualizar o conhecimento no seu próprio processo de produção é criar condições para que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, construir uma visão de mundo e um projeto com identidade própria. (WARTHA; ALÁRIO, 2005, p. 44).

Neste contexto, Costa e Souza (2015), questionam acerca dos obstáculos na construção do conhecimento:

Quando existe uma dificuldade ou um obstáculo, eles precisam ser superados. Aulas tradicionais, "quadro e giz", ou hoje o pincel para quadro branco, não são suficientes para melhorar o ensino e suprir as necessidades dos alunos ao longo do tempo. É preciso aplicar novas metodologias, para buscar a melhoria do ensino e da aprendizagem. A principal dificuldade que os alunos apresentam em relação ao conteúdo de Cálculo Estequiométrico, de acordo com os professores entrevistados, é o conteúdo relacionado aos cálculos, proporcionado por uma base construída de modo incorreto em Matemática, pré-requisito essencial para desenvolver este conteúdo. (COSTA; SOUZA, 2015, p.114).

Em vista disso, a partir da análise dos resultados obtidos, pode-se considerar que a proposta experimental desenvolvida, auxiliou os estudantes na construção e desenvolvimento do conhecimento possibilitando a compreensão da linguagem e cálculos propostos.

A atividade experimental contribuiu positivamente, principalmente, proporcionando reflexões sobre a importância da busca para explicar os conteúdos, de modo, que os estudantes consigam relacioná-los ao seu cotidiano de maneira extremamente relevante, favorecendo seu desenvolvimento cognitivo. Assim como, a prática experimental consiste em uma potencialidade na abordagem, uma vez que, possibilita a união entre teoria e prática, já que propicia através de fatos observados em seu dia a dia, o entendimento do conteúdo, e conseqüentemente um domínio de parte do conhecimento científico.

Referências:

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática. Thomson, 2004.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2012.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro. Ensino de Física. v. 19, n.3: p.291-313, dez., 2002

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em 09/06/2017.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília : MEC 1998.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."

COSTA, A. A. F.; SOUZA, J. R. da T. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 10, n. 19, 2015.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

LEWIN, A. M. F. e LOMÁSCOLO, T. M. M. *La Metodología científica em la construcción de conocimientos*. Enseñanza de las ciencias, 1998.

LISBOA, Julio Cezar Foschini (Coord.). *Química: ensino médio*. 1. ed. São Paulo: SM, 2011. 3 v. (Coleção Ser protagonista) ISBN 978-85-7675-788-7 (v.1).




MARCONDES, M.E.R.; TORRALBO, D.; LOPES, E.S.L.; SOUZA, F.L.; AKAHOSHI, L.H.; CARMO, M.P.; SUART, R.C.; MARTORANO, S.A.A. *Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

RAMOS, L. da S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. de A. Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. *Revista da SBEnBio – Nº 03*. Out. 2010.

SANTOS, Livia Cristina; DA SILVA, Márcia Gorette Lima. O estado da arte sobre estequiometria: dificuldades de aprendizagem e estratégias de ensino. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 3205-3210, 2013.

WARTHA, E. J.; ALÁRIO, A. F. A contextualização no ensino de Química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, nº 22, p. 42-47, nov., 2005.

ANEXO 1 – Receitas de Bolo de Caneca

| | |
|---|--|
| <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA A</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> 1/2 ovo; 2 colheres (sopa) de leite; 3/2 colheres (sopa) de óleo; 1 colher (sopa) rasa de chocolate em pó; 2 colheres (sopa) rasas de açúcar; 2 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo; 1/2 colher (café) rasa de fermento em pó; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque em uma caneca, o ovo e o óleo e bata com um garfo; Em seguida, adicione o leite, o açúcar e o achocolatado; Mexa bem até incorporar todos os ingredientes; Aos poucos vá adicionando a farinha de trigo, sempre mexendo; Por último acrescente o fermento em pó e misture; Leve ao micro-ondas por 1 minuto e 15 segundos;  | <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA B</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 ovo; 4 colheres (sopa) de leite; 3 colheres (sopa) de óleo; 2 colheres (sopa) rasas de chocolate em pó; 4 colheres (sopa) rasas de açúcar; 4 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo; 1 colher (café) rasa de fermento em pó; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque em uma caneca, o ovo e o óleo e bata com um garfo; Em seguida, adicione o leite, o açúcar e o achocolatado; Mexa bem até incorporar todos os ingredientes; Aos poucos vá adicionando a farinha de trigo, sempre mexendo; Por último acrescente o fermento em pó e misture; Leve ao micro-ondas por 2 minutos e 30 segundos;  |
| <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA C</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 ovos pequeno; 8 colheres (sopa) de leite; 6 colheres (sopa) de óleo; 4 colheres (sopa) rasas de chocolate em pó; 8 colheres (sopa) rasas de açúcar; 8 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo; 2 colheres (café) rasa de fermento em pó; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque em uma tigela, os ovos e o óleo e bata com um garfo; Em seguida, adicione o leite, o açúcar e o achocolatado; Mexa bem até incorporar todos os ingredientes; Aos poucos vá adicionando a farinha de trigo, sempre mexendo; Por último acrescente o fermento em pó e misture; Despeje o conteúdo em duas canecas; Leve ao micro-ondas por 2 minutos e 30 segundos;  | <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA D</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 ovos; 12 colheres (sopa) de leite; 9 colheres (sopa) de óleo; 4 colheres (sopa) rasas de chocolate em pó; 12 colheres (sopa) rasas de açúcar; 12 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo; 3 colheres (café) rasa de fermento em pó; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque em uma tigela, os ovos e o óleo e bata bem com um garfo; Em seguida, adicione o leite, o açúcar e o achocolatado; Mexa bem até incorporar todos os ingredientes; Aos poucos vá adicionando a farinha de trigo, sempre mexendo; Por último acrescente o fermento em pó e misture; Despeje o conteúdo em três canecas; Leve ao micro-ondas por 2 minutos e 30 segundos;  |
| <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA E</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 ovo; 4 colheres (sopa) de leite; 3 colheres (sopa) de óleo; 2 colheres (sopa) rasas de chocolate em pó; 4 colheres (sopa) rasas de açúcar; 4 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo; 4 colheres (café) rasa de fermento em pó; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque em uma caneca, o ovo e o óleo e bata bem com um garfo; Em seguida, adicione o leite, o açúcar e o achocolatado; Mexa bem até incorporar todos os ingredientes; Aos poucos vá adicionando a farinha de trigo, sempre mexendo; Por último acrescente o fermento em pó e misture; Leve ao micro-ondas por 2 minutos e 30 segundos;  | <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA F</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 ovo; 4 colheres (sopa) de leite; 3 colheres (sopa) de óleo; 2 colheres (sopa) rasas de chocolate em pó; 10 colheres (sopa) rasas de açúcar; 4 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo; 1 colher (café) rasa de fermento em pó; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque em uma caneca, o ovo e o óleo e bata bem com um garfo; Em seguida, adicione o leite, o açúcar e o achocolatado; Mexa bem até incorporar todos os ingredientes; Aos poucos vá adicionando a farinha de trigo, sempre mexendo; Por último acrescente o fermento em pó e misture; Leve ao micro-ondas por 2 minutos e 30 segundos;  |
| <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA G</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 ovo; 4 colheres (sopa) de leite; 3 colheres (sopa) de óleo; 2 colheres (sopa) rasas de chocolate em pó; 4 colheres (sopa) rasas de açúcar; 4 colheres (sopa) rasas de farinha de trigo; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque em uma caneca, o ovo e o óleo e bata bem com um garfo; Em seguida, adicione o leite, o açúcar e o achocolatado; Mexa bem até incorporar todos os ingredientes; Aos poucos vá adicionando a farinha de trigo, sempre mexendo; Leve ao micro-ondas por 2 minutos e 30 segundos;  | <p>Disciplina: QUÍMICA Ano: 2º E.M. Roteiro experimental - Estequiometria</p> <p>BOLO DE CANECA H</p> <p>INGREDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> Mistura para bolo de caneca; 50 mL de leite; <p>MODO DE PREPARO</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque 50 mL de leite em uma caneca; Adicione o conteúdo do sachê e mexa bem com um garfo, até obter uma massa homogênea; Leve a caneca ao micro-ondas, na potência alta, por 1 minuto e 10 segundos.  |



O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO: BARREIRAS E CONQUISTAS ULTRAPASSADAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO I

Renata A. Balaguez¹ (PG)*, Beatriz M. Vieira¹ (PG) e Eduardo M. A. Sandagorda¹ (IC)

renata.balaguez@gmail.com

¹Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Universitário, Capão do Leão s/n. CEP: 96160-000 – Capão do Leão – RS – Brasil.

Palavras-chave: química orgânica, modelos moleculares, ensino de química.

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula.

Resumo: Este trabalho é um relato acerca das responsabilidades e objetivos que esperam-se de um aluno realizando Estágio Supervisionado I, comentando as dificuldades de tornar um conteúdo de funções orgânicas atrativo e que faça com que os alunos participem e interajam. O relato é de uma aula de modelos moleculares e foi desenvolvido no Colégio Municipal Pelotense com uma turma de terceiro ano. Pode-se perceber que aulas fora do modelo tradicional, tornam-se muito mais atrativas aos alunos, uma vez que, eles participam de forma mais ativa das discussões geradas em aula.

Contexto do Relato:

Os estágios supervisionados (I, II e III) estão presentes na grade curricular do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPe), os mesmos possuem caráter obrigatório no curso, oferecendo ao licenciando a oportunidade de vivenciar as experiências da prática docente. É de suma importância salientar que, as atividades devem ser realizadas em escolas localizadas na cidade de Pelotas e que possuam preferencialmente algum vínculo prévio com a universidade.

O principal objetivo do estágio supervisionado I é realizar a coleta de dados sobre os diferentes aspectos referentes ao âmbito escolar, principalmente relações das questões administrativas e pedagógicas, assim como, acompanhar atividades didático-pedagógicas através de observações e reflexões acerca das aulas ministradas de química na escola, segundo o Projeto Pedagógico (PP) do curso de Química Licenciatura UFPe. Além de realizar e desenvolver atividades de ensino, praticando o exercício da docência sob supervisão do professor da escola e com orientações e embasamentos teóricos orientados pela professora da universidade.

De acordo com PP do curso de Licenciatura em Química da UFPe, os estágios possuem alta relevância para formação do futuro profissional docente, conforme a citação abaixo:

Os estágios visam à formação do discente através da preparação para o trabalho produtivo, sendo ato educativo supervisionado. Nesse sentido, visam o aprendizado de competências próprias da atividade profissional de Professor/a de Química, a contextualização curricular e o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho (UFPe, 2017, p.20).

Outro aspecto relevante é o fato de que a disciplina de estágio supervisionado encontra-se inserida no quinto semestre do curso de Licenciatura em Química da UFPe, permitindo ao aluno que irá realizar suas primeiras experiências docentes já



tenha tido contato "suficiente" com as disciplinas de química teóricas e práticas, bem como disciplinas pedagógicas tornando-o de certa forma mais apto para frequentar o ambiente escolar sob outra perspectiva. Segundo Silva e Schnetzler (2008, p. 2175), [...] o estágio supervisionado se constitui em espaço privilegiado de interface da formação teórica com a vivência profissional. Tal interface teoria-prática compõe-se de uma interação constante entre o saber e o fazer, entre conhecimentos acadêmicos disciplinares e o enfrentamento de problemas decorrentes da vivência de situações próprias do cotidiano escolar.

Diversos autores do campo da educação descrevem em seus trabalhos suas ideologias em relação a importância da realização de estágios, como por exemplo, segundo Oliveira e Cunha (2006), um dos objetivos do estágio supervisionado deve ser proporcionar ao discente a oportunidade de aplicar seus conhecimentos adquiridos em sua jornada acadêmica em situações da prática profissional, para que o mesmo possa desenvolver o exercício de suas habilidades. Isto tudo leva-nos a refletir que através destas experiências, o discente (atuante como professor no ensino médio) adquira uma visão crítica de sua área de atuação profissional.

Através destas percepções, percebe-se que as reais intenções e objetivos, o estágio supervisionado não é apenas um simples cumprimento de exigências acadêmicas para proporcionar o título de Licenciado em Química, mas é de suma importância para as futuras práticas docentes deste aluno que está em sala de aula, uma vez que, a ele será dada a oportunidade de relacionar conteúdos químicos propostos na universidade, necessidades dos alunos do ensino médio, relações com seu cotidiano e senso crítico.

Desta forma, o seguinte relato tem por objetivo, destacar as experiências vivenciadas no primeiro estágio de docência, tal como as dificuldades encontradas no desenvolvimento de conteúdos de química orgânica para turmas de terceiro ano, uma vez que, há muita dificuldade em fazer correlações entre os conteúdos anuais de forma clara e que possibilite uma aprendizagem significativa e não uma aprendizagem mecânica ou de fins memorísticos. O relato será feito de acordo com uma aula de modelos moleculares de compostos orgânicos desenvolvido em uma turma de terceiro ano, com 25 alunos, do Colégio Municipal Pelotense, localizado no município de Pelotas/Rio Grande do Sul.

Detalhamento da atividade:

Tendo em vista as dificuldades relacionadas à compreensão dos compostos orgânicos para além do plano (quadro, caderno, lista de exercícios, livros didáticos...), a aula de modelagem foi proposta em conjunto com o professor titular de química do Colégio Municipal Pelotense, Jorge, e a professora orientadora de estágio, Maira Ferreira.

Para realizar os objetivos desta aula, primeiramente realizou-se a representação tridimensional de compostos orgânicos para posteriormente fazer diversas argumentações acerca das estruturas, para isto, utilizaram-se kits de modelagem disponibilizados pela UFPel. Após todo o processo de modelar as estruturas, o segundo objetivo foi trabalhar conceitos de química orgânica, como por exemplo: as funções orgânicas desenvolvidas com a turma até o momento, geometria molecular (ligações simples e duplas). Além disso, a modelagem teve por



intuito auxiliar na compreensão das funções orgânicas, em distingui-las, tal como realizar um trabalho interativo e dialogado.

O preparo da aula foi todo realizado, pensando nas funções orgânicas que haviam sido desenvolvidas com os alunos até aquele momento, ou seja, hidrocarbonetos (alcanos, alcenos e alcinos) e funções oxigenadas (alcoóis e aldeídos). Desta forma os compostos orgânicos propostos para serem trabalhados em aula, considerando que, os períodos de aula do Colégio Municipal Pelotense são de 35 minutos cada, foram respectivamente: etanaldeído, propan-2-ol, but-1-eno, etanol, 2-metil propanalaldeído e 2-metil butano.

Inicialmente, expliquei a dinâmica da atividade para os alunos, explicando o porquê de modelar, os objetivos da aula, das discussões em grupo (3 grupos), com objetivo de uma aula dialogada, onde eu e professor Jorge pudéssemos ser moderadores dos questionamentos acerca da atividade. A primeira reação dos alunos ao ouvirem que seria uma atividade coletiva foi de satisfação, mas também de estranheza, pois eles comentaram que não tinham muitas aulas que fugissem do modelo tradicional em que o professor passava o conteúdo no quadro.

Os alunos inicialmente após agruparem-se, receberam uma folha com o nome de cada uma das moléculas orgânicas citadas anteriormente. Sendo que, antes de modelarem utilizando os kits, os alunos deviam desenhar as estruturas que foram propostas nos seus cadernos, neste momento eu e o professor Jorge auxiliávamos em casos de dificuldades, mas na maior parte do tempo o próprio grupo argumentava entre si para decidir se a molécula estava desenhada de forma correta, uma vez que, todas as moléculas propostas estavam corretas iniciava-se os processos de realizar a modelagem.

Após modelarem haviam discussões em relação a molécula, como por exemplo, discussões sobre as diferenças dos grupos funcionais, questões sobre polaridade, geometria e relações de cadeias orgânicas. Os alunos inicialmente ficaram envergonhados quando deviam apresentar suas moléculas (após a modelagem), pois de certa forma não estavam habituados com este tipo de atividade e de certa maneira consideravam falar em frente a turma uma forma de exposição, porém com o decorrer da prática todos queriam participar e ouvi muitos comentários positivos... "professora podíamos fazer mais atividades assim..."; "achei esses modelos muito legais", este comentário particularmente me levou a questionar se eles já tinham tido contato com esse tipo de material e um aluno respondeu "sim, nós tivemos... mas o professor não nos deixou manusear" ou "o professor falou que isto é muito caro e nós não somos cuidadosos". Enfim, novamente senti-me recompensada, pois acredito que a aula foi muito produtiva para mim e para eles. Demonstrando que práticas de modelagem muitas vezes, tornam conteúdos anteriormente vistos como abstratos pelos alunos, algo mais agradável e como eles mencionaram uma maneira de "brincar com as estruturas orgânicas".

Abaixo estão algumas fotos representando a atividade, é importante salientar que houveram discussões prévias sobre as cores dos átomos nos kits de modelagem (carbono – preto, hidrogênio – branco e oxigênio – vermelho), outro aspecto relevante foram as explicações iniciais para os alunos de que aqueles kits eram representacionais, ou seja, que os átomos não possuem aquelas cores, tal como os tamanhos dos átomos, mas que sim, os modelos eram uma forma de tornar mais "palpável" aquilo que por hora estava sendo abstrato para os alunos, para eles poderem explorar toda a questão tridimensional e questões geométricas que

levaram também a trabalhar conceitos de polaridade que foi visto nas funções orgânicas oxigenadas.



Figura 1. Alunos do Colégio Municipal Pelotense e seus modelos.

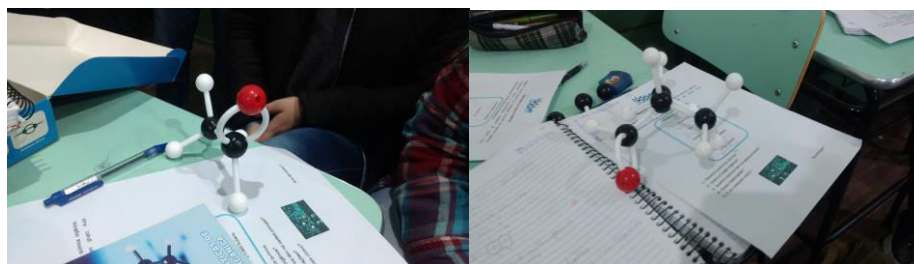


Figura 2. Alguns exemplos de modelagens.

Conclusões:

Realizou-se uma atividade distinta do ensino tradicional que os alunos do terceiro ano do Colégio Municipal Pelotense estavam recebendo, além disso, pode-se vivenciar como estas atividades de caráter construtivista e relacional são favoráveis, uma vez que, a turma mostrou-se bastante unida para “enfrentar” os desafios propostos relacionados com os objetivos da aula de modelagem.

Outro aspecto bastante relevante de ser comentado foi o fato do trabalho em equipe, lembrando que em nenhum momento instigou-se a competição entre os alunos, mas sim um trabalho colaborativo, cabe ainda salientar que, nesta turma particularmente duas alunas possuem necessidades especiais, uma delas possui Síndrome de Down e a outra um atraso de desenvolvimento cognitivo, mas neste tempo de estágio supervisionado, pude perceber que a turma em nenhum momento excluía estas alunas, assim como o professor Jorge, lembrando que a escola Pelotense é referência em receber alunos com as mais diversas necessidades especiais e possui profissionais altamente capacitados para lhes dar a devida educação como qualquer outro cidadão.

Contudo, sabemos que o Brasil, assim como outros lugares necessitam de mais ações distintas, para tornar o ambiente escolar mais encorajador, de troca de idéias, relações, possibilitando ao aluno uma aprendizagem significativa e não mecânica, em que ele possa ter senso crítico, saber realizar discussões bem como ter argumentos de discussões. Espero que este relato possa trazer mais



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEC - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

informações sobre formas alternativas de explorar o ensino de química orgânica, bem como explorar mais a voz do aluno, pois muitas vezes eles têm dúvidas, mas ficam envergonhados e nestas atividades (principalmente quando realizadas em grupo) os tornam mais desinibidos e os encoraja para questionar e argumentar. Para finalizar, eu, como futura docente de química quero aproximar meus alunos do cotidiano, com aulas contextualizadas e bastante relacionais, pois acredito que assim possamos formar cidadãos críticos para nossa sociedade.

Referências bibliográficas:

OLIVEIRA, E.S.G.; CUNHA, V.L. O estágio Supervisionado na formação continuada docente à distância: desafios a vencer e Construção de novas subjetividades. **Revista de Educación a Distancia**. Ano V, n. 14, 2006.

SILVA, R. M. G.; SCHNETZLER, R. P. Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 8, p. 2174-2183, 2008.

UFPEL. Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química, 2017. Disponível em:
http://wp.ufpel.edu.br/licenciaturaquimica/files/2016/06/PP_LicUFPeI__revis%C3%A3o-03-03-2017.pdf



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A experimentação e a escrita narrativa no estudo de Soluções no Ensino de Química

Alessandra G. da Costa¹(IC)*, Cassiane Oro¹(IC), Cezar S. Motta¹(FM), Aline M. Dorneles¹(PQ). ale_gcosta@hotmail.com*

1 Escola de Química e Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Avenida Itália, Km 8, Bairro Carreiros, Rio Grande - RS.

Palavras-chave: Experimentação, Escrita narrativa, Leitura, Ensino de Química.

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O desenvolvimento da experimentação, da escrita narrativa e da leitura é potência no construir e (re)significar a linguagem científica no ensino de Química. Nesse sentido, apresenta-se uma atividade centrada nos processos investigativos frente a temática soluções. Realizando-se a leitura de uma narrativa sobre o uso de sucos artificiais em pó, como convite aos estudantes a investigar os tipos de soluções (saturada, saturada com precipitado e insaturada). A proposta foi realizada em uma turma de segundo ano do Ensino Médio da rede pública da cidade de Rio Grande. Essa atividade foi planejada coletivamente nos encontros formativos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/Química, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Entende-se que o uso de outras linguagens, como a narrativa, promove no ensino de Química o desejo de investigar a situação narrada, construindo assim modelos representacionais ao experimentar, questionar e reconstruir seus conhecimentos no estudo de temáticas.

Introdução

O presente trabalho relata a experiência educativa em desenvolver a experimentação e a escrita narrativa no ensino de Química, centrada nos processos investigativos sobre a temática soluções, com enfoque no diálogo frente aos tipos de soluções (saturada, saturada com corpo de fundo e insaturada). A proposta emergiu nas Rodas de Formação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/Química, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Posteriormente, foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Marechal Mascarenhas de Moraes no município de Rio Grande – RS, em parceria com duas licenciandas e o professor supervisor.

O pensar dessa atividade deu-se a partir da aposta do PIBID/Química da FURG em promover a escrita narrativa como modo de construir conhecimento e instigar o pensar e o repensar a experimentação no ensino de Química. Nas Rodas de Formação semanais somos instigados a construir compreensões e reflexões a respeito das experiências educativas vividas ao promover a escrita, leitura e o diálogo na sala de aula, e assim documentar por meio da escrita narrativa nossas aprendizagens e reflexões. A escrita narrativa é ferramenta para documentar as experiências do ser professor, como também se torna um modo de promover a investigação e a construção de conhecimento no ensino de Química (DORNELES, 2016).

Nesse sentido desenvolvemos com a atividade apresentada a experimentação e a escrita narrativa no estudo de soluções, e assim propomos na sala de aula momentos de leitura, questionamento e a conversa, articulados aos

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



pressupostos do educar pela pesquisa (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004). Assim, promovemos a construção de espaços formativos que possibilitem a significação das palavras expressas pelo coletivo sobre linguagens e discursos da Química, através de intenso diálogo em torno do fenômeno a ser investigado.

Metodologia

A proposta de investigação sobre o estudo de soluções emergiu nos encontros semanais de formação do PIBID/Química da FURG, no planejamento coletivo entre licenciandos e professores da Escola e da Universidade. Nosso objetivo foi construir uma abordagem para o diálogo em sala aula em torno do conteúdo soluções, através da narrativa e do educar pela pesquisa, utilizando materiais do cotidiano, além da experimentação, leitura e conversa para construção e significação da linguagem científica na disciplina de Química.

A narrativa na sala de aula de Química é um modo envolver os estudantes ao tema de estudo, também promove a construção e reconstrução do conhecimento químico no desenvolvimento da experimentação no ensino de Química (DORNELES, 2016). Assim, a atividade planejada encontra-se articulada aos pressupostos teóricos e metodológicos do educar pela pesquisa ao acreditar na escrita, na pergunta e na pesquisa na sala de aula de Química (MORAES, GALIAZZI, RAMOS 2004).

Desse modo, a presente atividade foi organizada em dois encontros, com o desenvolvimento de uma atividade experimental com o uso de sucos artificiais em pó no refeitório da escola, e um segundo encontro na sala de aula com a conversa e escrita narrativa dos estudantes sobre o fenômeno investigado.

Assim, o primeiro encontro com os estudantes foi estruturado em três momentos. Inicialmente os alunos foram encaminhados ao refeitório da escola dividindo-os em três grupos, e, distribuídos três jarras com volume de um litro, sendo entregue uma para cada grupo, contendo uma solução de suco artificial previamente preparada pelas bolsistas do PIBID/Química. Além das soluções foram disponibilizados a cada grupo colher, pacote de 25 gramas de suco artificial de limão, copos e balança. No segundo momento os alunos foram convidados a provar as soluções recebidas por seus grupos, e, posteriormente a dos outros grupos, para através dos sentidos (paladar, olfato e visão) expressarem com desenhos e escritas a forma como imaginavam ter sido realizado o preparo do suco. No terceiro momento, através da observação do rótulo dos pacotes e das interpretações prévias, foi solicitada a replicação da solução pertencente ao seu grupo utilizando para este preparo metade da capacidade volumétrica da jarra (500 mL de água), registrando os dados e sugerindo um nome para a mistura e justificando essa escolha.

O segundo encontro iniciou, em sala de aula com os alunos, a partir da construção de um quadro, na lousa, contendo os nomes atribuídos para as soluções, linguagem científica, atribuições quantitativas para o preparo do suco e características destacadas pelos estudantes.



O quadro 1 apresenta informações dos registros escritos pelos estudantes e pelas PIBIDIANAS.

Quadro 1: Dados para discussão com os estudantes sobre o conteúdo de soluções.

| Grupo | 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|--|
| Nome atribuído pelos estudantes | Ui que delícia | Suco artificial fortificante | Estado das massas |
| Características mencionadas pelos estudantes | Gosto bom | Gosto acentuado, mais intensa sua cor. "Mais forte" | Cor e gosto menos intenso. "Mais fraca" |
| Relação do preparo do suco | 1000 mL de solvente para 25 g de soluto | 1000 mL de solvente para 37,5 g de soluto | 1000 mL de solvente para 12,5 g de soluto |
| Nome científico da solução | Saturada | Saturada com corpo de fundo | Insaturada |

Após uma breve conversa com os estudantes sobre as soluções preparadas, o que constitui uma solução, o significado científico e as atribuições feitas pelos discentes, as PIBIDIANAS entregaram uma narrativa para cada grupo, intitulado *Um Pacotinho de Suco*, como segue:

Um pacotinho de suco

Esta história começa na bela cidade de Porto Real, onde em uma tranquila manhã de domingo a família de dona Cisteína se servirá do almoço quentinho por ela preparado, até que tal tranquilidade é rompida pela fala de seu filho Hélio: - Manhê quero um suco de laranja igual ao da casa de Caio!

Intrigada com a fala do menino, Dona Cisteína o questiona: - Hélio, qual a diferença do suco da casa do Caio para o da nossa casa? Sendo que eu vi semana passada a Dona Chem fazendo o "rancho" e eles compram da mesma marca que a gente!

Hélio na tentativa de se explicar respondeu:

- É que quando eu vi ela fazendo o suco para nós, ela usou três pacotinhos e a senhora usa só um...

O pai de Hélio, seu Afonso se intrometendo na conversa diz:

-Hora! Vamos usar três pacotinhos então e assunto resolvido.

A explicação de seu filho não satisfaz Dona Cisteína, e menos ainda a solução proposta por seu marido Afonso. Pensando no que havia lido no rótulo, Dona Cisteína ponderou em sua mente: -"Mas no pacotinho dizia que fazia um litro por pacote..."

Mesmo dizendo para o menino não incomodar e que se quisesse que tomasse o suco que tinha, uma dúvida pairava sobre a cabeça de Dona Cisteína que com sua família seguiu a almoçar.

Passadas algumas horas e tendo sua confiança na indústria de sucos de pacotinho quebrada, Dona Cisteína resolveu investigar mais sobre a diferença existente no seu suco e no da Chem que por sua vez usava três pacotes. Iniciou indo até a cozinha, onde tirou do armário duas jarras, as observou para saber se ambas possuíam a medida de um litro e logo após as preencheu com água. Então, abrindo uma das gavetas do armário sacou quatro pacotes de suco de laranja em pó e novamente leu seus rótulos, que diziam em letras



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

grandes a frase "FAZ UM LITRO COM SOMENTE UM PACOTE E NÃO VEM COM AÇÚCAR!".

Então colocou um dos pacotes e pôs seu conteúdo na jarra, logo após, abriu outros três e os despejou na outra jarra e como alguém ansioso, começou a mexer com uma colher em cada jarra simultaneamente. Após alguns minutos mexendo as colheres, Dona Cisteína observou que em uma jarra todo pó estava misturado e na outra que continha os 3 pacotes havia uma parte que não se misturava. Após deixar repousar o conteúdo das jarras, Dona Cisteína buscando sentir a diferença no sabor, serviu dois copos, cada um de uma jarra, tomando cuidado para que o conteúdo do fundo não saísse junto e nem ficasse disperso no suco. Chamando seu filho para a cozinha disse:

- Hélio quero que você experimente uns dois goles de cada um desses copos e me diga o que achas.

- Manhê os dois copos tão iguais, porque a senhora me fez tomar?

Dona Cisteína com uma expressão satisfeita disse: - Mas eles são diferentes! Um foi de uma jarra que usei um pacote de suco e outro que usei três!

O menino com a expressão de desconfiado disse: - Ué mas não pode, tão com o mesmo gosto!

Rapidamente Dona Cisteína explica: É que deixei baixar a parte do pó que não se misturou do suco que usei 3 pacotes filho e não deixei essa parte ir para seu copo. Com expressão de satisfação ambos pensaram: "O que faz o de Chem ser diferente é o que não se mistura e entra no copo".

A leitura atenta da narrativa incentivou os estudantes a prosseguir na investigação. A proposta da leitura na aula de Química foi fazer com que os estudantes destacassem no texto os termos químicos e do cotidiano que estavam sendo desenvolvidos com o preparo das soluções, justificando de forma oral o porquê destacara uma determinada palavra ou frase.

Com o término da aula foi solicitado para que os alunos (em grupo) postassem na página da sua turma em uma plataforma online uma narrativa contendo no mínimo uma página relacionando a experimentação, leitura do texto *Um pacotinho de Suco* e as vivências do cotidiano com o conteúdo soluções.

Resultados e Discussões

Compreendemos que através da experiência educativa centrada na experimentação e na escrita narrativa foi possível construir e ressignificar a linguagem Química em torno do conceito químico soluções, tais ações consideram pertinente a interação e indagações dos alunos e das PIBIDIANAS, descrições das características a partir da observação do rótulo e da jarra de suco, tais como: a composição química do suco em pó, cor e gosto da solução.

Mjfad-Merino e Ferrero (2007) contribuem sobre o pensar a experimentação investigativa como proposição que leva a projetar e avaliar os objetos aperfeiçoáveis, a partir de perguntas, das informações que emergem no coletivo sobre o fenômeno em estudo, considerando e discutindo aspectos e possibilidades,

apresentando propostas fundamentadas com uma hipótese, decidindo sobre os objetos e as mudanças a serem feitas, analisando e discutindo os resultados, tirando conclusões e refletindo a partir do registro e, com isso, favorecendo aprendizagens mais efetivas e duradouras.

Assim, tivemos o cuidado de registrar cada momento da atividade, no primeiro encontro, em que os estudantes foram convidados a investigar e preparar sucos no refeitório da escola, cada grupo buscou criar seus modelos representacionais para o fenômeno investigado. O objetivo foi expressar o conteúdo da jarra indo do macroscópico ao microscópico, conforme a figura 1.

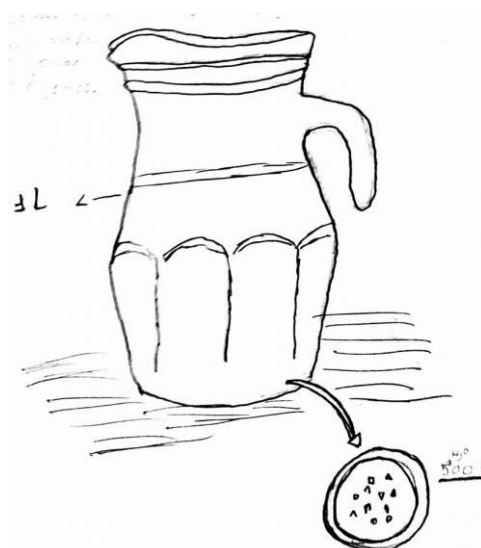


Figura 1: Expressão gráfica realizada pelos alunos do grupo 1 da turma 204 da E.E.E.M. Marechal Mascarenhas de Moraes.

Como se pode observar os estudantes expressaram a solubilização do soluto (pó de suco) a partir do destaque dado por eles, além do cuidado que os mesmos tiveram de expressar a quantidade de solução e modelo da jarra.

Os usos de modelos representacionais no ensino de Química são destacados pelas inquietações a respeito do desenvolvimento e construção do conhecimento químico, devido a abstração de alguns aspectos que são estudados. Deste modo, O conhecimento químico acaba se constituindo por sistemas formais interpretados, ou seja, modelos teóricos construídos por uma série de "verdades" que podem ser observáveis, onde sua interpretação conduz a um modelo teórico que representa uma projeção mental entre o teórico e o interno da realidade (Wartha, Rezende, 2011).

Outro ponto a se destacar é em relação aos nomes dados as soluções, nos quais o grupo 1 e grupo 2, conforme apresentado no quadro 1, atribuíram o nome "ui que delícia" para a solução saturada e "suco artificial fortificante" para a solução saturada com corpo de fundo, apresentados respectivamente. A explicação dada pelo grupo 1 frente aos questionamentos em sala de aula se deve ao fato do suco ter apresentado um gosto agradável para ser ingerido, ou como dito por eles, na medida certa apresentado na embalagem do suco artificial. Já o grupo 2 justificou o



nome, pois sua solução estava doce demais para ser ingerida, apresentando pó no fundo da jarra e um certo azedo por ser de limão.

No segundo encontro com as discussões dos nomes atribuídos para cada solução pelos grupos, foi possível notar assimilações em relação à força ("solução forte") e não a concentração ou intensidade de uma solução. Na conversa, buscamos dar um enfoque para essa linguagem inserida, explicando que um gosto mais ou menos intenso não está relacionando a força e sim a concentração com maior ou menor quantidade de soluto e/ou solvente.

No entanto, na escrita narrativa dos estudantes pode-se notar os novos significados dados pelos grupos para as soluções e a importância destacada pelos mesmos conforme o trecho do grupo 2 e grupo 3, respectivamente.

"O suco que as professoras preparam tinha 1000ml de solvente e 37,5g de soluto, um pouquinho a mais de um pacote e meio de suco, e tínhamos de chegar ao mesmo gosto, porém dessa vez usando apenas 500ml de solvente, e como não sabíamos da medida certa de soluto, tivemos de medir só pelo gosto e colocamos primeiro 12,5g, mas então logo nós percebemos que ainda assim estava fraco. Em seguida, acrescentamos mais 6,7g, que por mais que não fosse a medida exata, pelo nosso gosto e nossa percepção, resultou no mesmo sabor e a mesma cor do primeiro suco." (Escrita narrativa do grupo 2)

"As duas aulas sobre essa matéria foram interessantes, e cada dia que passa me convenço de que a química está presente a cada passo que damos, até mesmo em um breve suco, pois isso me faz lembrar de algumas coisas que eu presenciei em minha vida, como por exemplo a confecção de um mousse de maracujá.

Para fazer um mousse é esse mesmo sistema, de precisar dissolver o pó do suco de maracujá (ou seja qual for o sabor do mousse) porém como usamos gelatina para fazer o mousse, fica mais difícil para que possamos diluir todo o pó, para que possamos fazer esse processo, muitas vezes é preciso adicionar o pó do suco no leite para depois passar para a mistura e concluir o processo do mousse." (Escrita narrativa do grupo 3)

Percebemos que o grupo 2 ainda traz o termo fraco ao invés de se referir à concentração ou intensidade do gosto e sabor da solução, porém menciona as decisões e discussões dentro do grupo para a reprodução da solução, abordando os termos solução, solvente e soluto, talvez sendo necessário um tempo maior de construção e reconstrução dos saberes.

Na narrativa do grupo 3 é cabível destacar a relação com que os estudantes fizeram do preparo de um suco com a mousse de maracujá, trazendo a linguagem científica no processo de diluir, dissolver e quais os artifícios que são empregados para a receita dar certa, além de destacarem a importância da disciplina de Química em suas vivências e experiências. A experiência de desenvolver a escrita narrativa com os estudantes mostra ainda a necessidade de intensificar os processos de escrita a partir das aprendizagens relacionados ao saber químico. Diante disso, entendemos que os pressupostos do educar pela pesquisa junto com o objeto de



estudo tornam o professor e o estudante protagonistas do movimento de pesquisa para a aprendizagem (MORAES, GALIAZZI, RAMOS 2004).

Percebemos a necessidade de questionar, escrever, ler e comunicar as experiências dos estudantes e dos professores na sala de aula. Argumentamos a importância da pesquisa em sala de aula como uma via de mão de dupla, englobado o uso de textos, experimentação e escrita de narrativas, como possibilidades para a apropriação da linguagem química e construção do conhecimento.

Considerações Finais

A atividade proposta envolvendo pacote de suco em pó para o estudo do conteúdo de soluções gerou uma ampla discussão da temática no grupo PIBID/Química, devido a aposta da investigação coletiva e aperfeiçoamento do objeto, que apesar de utilizar materiais simples possibilita construir e (re)significar diversas linguagens da Química, além de estar presente no cotidiano dos estudantes.

Com a integração da experimentação, escrita narrativa e o desenvolvimento de expressões representacionais houve a possibilidade da construção e reconstrução dos significados de certas expressões, tais como, "forte", "fraco", soluto, solvente, solução, concentração, com embasamento nos fundamentos do educar pela pesquisa, no qual os estudantes através das metodologias de ensino transformam seus saberes do cotidiano em saberes científicos (saturada, insaturada e saturada com corpo de fundo).

O uso de modelo representacional fez com que os alunos explorassem sua criatividade, criticidade, dando-os uma significação do conteúdo através da contextualização com seu cotidiano, onde junto com a leitura, diálogo e escrita narrativa pode-se notar as construções de conhecimento frente ao uso de soluções e demais exemplos que estão envolvidos no dia-a-dia dos estudantes.

Referências Bibliográficas

DORNELES, A. *Rodas de Investigação Narrativa na Formação de Professores de Química: pontos bordados na partilha de experiências*. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2016.

MJFAD - MERINO, J. M.; FERRERO, F. Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.6, n.3, 2007. p. 630-648. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART9_Vol6_N3.pdf>. Acesso em: 04 set. 2012.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em novos Tempos: Pesquisa em Sala de Aula: Fundamentos e Pressupostos. 2. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2004.

WARTHA, Edson; RESENDE, Daisv. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, V.16(2), pp. 275-290, 2011.

WELLS, Gordon. *Indagação dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Barcelona: Paidós, 2001.



A ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS.

Alex Luan Welter¹ (IC), Jéssica Carolina de Souza Picinato² (IC), Rafael Alexandre Eskelsen³ (IC), Sthefany Caroline Luebke^{4*} (IC), Suzan Francine Fischer Baron⁵ (IC), Ana Carolina Araújo da Silva⁶ (PQ)

1, 2, 3, 4, 5 e 6 - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau

* sthefany_luebke@yahoo.com.br

Palavras-chave: Química, Livro Didático, Análise

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo:

O livro didático é um material comum e bastante utilizado pelos professores de Química em salas de aula. Neste trabalho, apresentamos uma análise de duas coleções de livros didáticos, do 1º ano ao 3º ano do Ensino Médio, em relação a abordagem histórica dos conceitos de Química. A análise visa identificar como é apresentado historicamente os conceitos presentes nestes livros didáticos. As categorias de análise são pré determinadas e são: representações gráficas, fontes e tipos de informação histórica, natureza do conhecimento científico, entre outras. Ao final deste trabalho, destaca-se a importância do conhecimento sobre o livro didático e o despertar crítico dos professores sobre a seleção do melhor material para o ensino de Química.

Introdução

A importância da História e Filosofia da Ciência para a educação científica tem sido amplamente reconhecida na literatura nas últimas décadas (Paixão e Cachapuz, 2003; Beltran, Saito e Trindade, 2014 e Freitas-Reis, 2015). Essa literatura aponta as dificuldades enfrentadas pelos professores de ciência em relação ao ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

A superação de uma aprendizagem mecânica requer uma mediação pedagógica direcionada, para que aconteça uma aprendizagem significativa de conteúdos. Nesta situação, consideramos que, o processo de ensino dos conceitos científicos deve incluir informações sobre a construção destes conceitos. A História da Ciência pode possibilitar o conhecimento do contexto em que surge um determinado conceito, além da sua interação com outros conceitos, ajudando na mediação adequada dos significados que devem ser adquiridos pelo estudante.

A formação de um novo profissional docente requer uma maior preocupação com a identificação de concepções epistemológicas e pedagógicas que se fazem presentes nos currículos.

Acreditamos que o conhecimento da ciência a partir de uma visão histórico-filosófica pode ajudar na compreensão do processo de construção tanto da ciência quanto dos conceitos científicos e no uso deste conhecimento para entender o mundo contemporâneo, atingindo o objetivo maior da educação que é a formação de indivíduos críticos e socialmente atuantes. Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é analisar a abordagem histórica dos conceitos químicos nos livros didáticos de Química do Ensino Médio.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Metodologia

A metodologia deste trabalho envolveu uma atividade de Análise de Livros Didáticos na disciplina de Metodologia para o Ensino de Química do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina - *Campus* Blumenau. Essa atividade faz parte da Prática como Componente Curricular (PCC) desta disciplina. Para realizar esta análise, utilizamos os livros didáticos das coleções Química Cidadã (Gerson Mól e Wildson Santos, volumes 1, 2 e 3 da 2ª edição) e Química (Mortimer e Machado, volumes 1, 2 e 3 da 2ª edição).

Para a avaliação dos livros, a professora da disciplina entregou previamente um roteiro de análise em forma de tabela, contendo algumas categorias, a saber: Apresentação gráfica, Fonte da citação, Tipo da informação e Natureza do conhecimento. Cada uma dessas categorias contava com algumas subcategorias para análise, com a informação histórica, podendo ser qualificada em mais de uma subcategoria. O cabeçalho do roteiro, contendo as categorias e subcategorias que serão explicitadas a seguir, são mostradas na Figura 1.

| Obra | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|------------|---------------------------------|-------------------|------------|
| Página | Apresentação gráfica | | Fonte da citação | | Tipo da Informação | | Natureza do Conhecimento | | |
| | Imagem | Esquema | Citação Direta | Citação Indireta | Contextual | Científica | Historicidade/ Problematicidade | Linear/ Simplista | Mitológica |
| | | | | | | | | | |

Figura 1: Categorias e subcategorias da análise dos livros didáticos.

Na categoria “Apresentação gráfica”, observamos como o conteúdo histórico era apresentado visualmente. Se era mostrado ou no mínimo associado à uma imagem, foi classificada como tal, ou se apresentava esquemas, tabelas e outros, então qualificado como tal.

Na categoria “Fonte da citação”, analisamos se as informações históricas apresentadas estavam explicitamente referenciadas (a um artigo, livro ou outra publicação científica), classificando-as como Citação indireta. Se não estava explicitamente referenciada, a informação era classificada como Citação direta.

Na categoria “Tipo da informação”, verificamos se a informação apresentada estava contextualizada ao texto do livro, tornando-se desta forma Contextual, ou não, categorizando-se então como Científica.

Na categoria “Natureza do conhecimento”, investigamos como a construção e evolução do conhecimento científico é apresentada. Essa categoria classificava como Mitológica quando havia apresentação de mitos científicos, como Linear/simplista se o livro apresentava uma história tradicional, simples, sem nenhuma contextualização, ou como Historicidade/problematicidade quando o livro problematizava e questionava cada fato, apresentando que a ciência não é linear e que os conceitos são construídos e reconstruídos ao longo do tempo, não havendo uma verdade absoluta.

Resultados: Análise do livro: Química Cidadã

A coleção "Química Cidadã", cujos coordenadores são Gerson Mól e Wildson Santos, apresentou-se, num primeiro olhar, uma coleção de livros didáticos bastante problematizadora, e que apresenta uma gama de conteúdos relacionadas à história da ciência.

O volume I desta coleção apresentou doze imagens e dois esquemas com conteúdo histórico que abordavam a classificação periódica. As citações, em sua maioria, eram indiretas, portanto, não referenciam diretamente nenhuma obra. A maior parte das informações estavam contextualizadas com o restante do conteúdo. Em somente uma citação havia referência bibliográfica. Nenhuma das informações encontradas são de cunho mitológico, e a maioria abordava o conteúdo de forma problematizada. Os dados a respeito da caracterização das informações obtidas no volume I podem ser visualizadas na Figura 2.

| Obra | Química Cidadã, Volume I | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|------------|--------------------------|-------------------|------------|--|
| | Apresentação gráfica | | Fonte da citação | | Tipo da Informação | | Natureza do Conhecimento | | | |
| | Imagem | Esquema | Citação Direta | Citação Indireta | Contextual | Científica | Historico/ Problematico | Linear/ Simplista | Mitológica | |
| Total | 12 | 2 | 1 | 13 | 8 | 6 | 9 | 5 | 0 | |

Figura 2: Categorização das informações encontradas no volume I

O volume II, mostrou-se bem parecido ao volume I. Há uma abundância de imagens, e apresenta quatro esquemas ao total, o dobro que no volume I. Há predominância de citações indiretas sobre citações diretas. Grande parte das informações continuam contextualizadas com o conteúdo. Como no volume I, não há nenhuma informação mitológica, a maioria das informações são problematizadas, entretanto, há algumas que são informadas de forma simplista. Os dados a respeito da caracterização das informações obtidas no volume II podem ser visualizadas na Figura 3.

| Obra | Química Cidadã, Volume II | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|------------|--------------------------|-------------------|------------|--|
| | Apresentação gráfica | | Fonte da citação | | Tipo da Informação | | Natureza do Conhecimento | | | |
| | Imagem | Esquema | Citação Direta | Citação Indireta | Contextual | Científica | Historico/ Problematico | Linear/ Simplista | Mitológica | |
| Total | 13 | 4 | 3 | 11 | 9 | 6 | 8 | 6 | 0 | |

Figura 3: Caracterização das informações encontradas no volume II

O volume III mantém-se no mesmo padrão dos livros citados anteriormente, apresentando quantidade semelhante de imagens e um número maior de esquemas. Neste volume não há presença de citações diretas, predominando as citações indiretas. Os tipos de informações citadas no volume III, contextuais e científicas, quase se igualam, mas ainda há predominância de informações contextuais. Nota-se a diferença na categoria natureza do conhecimento, onde as informações lineares/simplistas ganham destaque ao contrário dos outros volumes citados acima.

Os dados a respeito da caracterização das informações obtidas no volume III podem ser visualizadas na Figura 4.

| | Apresentação gráfica | | Fonte da citação | | Tipo da Informação | | Natureza do Conhecimento | | |
|--------------|----------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|------------|--------------------------|-------------------|------------|
| | Imagem | Esquema | Citação Direta | Citação Indireta | Contextual | Científica | Historico/ Problemático | Linear/ Simplista | Mitológica |
| Total | 12 | 7 | 0 | 13 | 8 | 5 | 3 | 10 | 0 |

Figura 4: Caracterização das informações encontradas no volume III

Análise do livro: Química: Ensino Médio

A coleção “Química: Ensino Médio” apresenta como autores são Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado. Notamos que os autores sentiram sede de história e de curiosidades nos seus livros. Apesar de serem dotados de muitos conceitos químicos, faltou uma abordagem mais criativa e instigante nos capítulos.

As imagens e contextualizações contidas nos livros são apenas relacionadas aos conteúdos de periodicidade química e atomística, no volume I. Sentiu-se falta de imagens, esquemas e problematização nos volumes II e III. Os volumes poderiam ser mais recheados de problematizações e historicidade, visto que conseguiu-se analisar apenas as páginas 183 do volume I que contém problematização, e nas páginas 66 e 206 do volume II. No volume III não há problematização apenas imagens e uma informação histórica científica.

As citações dos volumes foram praticamente todas indiretas, apenas na página 183 do volume I houve uma citação direta. Não fora observado nenhum conhecimento de natureza mitológica. Os dados a respeito da caracterização das informações obtidas nos volumes podem ser visualizadas nas Figuras 5, 6 e 7.

| Obra | Química, volume I | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|------------|---------------------------------|-------------------|------------|
| | Apresentação gráfica | | Fonte da citação | | Tipo da Informação | | Natureza do Conhecimento | | |
| | Imagem | Esquema | Citação Direta | Citação Indireta | Contextual | Científica | Historicidade/ Problematividade | Linear/ Simplista | Mitológica |
| Total | 17 | 0 | 1 | 18 | 1 | 21 | 1 | 21 | 0 |

Figura 5: Caracterização das informações encontradas no volume I

No volume I, observou-se que continha diversas imagens, entretanto nenhum esquema proposto. Em nenhum dos três volumes foram encontrados esquemas. Também averiguou-se que havia somente uma citação direta, sendo esta a única de todos os volumes. Já as citações indiretas foram encontradas em maior quantidade, sendo 18 no total. Quanto ao tipo de informação dos textos, havia apenas uma página que fornecia texto de informação contextual, e as demais informação científica. Na natureza do conhecimento observou-se que em apenas uma situação os autores problematizaram, na maioria das informações, as mesmas eram apresentadas de forma simplista e nenhuma informação apresentou-se como

mitológica. Os dados a respeito da caracterização das informações obtidas no volume II podem ser visualizadas na Figura 6.

| Obra | Química, volume II | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|------------|---------------------------------|-------------------|------------|
| | Apresentação gráfica | | Fonte da citação | | Tipo da Informação | | Natureza do Conhecimento | | |
| | Imagem | Esquema | Citação Direta | Citação Indireta | Contextual | Científica | Historicidade/ Problematicidade | Linear/ Simplista | Mitológica |
| Total | 8 | 0 | 0 | 11 | 4 | 7 | 2 | 9 | 0 |

Figura 6: Caracterização das informações encontradas no volume II

No volume II, houve uma diminuição das imagens em relação ao volume I, sendo encontradas em apenas 8 casos. Não contém citação direta, sendo que em todas as citações encontradas eram indiretas. Quanto aos tipos de informação, os autores usaram informações, na maior parte dos casos, científicas.. Neste volume os autores não fizeram muitas problematizações a respeito da história, sendo que na maioria das partes as informações eram apresentadas de forma simplista, e novamente nenhuma informação mitológica foi encontrada. Os dados a respeito da caracterização das informações obtidas no volume III podem ser visualizadas na Figura 7.

| Obra | Química, volume III | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|---------|------------------|------------------|--------------------|------------|---------------------------------|-------------------|------------|
| | Apresentação gráfica | | Fonte da citação | | Tipo da Informação | | Natureza do Conhecimento | | |
| | Imagem | Esquema | Citação Direta | Citação Indireta | Contextual | Científica | Historicidade/ Problematicidade | Linear/ Simplista | Mitológica |
| Total | 5 | 0 | 0 | 5 | 1 | 4 | 0 | 4 | 0 |

Figura 7: Caracterização das informações encontradas no volume III

No volume III, há uma grande diminuição de imagens, citações e informações, se compara aos dois primeiros volumes. Poucas citações foram encontradas, e nenhuma delas direta. Como no volume 2, constatou-se uma predominância das informações científicas sobre as contextuais. Neste volume, novamente nenhuma informação mitológica foi encontrada, não houve problematização, e todos os casos foram apresentados como simplistas.

Considerações Finais

A análise de livros didáticos sobre essa temática é importante para auxiliar os professores na escolha do livro que será usado em sala de aula, de maneira que o livro seja uma ferramenta de ensino e não somente uma reprodução de conhecimento, uma vez que o conhecimento sobre a história da química é essencial para o professor e os seus estudantes.

Nas duas coleções analisadas é relevante a grande diferença com que as informações são abordadas em todos os volumes. A linguagem é fundamental e deve ser clara, adequando-se com a faixa etária que o mesmo será utilizado. A coleção Química Cidadã se encaixa muito em todos os quesitos pedidos, sendo um



livro claro, convidativo e de diferentes abordagens, tratando-se de imagens, histórias ou esquemas. Já o livro Química é distinto de abordagens científicas, notando a falta de informações convidativas, como imagens, historicidade, curiosidade e linguagem adequado aos alunos.

Mais uma vez é importante ressaltar, através das análises feitas acima, que analisar um livro antes de usá-lo em sala de aula é de extrema importância, sendo o professor responsável pela utilização do mesmo em sala e que o mesmo o ajude no processo de ensino-aprendizagem, alcançando seus objetivos no Ensino de Química.

Referências bibliográficas

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. dos S. P. (orgs.). **História da Ciência: tópicos atuais**. São Paulo: CAPES; Ed. Livraria da Física, 2010

FREITAS-REIS, I.; **Estratégias Para a Inserção da História da Ciência no Ensino: Um Compromisso Com os Conhecimentos Básicos de Química**. Editora Livraria da Física, 2015.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A.F. **Mudanças na prática de ensino da Química pela formação dos professores em História e Filosofia das Ciências**. Química Nova na Escola, n. 18, p. 31-36, 2003.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

UM OLHAR SOBRE O COMPONENTE CURRICULAR DE QUÍMICA QUÂNTICA DA UFFS CAMPUS REALEZA-PR

Jean Francisco Gomes¹ (IC)*, Gisele Louro Peres² (PQ)

jeaanfrancisco@gmail.com

**1 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - Campus Realeza
Grupo de Pesquisa em Química Tecnológica e Ambiental**

Palavras-chave: aprendizagem, quântica, ensino

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: Este trabalho é um relato de experiência que visa reforçar a importância do componente curricular de Química Quântica onde faz necessário uma compreensão de fenômenos microscópicos, visto que esses fenômenos não se comportam como algo que conhecemos do nosso cotidiano. Sabendo que hoje vivemos em um mundo mais quântico do que clássico entendemos que o ensino de quântica é primordial em um curso de licenciatura em Química. Então, neste trabalho, observei (enquanto aluno em formação) a professora que ministra este componente nesta instituição para que assim pudéssemos ter um olhar atento a esse componente.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é um relato de experiência que visa reforçar a importância do componente curricular de Química Quântica, faz parte do currículo de Licenciatura em Química da universidade federal da fronteira sul campus Realeza tendo por objetivo observar as aulas e a prática docente no semestre 2016/2 e o quanto este componente é importante para a formação de professores.

Em geral o Ensino de Física e Química se apresenta como um desafio para o professor de Ensino Médio. Em particular espera-se que o ensino contribua para a efetiva formação de um cidadão com uma cultura científica, de forma que seja capaz da interpretação dos fatos e de se posicionar frente ao uso da tecnologia, presente em cada ato da nossa vida (Freire, 1997).

Como sabemos a Química Quântica nunca foi um componente muito aceito pela grande maioria dos alunos, pela sua alta complexidade. Sabe-se que para um entendimento se faz necessário uma compreensão de fenômenos microscópicos, visto que esses fenômenos não se comportam como algo que conhecemos do nosso cotidiano. Por isso, e pela a matemática avançada, acabam não sendo prioridade de alguns cursos de licenciatura, sendo ofertado apenas como disciplina optativa. E na contramão dessa discussão o ministério da educação (MEC) ressalta a importância de tais aspectos:

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

A compreensão desses aspectos pode propiciar, ainda, um novo olhar sobre o impacto da tecnologia nas formas de vida contemporâneas, além de introduzir novos elementos para uma discussão consciente da relação entre ética e ciência. (BRASIL, 2002, p.29).

Ter a mais vaga ideia de extinguir este componente ou deixá-lo como optativo é suprimir o conhecimento é, também, negar um conhecimento. É continuar nos deparando com professores do ensino dizendo que o átomo é composto apenas por prótons, nêutrons e elétrons, ou ainda, dizendo que a menor parte da matéria é o átomo, o que leva alguns alunos interiorizando isso até a sua graduação.

Afirmamos que a disciplina oportunizará um novo caminho para os alunos e principalmente na formação de professores, uma vez que analisando superficialmente os livros didáticos do Ensino Médio, percebemos que não existe um estudo mais aprofundado sobre este assunto.

Nesse sentido MOREIRA e GRECA, 2001a, p.24 ressalvam que:

“Os estudantes dificilmente aprimoram seus estudos sobre tópicos de Mecânica Quântica depois de terminar o curso de formação (licenciatura), consideramos indispensável uma reorganização das disciplinas destinadas para o ensino da mesma dos cursos de licenciatura, de modo a permitir uma maior reflexão conceitual.”

Acreditamos que a valorização desta disciplina se deve também a prática docente. No sentido de elaboração de novas práticas que favoreçam o aprendizado do aluno, principalmente de licenciatura possibilitando assim uma abordagem mais adequada da estrutura da matéria e do átomo. Então, neste trabalho, observei (enquanto aluno em formação) a professora que ministra este componente nesta instituição. Cabe salientar que a professora tem como prática fazer análises de suas aulas, sob o olhar atento de seus alunos, com o intuito de potencializar os processos de ensino aprendizagem nas turmas que ministra.

Para que pudéssemos ter um olhar atento para este componente, desta universidade, foram realizados três olhares: 1) sobre a prática docente; 2) sobre os licenciandos, no que se refere a receptividade e ao processo de ensino e aprendizagem e 3) sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula.

1) O olhar sobre a prática docente

A análise foi feita a partir de observações do desenvolvimento do componente curricular de Química Quântica. Nas observações, pode-se constatar inicialmente a dificuldade dos licenciandos em compreender os conceitos que com o passar do tempo e das aulas foram sendo amenizadas. Paralelamente a isto, o trabalho da professora foi bastante significativo, pois os alunos conseguiram revisar conceitos já vistos em Química Geral, Inorgânica, Orgânica, Físico-Química e, assim, puderam

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

avançar nos conteúdos como partículas elementares e subtemas utilizando para isso: vídeos, seminários, trabalhos individuais e em grupo.

Adequar a metodologia e os recursos audiovisuais de forma que haja a comunicação com os alunos, é também, uma forma de fazer da aula um momento propício à aprendizagem. É importantíssimo que o professor tenha, também, competência humana, para que possa valorizar e estimular os alunos, a cada momento do processo ensino-aprendizagem. A motivação é imprescindível para o desenvolvimento do indivíduo, pois bons resultados de aprendizagem só serão possíveis à medida que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias. (SANTOS, 2013).

Dentre os instrumentos que a professora propôs o seminário em grupo e individual, este foi bastante explorado, totalizando três (apresentação de um cientista e suas contribuições na Química Quântica, a partir de um livro disponibilizado pela professora; outro sobre assuntos específicos (mundo paralelo, tubo de minhoca, buracos negros, entre outros) e outros, organizado em sala de aula sobre as partículas elementares, o que ao meu ver, acabou causando desconforto aos licenciandos, devido a quantidade de leituras realizadas podendo-os ter substituídos por outras atividades, por exemplo, mais aulas expositivas, para que dessa forma o conteúdo abordado nos seminários fosse melhor compreendido para um aproveitamento ainda melhor dos alunos.

Durante o semestre posso concluir que as atividades realizadas na aula foram de suma importância para os licenciandos, pois oportunizou aprimoramentos de conceitos já estudados na graduação, em nível microscópico e também a reconstrução de novos conceitos, como partículas elementares e tubo de minhoca, por exemplo.

No processo de ensino e aprendizagem o papel da professora foi bastante válido, pois oportunizou os alunos sanar suas dúvidas na forma de questionamentos feitos em sala o que originava um melhoramento na elaboração dos conceitos de forma gradativa durante o semestre, pode-se observar ao final da disciplina uma qualificação nos argumentos e novas concepções de partículas e subpartículas, por parte dos alunos, assim como um novo olhar sobre a importância da quântica e suas tecnologias. Proporcionando aos licenciandos uma aprendizagem significativa sobre conceitos de quântica abordados utilizando para isso conceitos de temas já estudados em momentos anteriores.

No ensino de Química Quântica é primordial um olhar atento a prática docente, pois isto vem dar subsídios para a compreensão de conceitos bastante complexos. A análise docente foi feita juntamente com a análise discente, pois tanto

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

a prática docente e o ensino aprendizagem não podem ser vistos separadamente, por entendermos que há uma interdependência de ambos. Kraprivine (1984) afirma que: "O ensino tem caráter bilateral, pois há que combinar a atividade do docente a do discente. O ensino não existe por si mesmo, mas na relação com a aprendizagem, um pressupõe e condiciona o outro." Em outras palavras, o ensino e a aprendizagem são contrários quanto ao caráter e sujeito da ação, mas coincidem quanto à sua orientação e estão subordinados às mesmas tarefas e objetivos da intenção e da educação.

Sabendo disso, observou que a prática docente não está relacionada apenas as aulas ministradas, mas também como ocorrem suas relações com turma. e como ambos construíram o conhecimento. Nesse contexto, temos que ressaltar a importância do diálogo para a boa relação entre o professor e aluno e a relação de respeito entre ambos, sem isto, com certeza todo o decorrer do curso estaria prejudicado, pois segundo FREIRE, 2005, "O diálogo é uma exigência existencial! Ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes" (FREIRE, 2005, p. 91).

Quando pensamos no ensino de Química Quântica imaginamos abordagens estritamente matemáticas e extremamente complexa, e o que encontramos nessas aulas, foi uma demonstração de como a disciplina de química quântica pode ser algo mais palpável para os alunos, fugindo um pouco da abordagem tradicional como em outros cursos onde a quântica é tratada matematicamente e pouco atraente aos alunos.

Durante as aulas pude observar a tentativa da professora em trabalhar diversas práticas, como: intercalar seminários e vídeos e trabalhos em grupo durante os conteúdos deixando os licenciandos trabalharem sozinhos, na procura de referenciais para elaboração dos mesmos. Observou-se que a professora ao tentar trabalhar de uma forma mais amigável e diferenciada com os licenciandos os conceitos de quântica ajudou-os muito no entendimento de temas como modelo padrão e partículas elementares e também novas formas de observar o átomo.

Não há como negarmos a necessidade que o professor que ministre o componente consiga dialogar com seus alunos e ao discutir sobre os temas propostos esteja aberto a novas e diversas práticas de ensino, acreditamos que a disciplina não se tornará chata e desmotivante. O excesso de atividades pode ter causado desconforto aos alunos, mas vale lembrar que a tentativa de mostrar a Quântica com um viés não apenas matemático torna a disciplina muito válida na formação de futuros professores e nos acende um sinal de necessidade de se trabalhar muito mais a Física e a Química do século XX com os alunos.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

2) O olhar sobre o processo de ensino e aprendizagem dos licenciandos

O processo de ensino e aprendizagem em aulas de química por vezes é bastante complexo, pois não temos a real noção de quanto o aluno consegue se apropriar de conceitos como função de onda, números quânticos, partículas elementares e teoria das cordas, por exemplo. Mesmo sabendo que isso tudo é inserido em nosso dia a dia indiretamente não fazem parte do cotidiano real e se torna difícil abstração. E no processo de análise discente observou-se que muitos dos alunos tinham um bom entendimento e conseguiram com bastante esforço evoluir a respeito da constituição da matéria e como o átomo é formado além de conseguir explicar as partículas elementares e diversos temas complexos propostos. O componente percorreu o seguinte caminho (Fig.1).

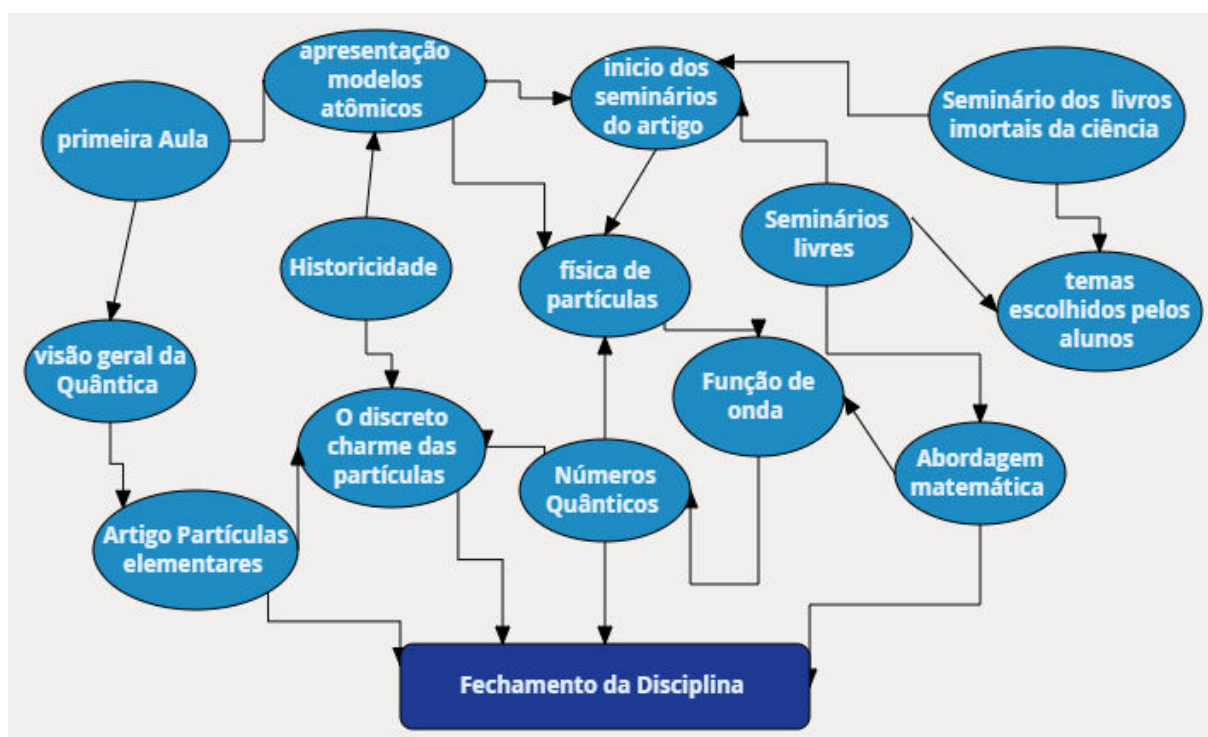


Fig 1: Fluxograma referente às aulas

Nesse fluxograma podemos perceber quais foram os principais tópicos das análises e a ordem com que elas foram propostas. Dentre os materiais utilizados tanto nos seminários quanto em aulas podemos citar os livros da série imortais da ciência, o Discreto Charme das partículas elementares (tanto o livro quanto o artigo) e a Física de partículas elementares (Moreira, 2009). A utilização destas referências para sala de aula conseguiu trazer uma abordagem menos densa e possibilitou um melhor entendimento de conceitos tão complexos.

Isso se deve, ao esforço contínuo da professora em conseguir demonstrar a química de uma forma que interessasse e despertasse o interesse dos alunos em aprender e a discutir os temas propostos. Mas mesmo assim, ainda se percebia que



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

havia falta de estudo em alguns momentos nas apresentações dos trabalhos por parte dos alunos.

Analisando essa postura por parte de alguns licenciandos e processo de ensino e aprendizagem que está ligado diretamente a um esforço coletivo de ambos professor e aluno, o que definitivamente não poderá ser alcançado sem a participação de ambos, ficou claro que durante as minhas análises a tentativa de alguns alunos em suprir suas lacunas, se ancorando em colegas nos trabalhos o que foi bastante prejudicial em alguns momentos para o bom andamento da disciplina.

ESTUDO DE QUÂNTICA SEM MUITAS FÓRMULAS

O estudo da Química Quântica pode parecer abstrato nas primeiras aulas tendo em vista que os alunos não estão muito habituados a tratar de fenômenos microscópicos todo esse novo universo de partículas elementares, princípio da incerteza e teoria onda partícula vai gerar uma quebra de paradigmas trazidos dos anos de graduação pode causar estranhamento natural.

“Uma vez que o comportamento atômico é tão diferente da experiência cotidiana, é muito difícil se acostumar, ele parece peculiar e misterioso para todos – tanto para o iniciante como para o físico experiente. Mesmo os experts não o entendem da maneira que gostariam, e é perfeitamente razoável que seja assim porque todas as experiências humanas diretas ou intuitivas se aplicam a objetos grandes. Nós sabemos como as coisas grandes se comportam, mas numa escala pequena elas não se comportam dessa forma. Então precisamos aprender sobre elas de uma forma abstrata ou imaginativa e não por analogia com nossa experiência direta”. (Feynman, 2008)

O estudo da quântica para a licenciatura precisa estar ligado historicidade natural e a revisão dos modelos atômicos em nível microscópico passando por uma separação das leis clássicas e os modelos quânticos para os mesmos fenômenos.

Temas como radiação de corpo negro e o átomo de Borh precisam estar presentes, assim como números quânticos e níveis de energias são alguns pressupostos iniciais do estudo da quântica. Nota-se que esse é um momento de separação do mundo que consideramos clássico ou de teorias clássicas para um estudo mais voltado a quântica. Esse é um ponto importante para professores e estudantes de quântica, pois observa-se a dificuldade de assimilação que a maioria dos alunos tem em nível microscópico.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

CAMINHOS DA ANÁLISE

As experiências de acompanhar as aulas de Química Quântica foram de grande valia, pois possibilitou-me avaliar o comportamento e aprendizado tanto dos alunos quanto da professora. Pode-se notar que houve significativas diferenças ao término do componente tanto da professora quanto dos alunos.

Segundo Flores e Pacheco (1999), “a avaliação é um instrumento de desenvolvimento pessoal e profissional que reforça o significado de uma acção de melhoria individual centrada na realidade problemática do ensino”, ou seja, a avaliação é o meio de desenvolvimento profissional e pessoal partindo do indivíduo como ponto-chave para a melhoria das suas práticas de ensino

Durante o semestre houveram também bastante críticas sobre como a professora estava ministrando os conteúdos e que a complexidade exigiria aulas extras, mas o tempo escasso impediria sua realização, o que vem a reforçar mais a ideia de uma possível reavaliação da disciplina nos próximos semestres. Segundo Coll, “A avaliação feita por professores e alunos -estará sempre presente para informar a ambos sobre a relação ensino-aprendizagem e permitir a organização de novas estratégias de atuação” (Coll, 1996, p. 397). Após quase 18 encontros a mudança de postura da maioria dos alunos era visível e a capacidade argumentativa sobre temas complexos como teoria das cordas e multiversos havia melhorado com as perguntas da professora nos Seminários.

Conclui-se que um aprendizado construído a partir de questionamentos e problematizações é sempre melhor assimilado que apenas respostas ou um ensino baseado em afirmações.

Referências:

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**, 2002 Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/semtec/ensmed/ftp/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em 10 setembro. 2017.

COLL, Cesar, Palacios, J. e Marchesi, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação. Psicologia da Educação**. Vol.2. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de física de Feynman: a edição definitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 1798p.

Flores, M. & Pacheco, J. **Formação e Avaliação de Professores**. Porto Alegre: Porto Editora, 1999.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEC - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Paz e terra, 42 ed. 2005.

GRECA, I. M; MOREIRA, M. A; HERSCOVITZ, V. **Uma proposta para o ensino de mecânica quântica**. Revista Brasileira de Ensino de Física. 2001, 444-457p.

KRAPRIVINE, V. **Filosofia marxista-leninista: fundamentos científicos e método de estudo**. Mossova: Progresso, 1984.

PAULO, I. J. C. **Elementos para uma proposta de inserção de tópicos de Física Moderna no Ensino Médio**. 1997.

SANTOS, Elenir Souza. **Trabalhando com alunos: subsídios e sugestões o professor como mediador no processo ensino aprendizagem**. Revista do Projeto Pedagógico; Revista Gestão Universitária, n. 40. Disponível em: <http://www.udemo.org.br/RevistaPP_02_05Professor.htm>. Acesso em: 10 de setembro 2017.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

37º Encontro de Debates



sobre o Ensino de Química

09 e 10

Novembro de 2017

4.17 Sala 17



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

USO DO MOODLE COMO FERRAMENTA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA PARA CURSOS DE ENGENHARIA

Fatima Squizani (PQ)¹ e Cláudia Smaniotto Barin(PQ)^{1*}

claudiabarin@nte.ufsm.br

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria

Palavras-chave: Moodle, TIC, Ensino de Química

Área temática: 18. Tecnologia da Informação e Comunicação

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo a discussão sobre a inserção das TIC como elemento de mediação e potencialização do Ensino de Química. A população alvo consistiu de 40 estudantes de uma turma da disciplina de Química Aplicada à Engenharia Civil do primeiro semestre de 2017, do Curso de Engenharia Civil, da UFSM, obtendo-se 30 respostas. Metodologicamente trata-se de uma pesquisa-ação participativa de caráter quali e quantitativo. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário do tipo Survey, disponibilizado na plataforma Moodle, assim como atividades propostas no decorrer da disciplina. Os resultados apontam que os estudantes utilizam majoritariamente a Internet para se manterem informados, com o objetivo de se conectarem à redes sociais ou buscar informações. Os materiais didáticos usados como apoio pedagógico são apostilas, livros e vídeos. Embora a maioria conheça a plataforma Moodle, metade não a utilizou previamente, mas acredita que ela possa servir como ferramenta para o aprendizado.

Introdução

As transformações e evoluções das tecnologias vêm impactando em toda a sociedade requerendo mudanças também na área educacional. O mundo atual necessita um ensino que não se atenha somente a um conjunto de fatos e conceitos, fórmulas e equações, mais ou menos relacionados entre si, mas que transforme os sujeitos da aprendizagem conduzindo-os a reconhecer as potencialidades da Química como ciência em seu contexto de formação.

As tecnologias da informação e da comunicação (TIC) vêm sendo apontadas como uma importante ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem, pois além de democratizar o acesso à informação, disponibilizam instrumentos modernos e atraentes para a mediação pedagógica.

Segundo Levy (2008), a utilização das TIC deve ponderar a necessidade de atender uma nova geração de estudantes que requer mudanças urgentes nos sistemas educacionais e nos papéis que desempenham o professor e o estudante.

França (2009) salienta que os modelos tradicionais de ensino-aprendizagem começam a ficar obsoletos, ao mesmo tempo que a compreensão dos processos de produção de conhecimento e uso das tecnologias ganham outros sentidos. Há uma maior foco nas relações entre conhecimento, tecnologia e ensino-aprendizagem, sendo que a aprendizagem deixa de estar presente somente nas salas de aula convencionais, se aproximando muito mais às experiências individuais vivenciadas nos grupos sociais.

Frente a esses novos desafios educacionais, a escola que conhecemos deve ser transformada pois nesses novos ambientes de aprendizagem, o aprendiz



necessita vivenciar e desenvolver a construção do conhecimento, criando habilidades para esse fim. Aprender um determinado assunto será o fruto de um processo de construção de conhecimento, sendo o computador usado como uma fonte de informação ou um recurso para resolver os questionamentos do aprendiz. Ao professor, cabe o papel de facilitador da construção, deixando de atuar apenas como "entregador" da informação. (Valente, 1999).

Segundo Moran (2003), a internet abre um horizonte inimaginável de opções para implementação de cursos à distância, e flexibilização dos cursos presenciais. É possível disponibilizar, pesquisar e organizar conteúdos em uma página na WEB, com várias funcionalidades que favorecem a construção de comunidades virtuais de conhecimento.

O uso de ambientes virtuais de ensino aprendizagem (AVEA) possibilita expandir o espaço de ensinar e aprender, proporcionando aos estudantes interagir com objetos educacionais e trocar experiências com seus colegas e o professor, contribuindo como facilitador das relações estudante-professor-material didático, inserindo novas linguagens e flexibilizando o tempo e o espaço da aprendizagem.

O Moodle, foi criado com a finalidade de ser usado como ambiente para a aprendizagem colaborativa, com ferramentas que permitem que os temas sejam tratados de maneira não linear e sequencial, proporcionando a uma participação construtiva entre o professor e estudantes. Usado inicialmente para a Educação à Distância, oferece potencialidades que são agora também exploradas no ensino presencial. Trata-se de um AVEA livre, em uma plataforma voltada para a educação, o que oferece muitas vantagens em seu uso. A produção pode ser colaborativa e o conhecimento pode ser compartilhado entre todos os participantes do grupo. A utilização de todas as ferramentas oferecidas proporciona um suporte eficiente nas atividades de ensino e aprendizagem e a plataforma não deve ser vista apenas como um repositório de conteúdos. (Oliveira e De Nardin, 2010)

Partindo-se desses pressupostos, este estudo teve como objetivo a sondagem de estudantes frente ao uso das TIC e da Internet, com o uso da plataforma Moodle, para que ações posteriores sejam tomadas no sentido de que esses recursos tecnológicos sejam usados de maneira eficiente no ensino-aprendizagem de Química para estudantes das áreas tecnológicas, como facilitadores da comunicação e entendimento.

Construção metodológica

Como abordagem metodológica o presente trabalho adota a perspectiva qualitativa de natureza descritiva fundamentando-se em uma pesquisa-ação. As abordagens de Ludkë e André (1986), Triviños (1987) e Lakatos e Marconi (2010) dão as diretrizes para a pesquisa.

A população alvo consistiu de 40 estudantes de uma turma da disciplina de Química Aplicada à Engenharia Civil, do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria. O estudo foi realizado no primeiro semestre de 2017. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário do tipo survey, criado no GoogleDocs <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdjMfiHbjEuOg-cBL7nDt4cLhlaEPci8b-DBROKI2xcDG0dUQ/viewform> e disponibilizado na ambiente de ensino e aprendizagem Moodle, assim como algumas as atividades propostas no decorrer da disciplina.



O questionário teve por objetivo traçar o perfil dos estudantes em relação ao uso das tecnologias para que assim pudéssemos escolher recursos da web 2.0 para mediação da aprendizagem. Conforme afirma GIL (2008) as pesquisas do tipo levantamento (*survey*), são utilizadas quando se deseja interrogar diretamente o público alvo cujo comportamento se deseja conhecer. Arguindo os sujeitos da pesquisa acerca do problema estudado para posterior análise e conclusões.

A adoção de questionários como ferramenta de pesquisa oferece como vantagem a aquisição de respostas rápidas, liberdade nas respostas em função do anonimato e uniformidade na avaliação pela natureza impessoal do instrumento (LAKATOS e MARCONI, 2010).

Resultados e Discussões

A turma de Engenharia Civil é formada por estudantes entre 17 e 21 anos, sendo que 70% são provenientes de escola pública e o restante cursou o Ensino Médio em escola particular. Ao serem questionado em relação a qual fonte de informação eles utilizam para manterem-se informados, os estudantes foram unânimes em afirmar que utilizam a internet como fonte de informação, sendo que acessam a rede todos os dias.

A figura 1 apresenta os objetivos que os estudantes possuem ao acessar a internet. Pode-se observar que os principais motivos pelo qual os mesmos acessam a rede são a obtenção de informações e a diversão.

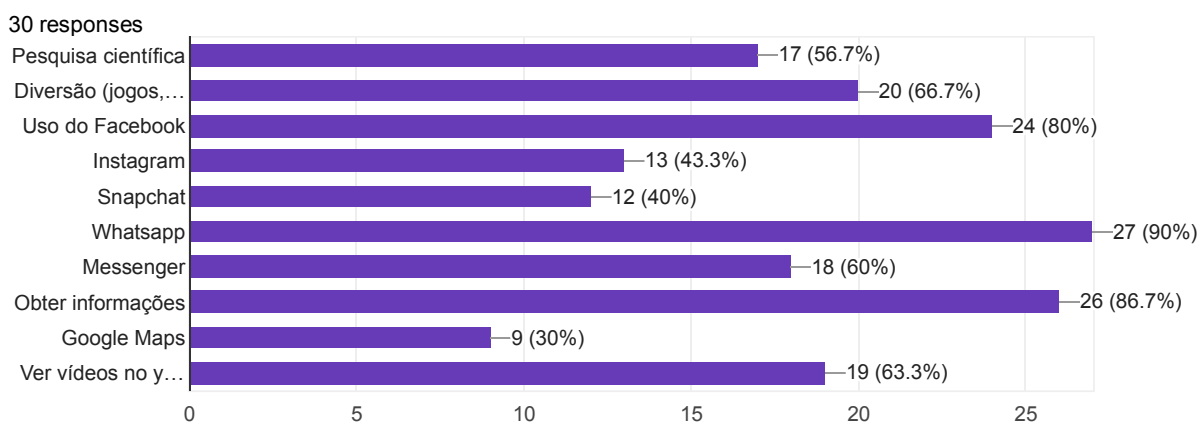


Figura 1- Respostas da pergunta sobre o objetivo dos estudantes ao acessarem a internet

Segundo as informações citadas na figura 1 as redes sociais como o Facebook e Whatsapp são citados com frequência pelos estudantes, o que demonstra que os mesmos passam boa parte do tempo em contato com as tecnologias móveis.

Isso pode explicar o fato de que muitos desses estudantes procuram na rede materiais para complementar seu aprendizado, conforme pode-se observar na figura 2. Os resultados apontam ainda que os livros, apostilas e vídeos são os recursos mais usados pelos estudantes como auxiliares no processo de aprendizagem.

O uso de apostilas e também de livros é o resultado do modo pelo qual o estudante está habituado a estudar pelo menos nas últimas séries do ensino fundamental e do ensino médio.

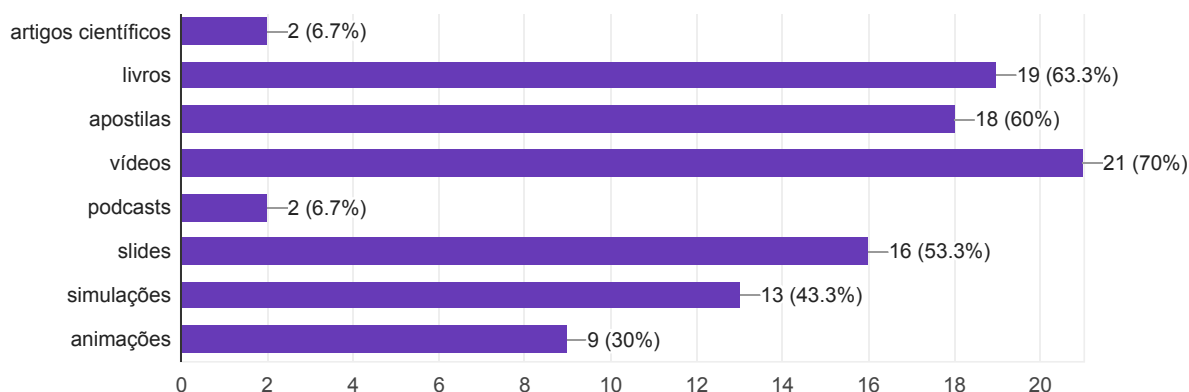


Figura 2 - Respostas obtidas sobre materiais didáticos auxiliares nos processos de aprendizagem

Já o vídeo tem tido o seu uso cada vez mais inserido no dia-a-dia dos estudantes. Moran (1995) define o vídeo como sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita, que interagem sobrepostas, interligadas. Ele atinge todos os sentidos e todas as maneiras. É uma forma de contar multilinguística, de superposição de códigos e significados, predominantemente audiovisuais. Por isso o vídeo é um recurso tão utilizado, estando muitas vezes bastante relacionado ao lazer e ao descanso.

É possível aproveitar as expectativas dos estudantes em relação à esse recurso midiático, com o enriquecimento do nosso projeto pedagógico ao mesmo tempo que proporcionamos a eles uma expansão de seus conhecimentos.

Quando questionados sobre o uso da plataforma Moodle, percebe-se que a maioria dos estudantes já conhece essa ferramenta, mas apenas 40% da turma já o utilizou previamente (figura 3).

Essa ferramenta didática foi escolhida por ser de fácil acesso para todos e por ser já conhecida pela maioria dos alunos. O questionário inicial foi usado como diagnóstico para ações que podem ser implementadas nos próximos semestres, a fim de que o processo de ensino-aprendizagem possa ser mais eficiente, principalmente se levarmos em conta que o ensino de Química para estudantes de Engenharia é muitas vezes bastante árduo, visto que o foco de seus cursos muitas vezes foge um pouco do contexto da Química.



Figura 3 - Respostas à pergunta sobre conhecimento do ambiente virtual Moodle



De acordo com Chiofi e Oliveira (2014) o uso de tecnologias educacionais está ligado à qualidade de ensino. Novas tecnologias permitem aplicabilidades inovadoras que podem contribuir para resultados diferenciados, permitindo pelo processo de comunicação tecnológica que todos se apropriem do conhecimento.

Almeida, (2003) afirma que o simples uso de recursos das TIC não implicam necessariamente em inovação educacional, nem modificam os papéis do professor e do estudante, mas para o autor, a alteração de processo de comunicação entre estes provoca alterações ao processo de ensino-aprendizagem.

Moran (2014), em sua análise sobre o uso de novas tecnologias na sala de aula, afirma que elas são utilizadas mais para ilustrar o conteúdo do professor do que para criar novos desafios. É necessário repensar todo o processo, reaprender a ensinar, a estar com os alunos, a orientar atividades, a definir o que vale a pena fazer para aprender, juntos ou separados.

O questionário aplicado procurou identificar o perfil dos estudantes e suas habilidades, visando uma posterior inserção de atividades curriculares usando materiais didáticos hipermediáticos que despertem o interesse do estudante pelo aprendizado, levando a uma flexibilização do currículo, que possibilite aos mesmos verificar seu nível de compreensão dos conceitos abordados em sala de aula de forma inovadora e conseqüentemente que leve a uma maior qualidade educacional.

Assim, no decorrer do semestre letivo foram disponibilizados no AVEA Moodle recursos educacionais diversificados, como apresentação de slides (utilizados na sala de aula presencial), *audiocast*, links à vídeos (atendendo a preferência dos estudantes), assim como atividades de estudo como o questionário, conforme pode-se observar na figura 4.

Introdução [Editar](#)

Programa e bibliografia da disciplina

- Introdução [Editar](#)
- modelo de prova [Editar](#)
- Chrysler Building [Editar](#)

Prédio Chrysler em Nova York.

- Dicas para a prova [Editar](#)
- Questionário inicial (Oculto) [Editar](#)
- Plano de Estudo Turma 11 (Oculto) [Editar](#)
- Plano de Estudo Turma 12 (Oculto) [Editar](#)

Acrescentar recurso... Adicionar uma atividade...

Unidade 1- Estrutura atômica [Editar](#)

Estrutura atômica

- Estrutura atômica Parte 1 [Editar](#)
- Estrutura atômica parte 2 [Editar](#)
- exercícios [Editar](#)
- resposta dos exercícios [Editar](#)
- Atividade no Moodle [Editar](#)
- Espectro de absorção e emissão [Editar](#)
- Distribuição eletrônica [Editar](#)
- Voltando no tempo [Editar](#)
- Modelos Atômicos [Editar](#)

Acrescentar recurso... Adicionar uma atividade...

Figura 4. Print da tela das primeiras unidades da disciplina QMC1017- Química Aplicada à Engenharia Civil



Pode-se perceber que, se a atividade é avaliativa, a maioria dos estudantes se empenha em fazer a tarefa. No caso de atividades como filmes e simulações, quando questionados em aula, muitos não acessaram os links. Talvez isso também seja pela especificidade da turma, onde ainda a grande maioria, apesar de apontar os vídeos como recurso educacional de preferência, persiste no uso de apostilas ou livros como materiais de apoio pedagógico. Há turmas que preferem quase massivamente, vídeos como material de estudo e, nesse caso, a resposta às atividades propostas no Moodle é mais promissora.

O uso do Moodle foi bem aceito pelos estudantes, embora muitos ainda não estejam completamente habituados ao seu uso como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Este fato pode estar associado aos estudantes envolvidos nesse estudo pertencerem ao primeiro semestre do curso, assim, acreditamos que com o passar do tempo os mesmos adquiram a fluência necessária para usufruir do mesmo de forma mais efetiva, explorando suas potencialidades e solucionando as dificuldades.

Considerações Finais

Diante das respostas do questionário fornecidas pelos estudantes, percebe-se que é necessário a inclusão de novas metodologias na sala de aula, pois é possível notar que os estudantes estão cada vez mais inseridos no universo da internet e de novas tecnologias.

O uso de recursos da Web 2.0 como elemento de mediação/flexibilização do aprendizado é um desafio constante para os professores, pois a possibilidade de recursos é vasta e em constante mudança, além disto, o sucesso do emprego destes requer um planejamento, orientação e monitoramento adequado. Essa flexibilidade contribui para a autonomia do aprendizado, possibilitando ao estudante acessar o conteúdo conforme suas necessidades (o mesmo poderia rever os recursos disponibilizados o número de vezes necessárias para a compreensão) e se comunicar com colegas, fora da sala de aula tradicional.

Nessa perspectiva, optou-se pelo uso do AVEA Moodle e a integração dos recursos da web 2.0 como elemento de mediação da aprendizagem. Os resultados estão sendo reavaliados provendo mudanças contínua no fazer docente das autoras e tem se tornado uma ferramenta interessante para mediar e flexibilizar o processo de ensino e aprendizagem de química.

Bibliografia

ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa [online]**, vol.29, n.2, p. 327-340, 2003.

CHIOFI, L. C.; OLIVEIRA, M. R. F. **O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem.** Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/III%20Jornada%20de%20Didatica%20-%20Desafios%20para%20a%20>



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Docencia%20e%20II%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/O%20U
SO%20DAS%20TECNOLOGIAS%20EDUCACIONAIS%20COMO%20FERRAMEN
TA.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2017.

FRANÇA, G. Os ambientes de aprendizagem na época da hiperídia e da Educação a distância. **Perspectivas em Ciência da Informação**, vol 14, n. 1, p. 55-65, 2009. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/779/569>>. Acesso em 06 mar. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 7a. ed. São Paulo: Editora 34, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MENEZES, L. **O vídeo nos processos de ensino e aprendizagem**. Disponível em: <[http://proec.ufabc.edu.br/uab/prodvideo/TEXTO%204%20VIDEO%20E%20ENSI
NO.pdf](http://proec.ufabc.edu.br/uab/prodvideo/TEXTO%204%20VIDEO%20E%20ENSI
NO.pdf)> Acesso em: 06 fev. 2017.

MORÁN, J. M. Educação presencial e a distância. **Educação Online**. São Paulo: Loyola, 2003.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, vol. 2, p. 14-35, 1995.

OLIVEIRA, E. L. A. e DE NARDIN, A. C. **O uso do Moodle como suporte das atividades de ensino/aprendizagem presencial em cursos técnicos integrados**. Disponível em: <<http://jne.unifra.br/artigos/4848.pdf>> Acesso em: 06 fev. 2017.

VALENTE, J. Disponível em: <<http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/livros-de-interesse-na-area-de-tics-na-educacao/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento>>. Acesso em: 06 fev. 2015

TRIVIÑOS, A.N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2010.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

ESTEQUIOMETRIA DAS REAÇÕES: UMA PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO JOGO PEDAGÓGICO E APPS PARA SMARTPHONES

Graciela Farias Bikoski¹(IC)*, Aline Grunewald Nichele¹(PQ)

gbikoski@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre.
Rua Cel. Vicente, 281, Porto Alegre, RS.

Palavras-chave: estequiometria, jogo pedagógico, Apps.

Área temática: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Resumo:

Este trabalho apresenta uma proposta didática para o estudo de estequiometria das reações. Inspirado no jogo "Quimiquês - A linguagem simbólica da Química" foi desenvolvido o jogo denominado "Montando e Balanceando Equações Químicas". A proposta didática criada associa a utilização desse jogo com Apps de Química para *smartphones* e busca, para além da inserção de jogos e tecnologias na educação, a criação de espaços de ensino e de aprendizagem que agreguem diferentes recursos didáticos.

Introdução

Ensinar não é o mesmo que aprender, mas estes implicam em uma construção conjunta. Quando um professor ensina algo, este deseja que seus alunos aprendam e cresçam continuamente como pessoa. No entanto, nem tudo o que é ensinado aos estudantes é aprendido por eles. Porém, como forma de contribuir para esse processo, existem estratégias de ensino e aprendizagem que podem fazer parte da metodologia de ensino dos educadores de forma adequada para que o que seja ensinado, também seja aprendido com significado e proporcione a formação de um sujeito crítico, criativo e social.

Nessa perspectiva, o ensino de Química pode contribuir para o exercício da cidadania. Chassot (2004, p.124) afirma que os conteúdos de química ensinados só assumem significado e se tornam relevantes à medida que se estruturam e se inserem na realidade da escola. Portanto, o espaço escolar deve ser um local que propicie o ensino e a aprendizagem dos conteúdos da Química, de forma que possibilite ao professor desenvolver estratégias de ensino diversificadas que possam envolver a todos os alunos contribuindo para a construção do conhecimento.

Entre os diversos conteúdos de Química, o estudo da estequiometria é muitas vezes temido pelos alunos. A abordagem fragmentada, não ligada com as demais ciências e descontextualizada, baseada apenas em cálculos matemáticos, reações, equações e símbolos químicos, transforma a aprendizagem mais difícil, por não abranger situações cotidianas. Conforme Chassot (2004),

Já se escreveram muitos textos mostrando quanto os fenômenos químicos estão presentes em inúmeras ações de nosso cotidiano e quanto isso poderia ser explorado para que os alunos entendessem melhor a química presente em suas vivências. [...] "Há Química em tudo!", não há nenhum exagero (CHASSOT, 2004, p.157).

Além disso, na perspectiva dos estudantes, segundo Giordan

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



os estudantes parecem dominar as construções simbólicas da Química tratando equações químicas como entes matemáticos, ao invés de utilizá-las como representações de processos dinâmicos e interativos. [...] estudantes podem elaborar a resposta correta para problemas em Química tendo apenas um entendimento conceitual parcial, sem que tenham se apropriado, por exemplo, da simbologia química (GIORDAN, 2008, p. 180).

Dessa forma, vê-se a necessidade de propor novas maneiras de ensinar, que tornem o ato de aprender mais prazeroso e incluam situações cotidianas dos estudantes, instigando-os a relacionarem os conhecimentos aprendidos em aula com os conceitos utilizados no dia-a-dia. Sendo assim, no contexto do ensino de estequiometria, a aprendizagem depende de ações que caracterizem experimentação, interpretação, visualização, manipulação, indução, abstração, generalização e demonstração, as quais podem ser realizadas por meio da interação dos alunos com a utilização de jogos educativos pedagógicos e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), em especial, as tecnologias móveis e sem fio (TMSF).

A utilização de jogos educativos pode proporcionar aos alunos um momento de entusiasmo e assim, despertar o interesse dos mesmos pela aprendizagem de forma diferenciada e dinâmica. Os jogos possuem a característica de desenvolver a capacidade de concentração e raciocínio, por instigarem os limites dos jogadores e a possibilidade de superá-los. Com isso, podem ser utilizados como instrumentos de apoio para ajudar no entendimento dos conceitos aprendidos em aula. A construção de um jogo envolve alguns métodos como, por exemplo, a investigação e o estudo da proposta e do conteúdo a ser trabalhado. Um jogo bem construído e aplicado apresenta um grande potencial para a construção da aprendizagem.

Com os avanços tecnológicos, o acesso às diferentes TMSF, como *smartphones* e *tablets*, têm sido cada vez maior no cotidiano das pessoas. Dessa forma, a introdução dessas tecnologias no contexto da educação é viabilizado. Tendo em vista que as TMSF estão cada vez mais presentes no dia-a-dia dos alunos, a busca por estratégias de ensino e aprendizagem que envolvam essas tecnologias pode ser utilizada como um recurso auxiliando o processo educativo em sala de aula. Além de possibilitar a interação com a informação e com outros sujeitos, viabilizam a aprendizagem com mobilidade (*mobile learning*) a qual pode ocorrer em qualquer lugar a qualquer momento. Nessa circunstância, aplicativos (Apps) de Química disponíveis para *smartphones* podem ser importantes recursos para a prática docente.

Nesse contexto, nesse artigo apresentamos o desenvolvimento de uma proposta didática para o Ensino Médio, envolvendo o uso de TMSF e um jogo pedagógico de Química, com o objetivo de contribuir na construção do conhecimento dos alunos no que tange os conceitos relacionados à estequiometria.

A primeira etapa do desenvolvimento da proposta didática envolveu o desenvolvimento do jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas".

Desenvolvimento do Jogo: "Montando e Balanceando Equações Químicas"

Por meio de investigações relacionadas ao ensino e aprendizagem de balanceamento e estequiometria das reações e tendo como inspiração o jogo denominado "Quimiquês – A linguagem simbólica da Química" (MARQUES; ROSSI,

2011) - o qual também foi proposto pelas autoras para trabalhar o conteúdo de balanceamento de reações químicas assimilando conceitos básicos da linguagem Química - buscou-se a confecção dos materiais (peças do jogo), que deu origem ao jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas". Esse jogo foi criado com o objetivo de se desenvolver um material educativo com o intuito de auxiliar os estudantes do Ensino Médio no processo de ensino e aprendizagem de Química, abordando de forma lúdica, o balanceamento e estequiometria de reações.

O jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas" é composto por quatro envelopes. Cada um dos envelopes contém peças de duas equações químicas que são diferenciadas por cores de acordo com cada elemento químico, tamanhos e formatos diferenciados relacionados ao número de oxidação e a proporção atômica dos elementos. Assim, nesse jogo, a representação de um elemento com número de oxidação +2 é efetuada com "dois encaixes", enquanto um elemento químico com número de oxidação +1 é representado com "um encaixe" (Figura 1), conforme o exemplo abaixo:

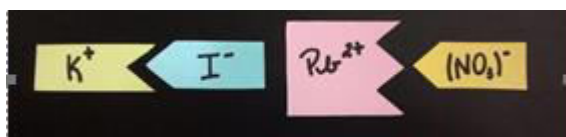


Figura 1: Modelo de peças elaboradas para o jogo Montando e Balanceando Equações Químicas

Para chegar ao balanceamento completo e correto de uma reação química, o aluno deve obter a correta proporcionalidade em ambos os lados da reação (Figura 2).



Figura 2: Exemplo de uma reação química balanceada utilizando as peças do jogo

Dessa maneira, o jogo inicia-se com a montagem das peças para formar uma reação química, em que cada elemento químico apresenta uma cor diferente. Em seguida, o aluno ao perceber que o tamanho e formato das peças indicam o número de oxidação e as proporcionalidades atômicas, compreende a importância destas relações em uma reação química, e aprende a realizar o balanceamento completo das reações.

Desenvolvimento de estratégia utilizando Apps de Química

Na perspectiva da aprendizagem com mobilidade, buscou-se investigar e avaliar Apps de Química, que pudessem servir de apoio para o desenvolvimento do jogo, e colaborassem para o entendimento de conceitos relacionados à estequiometria como: a estrutura química, distribuição eletrônica e propriedades periódicas dos elementos.

Os Apps de Química selecionados para a proposta didática foram previamente testados e avaliados. Os Apps "Chem-Balance", "Chemical Balance", "Balance Chemical Equations", "Chemistry Calculator", foram selecionados por

possibilitarem o balanceamento de reações químicas; O App "Tabela Periódica - Educalabs" por facilitar o entendimento sobre o comportamento das propriedades periódicas dos elementos por meio de uma visualização em 3D interativa e da observação tridimensional do modelo atômico de cada elemento e sua distribuição eletrônica; os Apps de tabela periódica "Kookie periodic table of elements" e "Periodic Table" por apresentarem a representação de cada elemento químico e a comparação entre a estrutura química de diferentes elementos. Os ícones desses Apps são apresentados na Figura 3. Todos os Apps selecionados permitem instalação sem custo (*download* gratuito), e, uma vez instalados, não necessitam de internet para serem utilizados.

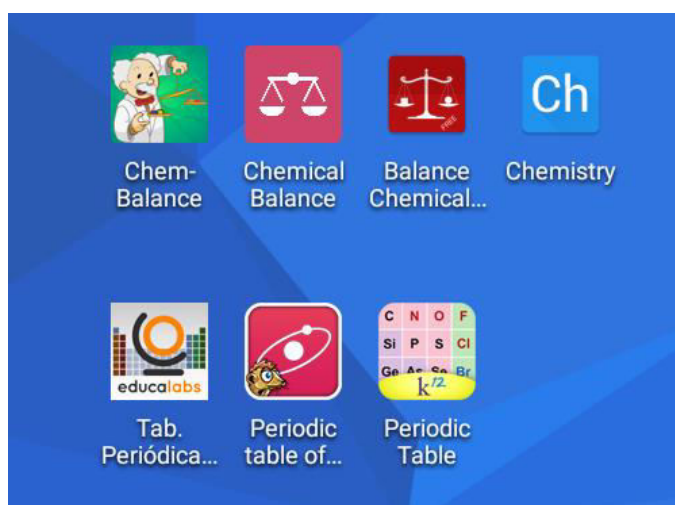


Figura 3. Apps para smartphone selecionados para a proposta de ensino e aprendizagem de estequiometria.

Esses Apps (Figura 3) foram escolhidos por proporcionarem a vivência com a representação de estruturas moleculares tridimensionais por meio da interação e manipulação, o exercício da prática através da realização de exemplos de reações químicas diferenciadas possibilitando o balanceamento das mesmas, a consulta de diferentes elementos químicos e comparações das suas estruturas químicas, a distribuição eletrônica e suas propriedades periódicas, colaborando para que a construção de conhecimentos torne-se plena de significados para o cotidiano do aluno.

Desenvolvimento da Proposta

Durante a elaboração da proposta, considerou-se a possibilidade de nem todos os estudantes do ensino médio possuírem dispositivos móveis capazes de mediar o desenvolvimento de propostas de ensino e de aprendizagem no contexto da mobilidade. Em função disso, e para que o professor tenha condições de praticar um ensino de qualidade frente a essas mudanças trazidas pela tecnologia, a proposta foi concebida de forma que pode ser desenvolvida em grupos. Para a atividade, solicitaria-se que os estudantes instalassem previamente os Apps.



Para a estruturação da proposta no contexto da aprendizagem com mobilidade e adoção das TMSF foi inicialmente prevista a abordagem dos temas da química que constituem as bases teóricas para o estudo da estequiometria. Dessa maneira, a proposta inicia-se com a problematização envolvendo fórmulas representativas de estruturas químicas, bem como reações químicas e o tipo de compostos envolvidos nas diferentes reações, todas apoiadas com o App de tabela periódica "Kookie periodic table", o qual tem como diferencial permitir a comparação da estrutura química de diferentes elementos.

Na etapa seguinte da proposta, seria distribuído aos estudantes um envelope contendo as peças do jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas". O professor instigaria os estudantes a identificar as estruturas químicas dos compostos representados no envelope, a avaliar suas características a partir da estrutura química, a ponderar que tipo de reação química seria possível entre esses compostos, para então estruturar as reações químicas e a estabelecer o balanceamento dessas reações químicas utilizando as peças do jogo e observando a proporcionalidade em ambos os lados da reação. Para o estudo do balanceamento de reações e para verificar o correto balanceamento, os estudantes utilizariam os Apps 'Balancing Chemical Equations', 'Chemical balance' e 'Chemistry Calculator'. Essa atividade está prevista para ter caráter cíclico, uma vez que será sugerido que os grupos que estejam desenvolvendo essa atividade troquem seus envelopes com os outros grupos.

Como atividade a ser desenvolvida no contexto da mobilidade, ou seja, em qualquer lugar a qualquer momento - seria sugerido que os estudantes utilizassem Apps que são jogos, como o App 'Chem-balance', que propicia a prática de reações químicas e balanceamentos.

Paralelamente, e com o intuito de proporcionar uma base mais sólida de conhecimentos químicos, efetuar-se-ia um estudo dos elementos químicos. Para abordar as propriedades periódicas seriam utilizados exercícios, no qual o professor proporia reações químicas e para essas seriam feitos alguns questionamentos sobre as propriedades periódicas dos elementos envolvidos na reação. Os estudantes utilizando Apps de tabela periódica - 'K12 Periodic Table' ou 'Tabela Periódica Educalabs' - responderiam as questões. Entre os questionamentos, sugere-se 'Qual dos elementos envolvidos na reação possui maior eletronegatividade?'. Esses Apps de tabela periódica são interativos e fornecem uma representação específica para cada elemento investigado; O App 'Tabela Periódica Educalabs' proporciona uma interface tridimensional.

A finalização das atividades seria realizada com uma discussão no grande grupo, na qual cada um apresentaria as suas dificuldades no estudo das reações e como as superaram.

A elaboração da proposta foi organizada com o apoio de um App de mapa mental - 'Simple Mind'. Foram criados dois mapas mentais sendo que, o mapa mental "final" que representa a estrutura da atividade proposta é apresentado na Figura 4.

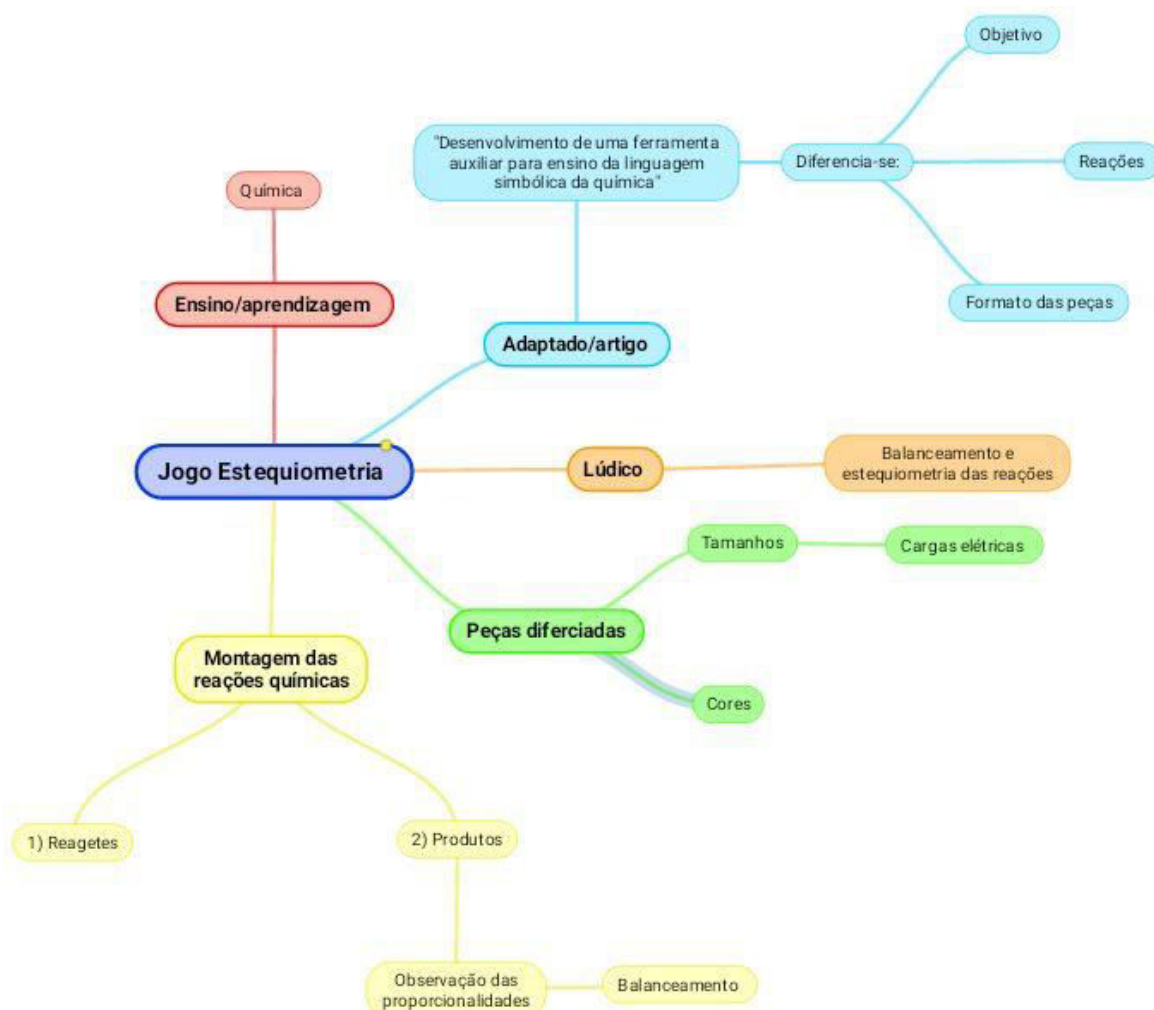


Figura 4: Mapa mental desenvolvido utilizando um App para a elaboração da proposta

Dessa maneira, a estrutura da proposta está baseada no estudo da estequiometria e apoiada pelo jogo “Montando e Balanceando Equações Químicas” e o uso de Apps como um auxílio no processo de ensino e aprendizagem de Química.

Para o desenvolvimento da proposta didática descrita, estimam-se cinco (05) aulas, precedidas pela orientação de instalação dos Apps. A primeira aula consistiria nas atividades de problematização do tema; as três (03) aulas seguintes seriam dedicadas às atividades do jogo “Montando e Balanceando Equações Químicas” integrada à adoção dos Apps para *smartphones* selecionados; nessa etapa prevê-se o desenvolvimento de conceitos básicos da Química relacionados à temática. A quinta aula seria destinada à retomada das atividades e conceitos abordados, bem como à avaliação da proposta didática pelos estudantes. Durante o desenvolvimento da proposta didática os alunos devem ser estimulados a utilizarem os Apps selecionados para atividades fora do âmbito escolar, no contexto da mobilidade, prolongando-se as atividades educacionais para além do “tempo” da aula.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

Considerações Finais

A proposta didática criada associa a utilização do jogo “Montando e Balanceando Equações Químicas” com alguns Apps de Química para *smartphones*. Por meio dessa proposta - para além da inserção de jogos, tecnologias na educação e de atividades que contemplem a aprendizagem com mobilidade – busca-se a criação de espaços de ensino e de aprendizagem que ampliem as possibilidades de desenvolvimento de conteúdos de química e de seu significado junto a estudantes do Ensino Médio.

Além disso, permite que os docentes de Química trabalhem de maneira diferenciada, ampliando as possibilidades de recursos didáticos a serem adotados, bem como a utilização de diferentes metodologias e estratégias de ensino.

Referências

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino?**. 2.ed. Canoas: Ed. Ulbra, 2004.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Unijuí, 2008.

MARQUES, A. B; ROSSI, M. V. **Desenvolvimento de Uma Ferramenta Auxiliar para o Ensino da Linguagem Simbólica da Química**. Disponível em: http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Pesquisa/pibic/publicacoes/2011/pdf/qui/aline_barbieri.pdf. Acesso em: junho de 2017.



O uso de tecnologias digitais: perfil tecnológico de futuros docentes de Química

Letícia Zielinski do Canto^{1*} (IC), Aline Grunewald Nichele¹ (PQ)

leticiazielinski@gmail.com

Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul- Campus Porto Alegre, Rua Coronel Vicente, 281, Porto Alegre, RS

Palavras-chave: Tecnologia digital, perfil tecnológico.

Área temática: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

Resumo: Com a intenção de incorporar as tecnologias da informação e comunicação nos processos de ensino e de aprendizagem de Química, neste trabalho apresentamos o perfil tecnológico de futuros professores de Química, a partir da investigação do tipo de dispositivos tecnológicos que utilizam, como os utilizam e para quê os utilizam. Para atender a esse objetivo, foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativo, no contexto de uma ação de extensão, na qual participaram estudantes de uma Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química. Utilizando-se entrevistas semi-estruturadas como metodologia de coleta de dados, foi possível conhecer o perfil tecnológico desses futuros professores de Química. Alguns resultados indicam que os futuros professores têm amplo acesso aos dispositivos tecnológicos - tais como computadores e *smartphones* – entretanto, não tem como prática o uso dessas tecnologias nas suas atividades de aprendizagem.

Introdução

O desenvolvimento tecnológico e o crescente acesso às tecnologias digitais (TD) pela população vêm alterando o modo de vida na sociedade, em especial no que se refere ao acesso à informação e à comunicação interpessoal. As gerações que hoje frequentam as escolas e universidades cresceram na era do computador e da internet.

Os estudantes nascidos nessa época são denominados por Tapscott (2010) de “geração internet”. Uma característica marcante desta geração é a sua relação com as TD. Para eles, essas tecnologias são consideradas como algo natural, algo que sempre esteve presente no seu dia-a-dia.

Por considerarem dispositivos como computadores, *smartphones* e *tablets* algo comum e natural, esses jovens desenvolveram desde cedo habilidades específicas, por meio da convivência com as TD, que tem determinado mudanças no comportamento e nos valores dessa nova geração.

Quanto às características dos integrantes dessa “geração internet”, Tapscott (2010) identifica características que os diferenciam das demais gerações, entre elas: 1) Liberdade: principalmente a liberdade de escolha; 2) Customização: a possibilidade de customizar/personalizar produtos, tornando-os exclusivos; 3) Postura investigativa: sempre buscando checar informações; 4) Atitude de colaboração: principalmente por meio de tecnologias digitais, formando-se novas comunidades que podem produzir; 5) Entretenimento: querem se divertir, até mesmo no trabalho e na escola; 6) Velocidade: estão acostumados a respostas instantâneas; 7) Busca da inovação: geração criada em uma cultura de invenção.



Considerando a maneira como a tecnologia vem influenciando o modo de ser da “geração internet”, que atualmente frequenta as escolas e universidades, emerge a necessidade de se considerar a inserção das TD – computadores, *smartphones* e *tablets* - no contexto educacional, de forma a contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem. Segundo Leite (2011, p. 17), “para que as tecnologias possam trazer alterações no processo educativo, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente”.

Com a intenção de incorporar as TD nos processos de ensino e de aprendizagem de Química, nosso grupo de pesquisa vem investigando as possibilidades de adoção de TD - como *smartphones* e *tablets* – na educação em Química. Uma das ações oriundas dessa pesquisa foi o curso de extensão intitulado “*Smartphones* e *tablets* nos processos de ensino e aprendizagem em Química”, realizado em 2016, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre, tendo como público-alvo estudantes de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química. No contexto dessa ação de extensão, investigamos o perfil tecnológico dos participantes, buscando identificar que dispositivos tecnológicos utilizam, como os utilizam e para que os utilizam. Considerando esses estudantes integrantes da “geração internet”, o objetivo do presente artigo é apresentar esses resultados, bem como, a partir deles iniciar a reflexão sobre o quanto o perfil tecnológico esperado para a “geração internet” aproxima-se do perfil tecnológico dos estudantes. A partir desses resultados, a ação de extensão teve sua estrutura redefinida para atender às demandas de formação inicial dos futuros docentes de Química no âmbito da adoção das TD para os processos de ensino e de aprendizagem em Química.

Metodologia

A caracterização do perfil tecnológico dos participantes foi realizada por meio de uma pesquisa de natureza qualitativa (FLICK, 2009), utilizando-se como método de coleta de dados a entrevista semi-estruturada. Esse tipo de entrevista é muito utilizado,

quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados (...), permitindo uma cobertura mais profunda sobre determinados assuntos. Além disso, a interação entre o entrevistador e o entrevistado favorece as respostas espontâneas. (BONI, QUARESMA, 2005, p. 75).

A pesquisa foi realizada em 2016, durante a realização de um curso de extensão voltado à formação inicial de professores de Química. Participaram da ação de extensão, e conseqüentemente dessa coleta dados, 12 estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química, do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre.

As perguntas utilizadas para a realização das entrevistas abordaram a identificação dos participantes; o tipo de conexão a internet; o tipo de dispositivos utilizados para acesso a internet; as atividades que realizam com seus dispositivos; quais Aplicativos (Apps) para *smartphone* e *tablet* utilizam; e a identificação da forma com que os acadêmicos fazem uso desses recursos nas suas atividades de estudo e/ou lazer. As respostas obtidas foram analisadas e sistematizadas, os resultados obtidos são apresentados na seção a seguir.

Resultados

A partir da análise dos dados produzidos por meio das entrevistas foi possível reconhecer o perfil tecnológico do grupo de futuros professores de Química. A seguir são apresentados os resultados desse perfil.

Em relação à identificação dos participantes quanto à faixa etária, 50% (6 participantes) possuem de 20 a 29 anos; a outra metade, tem entre 30 a 50 anos. De acordo com a faixa etária, a maioria dos estudantes que participaram da ação de extensão são, segundo Tapscott (2010), pertencentes ao grupo denominado de “geração internet”, nascidos entre 1977-1997 e que cresceram na época da ascensão do computador e popularização da Internet.

A análise das entrevistas mostrou que todos os participantes possuíam acesso a internet, sendo majoritariamente o uso por meio de rede sem fio (Wi-fi) e 3G ou 4G.

Com relação ao tipo de dispositivo (computador tipo *desktop*, *notebook*, *smartphone*, *tablet*, televisão, vídeo game) utilizado para acesso a internet, 91,6% dos participantes relataram o uso de mais de um tipo de dispositivo. Na Figura 1 é apresentado o gráfico com o número de estudantes que utiliza cada um dos dispositivos especificados para acessar a internet, sendo que aqueles que utilizam mais de um, sempre citaram o uso do telefone móvel celular (*smartphone*) em conjunto com alguma outra tecnologia.

O uso do *smartphone* por todos os participantes demonstra o potencial do uso deste dispositivo no contexto da aprendizagem, em especial da aprendizagem com mobilidade, uma vez que propicia ao usuário acesso à informação/conteúdo em qualquer lugar a qualquer momento.

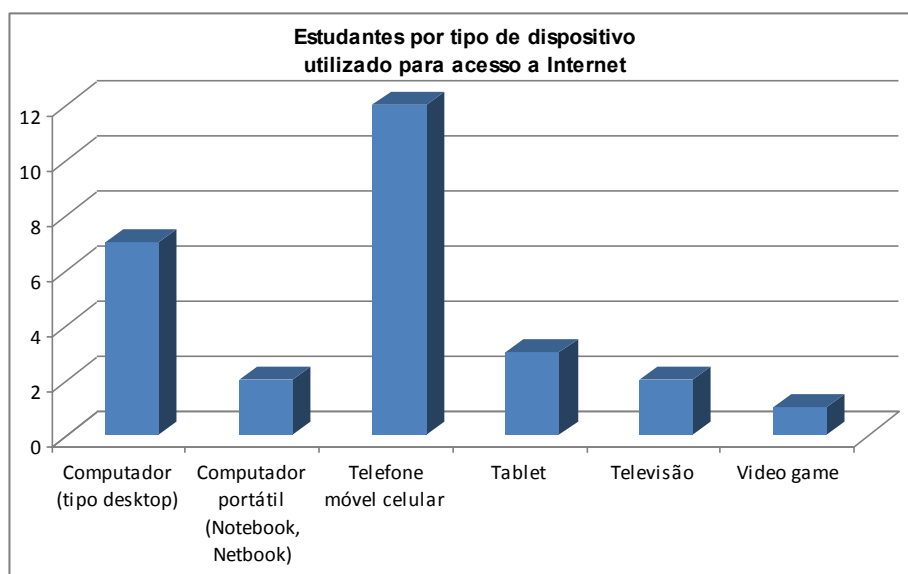


Figura 1: Tipos de dispositivos utilizados para acessar a internet

Em relação ao uso do telefone celular móvel (*smartphone*) e *tablet*, os quais por meio dos Apps instalados adquirem diferentes funcionalidades, a Figura 2 expressa como os participantes costumam utilizar esses dispositivos, em especial, que tipo de Apps fazem uso com mais frequência no seu cotidiano.

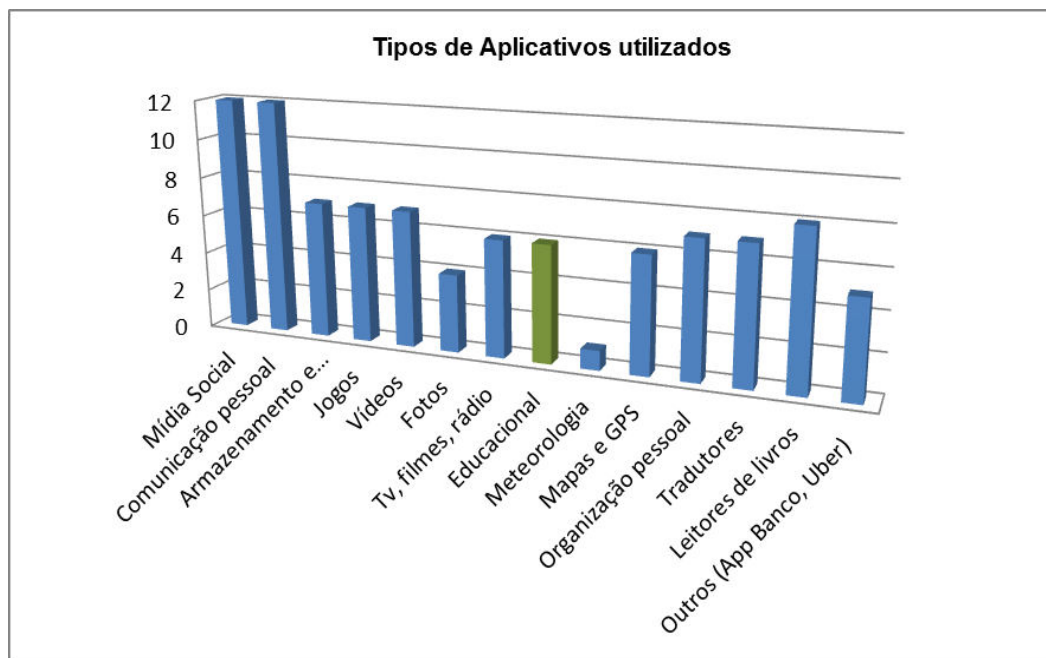


Figura 2: Tipos de aplicativos utilizados pelos estudantes

Em relação ao uso dos Apps, as categorias que mais se destacaram foram a de mídia social e a de comunicação pessoal. Todos os participantes possuem contas em redes sociais; 100% deles utilizam o Facebook, e para comunicação pessoal, utilizam outras mídias sociais, como o “WhatsApp” e o “Messenger” do Facebook, que são utilizados pela maioria dos participantes. Alguns deles relataram a criação de grupos de estudos nessas mídias sociais, por meio dos quais debatem questões relacionadas às disciplinas que cursam na Licenciatura.

Também a partir desses dados (Figura 2) é possível observar o uso de Apps para fins educacionais, os quais podem ser Apps específicos para a educação, ou outros, como os de comunicação pessoal, que propiciam um espaço de convivência, estudo, interação e compartilhamento de informações e materiais, compondo um ambiente fértil à produção de conhecimento. Entretanto, apenas 6 participantes (50%) declararam usar algum App específico para a educação, tal como Apps de tabela periódica, embora não com frequência.

Dentro da categoria App “educacional” os estudantes indicaram quais Apps costumam usar, entre eles Apps para o ensino e aprendizagem de Biologia (Visualizador de célula 3D e para estudo do corpo humano), Apps de Química (Tabelas periódicas, App de vídeo aula, visualizadores de moléculas e material de consulta), Apps de Matemática (calculadora e material de consulta); e, App de Libras (Tradutor). Embora se tenha verificado a adoção de Apps específicos para a educação, constatou-se que o uso das TD no contexto educacional ainda é restrita e não naturalizada entre os estudantes, não correspondendo às expectativas esperadas para sujeitos pertencentes à “geração internet”.

Entretanto, quando os participantes foram questionados se utilizam a Internet para potencializar sua aprendizagem no âmbito do curso de Licenciatura, 100% afirmaram que sim.

Já em relação ao tipo de dispositivo que utilizam para potencializar essa aprendizagem, a Figura 3 demonstra que 83,3% relatam preferir o computador (tipo desktop) para estudo, em especial para a realização de trabalhos e pesquisas; e o *smartphone* como segunda opção, utilizado principalmente para leitura de documentos, pesquisas rápidas em sala de aula, comunicação e acesso às mídias sociais.



Figura 3: Tipo de dispositivo por estudante utilizado para potencializar sua aprendizagem

A partir dos dados coletados para reconhecimento do perfil tecnológico digital de futuros docentes de Química, verificamos que esses estudantes pertencentes à "geração internet" possuem familiaridade com as TD, uma vez que todos possuem acesso a Internet e utilizam algum tipo de dispositivo, adotando-os em diversas atividades cotidianas. Entretanto, essa familiaridade é mais evidente no âmbito pessoal do que no educacional.

Em relação ao uso dessas tecnologias no contexto educacional, os participantes relataram optar pelo uso de computadores na hora de estudar, realizar pesquisas e trabalhos. Assim, dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets* ainda não são os usualmente adotados para potencializar a aprendizagem, ao contrário do que se poderia imaginar.

A partir desse diagnóstico do perfil tecnológico, adaptamos o programa da ação de extensão, para que essa subsidiasse a formação docente no que se refere à adoção de TD nos processos de ensino e de aprendizagem de Química como um meio de se romper com as barreiras de espaço e tempo características do ensino convencional, restrito à sala de aula.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

Considerações Finais

A partir desta pesquisa foi possível identificar que os participantes do curso de extensão – futuros professores de Química - já dispõem de uma significativa familiaridade com as TD, entretanto não têm como prática comum o uso de *smartphones* e *tablets* e seus Apps nas suas atividades de ensino e aprendizagem, ou as utilizam pouco. Usualmente as TD são utilizadas para atividades como comunicação e uso de mídias sociais. Essa constatação pode ser explicada por meio de dois fatores; primeiro, que inicialmente os participantes possuem uma visão limitada de uso das TD apenas para comunicação e entretenimento; segundo, por desconhecerem a potencialidade e possibilidades das TD nos processos de ensino e aprendizagem. Ações, como o curso de extensão promovido, buscam a naturalização das TD junto aos futuros professores, de forma a estimular a adoção dessas tecnologias na sua futura prática profissional.

Referências bibliográficas

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC, V. 2, nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80.

FLICK, Uwe. Introdução à pesquisa qualitativa. 3ª. Ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

LEITE, B. S. Uso das Tecnologias no Ensino de Ciências: A web 2.0 como ferramenta de aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

TAPSCOTT, Don – A hora da geração digital: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – OS SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO UMA PROPOSTA DIDÁTICA NO ENSINO SUPERIOR EM QUÍMICA

Edson Frozza¹ (PG)*, Bruno dos Santos Pastoriza¹ (PQ)

Email: efrozza@outlook.com

1 - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

Palavras-chave: Softwares, Ensino Superior

Área temática: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

Resumo: Avanços tecnológicos têm possibilitado o desenvolvimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) que, aos poucos, estão sendo inseridas nos espaços educacionais como uma ferramenta de apoio nos processos de ensino e aprendizagem. Com objetivo de compreender como as TICs vêm sendo empregadas, neste trabalho analisamos dois softwares apresentados em dois artigos que descrevem e avaliam seu uso no Ensino Superior de Química. Os softwares apresentam várias funcionalidades, como animações, simulações e textos, que permitem articular os níveis de representação e potencializar a aprendizagem dos conceitos químicos. Também utilizam uma interface gráfica de fácil compreensão, o que contribuiu para que haja boa aceitação dos alunos e professores. Reconhecendo que no Ensino Superior há, atualmente, ainda pouca inserção das TICs como apoio para os processos de ensino e aprendizagem, este trabalho contribui, então, com a divulgação e avaliação desses materiais que podem ser utilizados nesse nível de formação.

Introdução

A sociedade vem passando por grandes transformações, principalmente nos últimos anos, nas formas de se comunicar e de se relacionar (MARTINO, 2015). Um dos motivos dessas mudanças é a imersão dos indivíduos em um mundo digital. É difícil pensar o cotidiano sem a utilização das mídias digitais, amplamente referenciadas a partir das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

A evolução na área tecnológica possibilitou o desenvolvimento de várias ferramentas que contribuíram e contribuem na comunicação e no acesso à informação (SOUZA e FERREIRA, 2016). As TICs estão presentes no cotidiano e aos poucos estão sendo inseridas nos espaços educacionais como uma ferramenta de apoio nos processos de ensino e de aprendizagem. A utilização dessas tecnologias possibilita que o professor crie situações baseadas em problemas reais, que tenha um espaço para discussões e reflexões e que construa comunidades de aprendizagem (ROLANDO *et al.*, 2015). As mudanças com a inserção das tecnologias na sociedade alteram a forma das pessoas pensarem, agirem e viverem, e isso modifica o espaço educacional, modificando também as maneiras de ensinar e de aprender.

Segundo Barros, Veras e Queiroz (2016), essas mudanças no ensino e na aprendizagem estão relacionadas à disponibilidade de metodologias que permitem maior interação entre professores e alunos. Em relação à interação, os autores

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



salientam que essas metodologias possibilitam um diálogo entre professor/aluno e aluno/aluno sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula, na resolução de dúvidas e no compartilhamento de informações, textos, dentre outros, potencializando a aprendizagem.

A universidade também precisa estar atenta a essas transformações. Quadros *et al.* (2012), analisando estudos, indicam haver poucos egressos dos cursos de pós-graduação em Química sendo absorvidos pela indústria (aproximadamente 25% dos mestres e 5% dos doutores), situação a partir da qual tais egressos retornam à universidade como docentes. Tendo em vista os efeitos das TICs nos processos educacionais atuais e a presente ação de docentes do Ensino Superior da área da Química provenientes de cursos de pós-graduação em Química, depreende-se a importância de discutir também as TIC nos cursos de graduação e pós-graduação dessa área, seja na formação de professores, seja perpassando os processos de sala de aula em cursos de formação técnica. No que tange ao Ensino de Química, é destacado o uso de softwares como pertencentes às TICs, podendo auxiliar na construção e entendimento de conceitos químicos (PASTORIZA *et al.*, 2007) e, assim, discutir esses recursos didáticos digitais e conhecer suas potencialidades pode colaborar com a formação qualificada de quadros docentes para o Ensino Superior.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo propor algumas discussões, com base em referenciais da área da Educação Química e áreas correlatas, sobre a utilização das TICs nos espaços educacionais, suas potencialidades, suas limitações e os cuidados que devem ser tomados ao utilizar essas ferramentas no ensino. Será dado um enfoque na utilização de softwares educacionais no Ensino de Química no Ensino Superior, sobre os quais serão apresentados dois trabalhos publicados em periódicos, discutindo sobre sua operacionalidade, conteúdos que podem ser trabalhados e a avaliação do software por professores e alunos da Educação Superior.

O Ensino da Química a partir das TICs

O desenvolvimento de novas tecnologias gerou transformações significativas, principalmente a partir de meados do século XX. No Brasil, apenas a partir de 1995 essas tecnologias começaram a fazer parte do cotidiano das pessoas (MARTINO, 2015). Ainda segundo o autor, há o surgimento de serviços desempenhados por essas tecnologias, por exemplo, a criação de um ciberespaço (virtual, mas com ações e efeitos reais), integração entre computadores, redes digitais e produtos, cultura participatória (qualquer indivíduo pode se tornar produtor de cultura), inteligência coletiva (conhecimento sendo produzido de maneira social e coletiva) e interatividade. Essas transformações modificaram as práticas e os modos dos sujeitos interagirem entre si e de produzir conhecimentos.

Os avanços no desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação têm oferecido ferramentas com grande potencial para o ensino e aprendizagem quando utilizadas nos espaços educacionais, bem como em outros espaços. O uso das TICs na educação tem, nos últimos anos, atraído atenção em diversos países, os quais têm desenvolvido políticas públicas que destinam vultuosos recursos para compra de computadores e equipamentos, além de possibilitar o acesso à internet nas escolas (GIORDAN, 2008). No Brasil, ações como o Programa Nacional de Informática na Educação - ProInfo (BRASIL, 2016), do



Ministério da Educação, criado em 1997 – que passou a chamar Programa Nacional de Tecnologia Educacional a partir do decreto Nº 6.300 de 2007 - e o Programa Sociedade da Informação - SocInfo (BRASIL, 2000), do Ministério de Ciência e Tecnologia, instituído em 1999, tinham o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação. Além disso, documentos oficiais também orientam quanto à utilização de TICs, como na resolução CNE/CP nº1/2002 do Conselho Nacional de Educação, que sugere o uso de tecnologias da informação e comunicação para os cursos de formação de professores (BRASIL, 2002), e na Conferência Nacional de Educação de 2014, que reforça a importância da utilização da TICs em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2014). Essas políticas e principalmente os documentos oficiais, que são mais recentes, têm contribuído para o adensamento das discussões acerca das potencialidades das tecnologias no ensino e mostrado que seu uso não é algo passageiro, mas que a tendência é se intensificar com o passar do tempo.

Também é possível identificar uma valorização dos meios de divulgação pelas universidades, pois grandes centros de formação dos Estados Unidos (MIT, Stanford, Harvard) e do Brasil (USP, UFF, dentre outras) têm disponibilizado na internet videoaulas de alguns de seus cursos (ROLANDO *et al.*, 2015). Dessa forma, indivíduos que não frequentam a universidade e de regiões distintas têm acesso a informações que são veiculadas dentro na academia, auxiliando no processo de democratização do conhecimento.

Muitas das estratégias didáticas que utilizam as TICs e que buscam contribuir com a aprendizagem dos alunos têm como foco o Ensino Médio. Porém, podem ser adaptadas e transpostas para o Ensino Superior, com objetivo de estimular os alunos à interação, ao trabalho coletivo, à criatividade, à inovação, à responsabilidade e à autonomia (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Assumindo que a Química e sua aprendizagem se desenvolvem a partir de relações entre níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico (JOHNSTONE, 1982), a inserção das tecnologias no ensino possibilita contextualizar o conteúdo, desenvolver atividade interdisciplinar e criar modelos e representações com uma abordagem mais visual (SOUZA e FERREIRA, 2016). As TICs no Ensino de Química permitem que em uma mesma ação (ou mesma tela) seja apresentado um fenômeno ou um processo no nível macroscópico, se discuta o nível conceitual deste e, ainda, se trabalhem com representações que, especialmente nesta plataforma, permitem a ação discente sobre os modos como estão representados, assim como a análise do fenômeno por diferentes ângulos.

São várias as ferramentas que podem ser utilizadas no ensino. Os livros texto, por exemplo, geralmente não apresentam informações suficientes para que o estudante consiga criar uma imagem clara sobre os conceitos e fenômenos abstratos da Química (BARBOSA *et al.*, 2015). Aliando as TICs, é possível desenvolver atividades que fomentem os processos de ensino e de aprendizagem em plataformas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, em Redes Sociais (Blogs, Facebook, Whats), por meio de Animações e Softwares (jogos, simuladores), dentre outros. É importante destacar que nem todas as TICs têm caráter educacional. Algumas são desenvolvidas com objetivo de serem utilizadas no ensino, como alguns jogos e softwares, por exemplo, outras podem ser adaptadas ou usadas como meio de comunicação, como no caso das redes sociais – ainda que estas possam ser inseridas em processos educativos.



Destas ferramentas, as mais utilizadas no Ensino de Química são as animações e os softwares educacionais. As animações permitem uma visualização do fenômeno, tanto bidimensional quanto tridimensional, o que auxilia os estudantes na representação simbólica dos conceitos relacionados à Química (GIORDAN, 2008), ajudando no processo de criar estruturas mentais dos fenômenos e conceitos abstratos dessa disciplina. Já os softwares educacionais permitem uma integração entre diversos objetos, como imagens, animações, textos, jogos e simulações, que ajudam nesse processo mental do estudante de criar relações entre os níveis macroscópico, microscópico e simbólico. Porém, nem sempre os softwares educacionais, por si só, são garantia de inovação pedagógica, por isso é fundamental que o docente reflita sobre quais aplicativos vai utilizar e de que forma, priorizando a sua participação como mediador nas atividades (FIALHO e MATOS, 2010). Nesse sentido, os softwares educacionais devem ser vistos como apoio ao trabalho docente, possibilitando uma nova abordagem sobre o tema discutido em sala.

É importante destacar que o uso de qualquer tecnologia educacional não é sinônimo de qualidade no ensino, assim como uma aula tida como tradicional não significa que a aula seja ruim. O fundamental é "como" essas estratégias são desenvolvidas. Por exemplo, os softwares geram imagens que ajudam a compreender alguns processos e estruturas químicas, porém, são apenas representações que buscam explicar de forma mais simples os conhecimentos científicos, por isso, podem criar representações mentais nos estudantes que venham, posteriormente, se tornar obstáculos epistemológicos na compreensão de outros conceitos. Todavia, buscando-se problematizar tais limitações, ainda assim o uso desses materiais se mostra muito potente.

No ensino de Química, vários softwares educacionais já foram desenvolvidos e abordam diferentes conteúdos. Porém, ainda são poucos os que têm como foco o Ensino Superior, e é fundamental que sejam produzidos softwares com abordagem e conteúdos adequados ao nível superior para que essas tecnologias extrapolem a Educação Básica e passem a ser mais utilizadas nos cursos de graduação e pós-graduação e, assim, permitam haver mais um modo que tem potência produtiva à aprendizagem da Química e seus níveis macroscópico, conceitual e simbólico. Neste sentido, abordaremos neste trabalho dois softwares educacionais, discutindo acerca dos conteúdos que podem ser trabalhados, sua operacionalidade e como foram avaliados por professores e alunos do Ensino Superior. Os softwares são: Ressonância (SILVA JUNIOR *et al.*, 2014a), que aborda conceitos de ressonância e Soluções Químicas (SILVA JUNIOR *et al.*, 2014b), que introduz conceitos relacionados a soluções químicas e propriedades coligativas.

Metodologia

Com o objetivo de compreender melhor as potencialidades e limitações quanto aos softwares educacionais utilizados no Ensino de Química, foi realizada uma pesquisa exploratória buscando artigos publicados nas revistas da Sociedade Brasileira de Química (Química Nova, Revista Virtual de Química e Química Nova na Escola) que abordassem o seu uso desses aplicativos no Ensino de Química. A escolha das revistas se deve à importância destas para a área da Educação Química, pois permitem discussões sobre diversos temas referentes ao ensino, por serem espaços de fácil acesso para professores e alunos e, ainda, por serem locais



os quais pesquisadores e estudantes da área da Química, no Brasil, vêm utilizando como repositório de novas pesquisas, conhecimentos e ideias.

Foram analisadas todas as edições das três revistas entre os anos de 2000 e 2017. O recorte foi definido partindo da ideia de que com os programas ProInfo e SocInfo, há um aumento no número de computadores nas escolas e um movimento incentivando o seu uso nos processos de ensino e de aprendizagem (EICHLER e DEL PINO, 2000), o que cria um ambiente propício para o desenvolvimento dos softwares educacionais.

A busca resultou em dez artigos que trazem discussões sobre softwares educacionais utilizados no Ensino de Química, sendo que cinco discutem sobre o desenvolvimento, utilização e avaliação de um software no Ensino Superior. Foi realizada a leitura destes artigos, dos quais foram selecionados dois para fazer uma análise mais aprofundada sobre a apropriação desses materiais para o ensino. Foram realizadas (1) análise das propostas dos dois softwares a partir dos textos, (2) análise do uso do software diretamente na plataforma e (3) aceitabilidade deles junto a professores e alunos do Ensino Superior no que se refere à facilidade e profundidade dos conceitos propostos.

Análise dos Softwares Educacionais

Foi realizada uma análise dos dois softwares educacionais – *Ressonância e Soluções Químicas* – considerando os artigos publicados, a avaliação que seus autores realizaram e os programas em si, com objetivo de compreender como é feita a abordagem dos conteúdos e se são adequados ao público que se destina, sua usabilidade quanto a operacionalidade e facilidade de utilização e como foram avaliados junto a professores e alunos do Ensino Superior.

Segundo os autores dos artigos, ambos os softwares foram desenvolvidos para serem utilizados no Ensino Superior, com objetivo de auxiliar professores e alunos nos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos por eles abordados e que são considerados difíceis de serem compreendidos pelos alunos. Seu desenvolvimento se deve, além da dificuldade na aprendizagem dos conceitos, à falta de materiais que possibilitassem uma abordagem mais interativa.

O software *Ressonância* aborda conteúdos relacionados à teoria de ressonância em compostos orgânicos. O aplicativo dispõe de textos, animações, vídeos, imagens e questionário, oferecendo diferentes ferramentas que podem ser articuladas para facilitar a compreensão do conteúdo. Já o software *Soluções Químicas* apresenta conteúdos relacionados às soluções químicas e propriedades coligativas, fazendo uma abordagem de conceitos como crioscopia, ebuloscopia, osmoseopia, tonoscopia e fator van't Hoff. O software possibilita a utilização de textos, animações, simulações e gráficos interativos. A articulação entre esses elementos permite uma abordagem diferenciada, pois as animações e simulações, que apresentam estruturas bidimensional e tridimensional, aliadas aos textos, potencializam a compreensão de conceitos abstratos da química. Também há o gráfico interativo que possibilita a visualização das mudanças nos efeitos das propriedades coligativas simultaneamente, o que não é possível em outra ferramenta ou estratégia utilizada pelo professor.

Esses elementos, presentes em ambos os softwares, permitem uma abordagem que articula os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico, contribuindo para que os estudantes consigam desenvolver uma compreensão mais



abrangente da química, como é proposto por Johnstone (1982). Por exemplo, no conteúdo sobre osmose, por meio da simulação e do texto presente no software *Soluções Químicas*, é possível articular a variação do volume da solução, a relação entre a concentração e a pressão osmótica e as equações utilizadas nos cálculos. Essa articulação facilita a compreensão do que é e como atua o processo de osmose.

Ao operar os aplicativos é possível identificar uma interface atraente e de fácil utilização. Os ícones para navegação, os textos, animações e simulações são de fácil operação, sendo apresentados de forma clara e direta, facilitando a compreensão dos conteúdos. A facilidade na utilização e na compreensão dos conteúdos é um ponto positivo nos dois softwares, pois são elementos fundamentais na aceitação pelos alunos e professores.

Com relação à abordagem dos conceitos, acreditamos ser adequada para turmas iniciais do Ensino Superior, pois os conteúdos conceituais são abordados de forma mais abrangente e geral, não havendo aprofundamento nas explicações dos conceitos, o que é necessário em turmas mais avançadas.

Porém, os softwares também apresentam algumas limitações. Por exemplo, no software *Soluções Químicas*, nas etapas de preparo de solução não são consideradas as solubilidades das espécies, ou seja, considera-se todos os solutos solúveis em qualquer um dos solventes disponíveis e em qualquer temperatura. Além disso, na resolução de problemas o aplicativo realiza os cálculos e apresenta os resultados de forma direta, desconsiderando o processo. É importante destacar que ambos os softwares se utilizam de representações que buscam didatizar o conhecimento científico e facilitar a sua compreensão, ou seja, possuem algumas limitações conceituais. Portanto, se essas limitações não forem bem discutidas e orientadas em sala pelos professores podem gerar obstáculos epistemológicos nos alunos e dificultar a aprendizagem de outros conceitos. Efetivamente, tal cenário e limitações não comprometem o uso do software, pois, conforme Arruda (2007), isso destaca a importância da mediação docente no desenvolvimento das atividades e da proposta de seu uso em sala de aula.

Os dois softwares foram utilizados em aulas de química no Ensino Superior e posteriormente avaliados – o software *Ressonância* por professores e alunos e o software *Soluções Químicas* apenas por alunos. Os alunos consideraram ambos os softwares com uma interface gráfica simples e de fácil compreensão, com conteúdo abrangente e adequado para o Ensino Superior, com alto grau de interatividade estimulando a curiosidade, o interesse e tornando o entendimento mais fácil. Também foram considerados como um complemento aos livros. A aceitabilidade pelos alunos é fundamental para que os aplicativos sejam utilizados para estudos na sala de aula bem como em estudos extraclasse.

Os professores avaliaram o software *Ressonância* como tendo uma interface gráfica simples e de fácil utilização e com conteúdo adequado para o Ensino Superior. Também consideraram o aplicativo como uma ferramenta que auxilia o docente no processo de ensino na sala de aula e que apresenta vantagens sobre uma aula tradicional. A pesquisa mostrou que há poucos trabalhos que divulgam a utilização de softwares no Ensino de Química, e essa boa aceitação pelos professores, além de ser essencial, mostra que é sim possível utilizar de estratégias que articulem diferentes abordagens e que potencializem a aprendizagem dos conceitos químicos que muitas vezes por serem abstratos geram dificuldades na sua compreensão.



De maneira geral, os softwares mostraram ter boa aceitabilidade entre professores e alunos, demonstrando ser uma ferramenta muito interessante para suprir a necessidade de ferramentas didático-computacionais que venham a complementar os processos didáticos e o uso de livros no ensino e aprendizagem e abrir o leque de possibilidades de abordagens dos conteúdos em sala.

Conclusão

As tecnologias de informação e comunicação, principalmente os softwares educacionais surgem como uma possibilidade de proporcionar novas abordagens no Ensino de Química. Elas permitem estratégias com maior interação e diálogo entre professores e estudantes, muitas vezes fora do espaço escolar, com compartilhamento de informações por meio de arquivos de texto, imagens e vídeos. As animações e softwares transformam conceitos e fenômenos abstratos da Química em algo visual, uma representação dos conhecimentos científicos que os torna mais fácil de ser compreendido e de ser relacionado a outros conhecimentos.

Os dois softwares analisados mostram-se ferramentas importantes nos processos de ensino e de aprendizagem, permitindo a articulação de textos, animações, simulações e vídeos que facilitam o desenvolvimento de uma imagem mental nos alunos, necessária para compreender conceitos abstratos da química. Assim, atuam como elementos que potencializam o ensino da Química nos diferentes níveis educacionais.

De forma geral, os softwares se mostram importantes nos processos de ensino e de aprendizagem, merecendo assim maior investimento no desenvolvimento de novos aplicativos, que abordem diferentes temas e em diferentes profundidades, e conseqüentemente, serem mais utilizados pelos professores nos espaços educacionais.

Referências bibliográficas

- ARRUDA, R. D. Reflexões sobre o uso das TICs por professores de programas de pós-graduação em Educação Ambiental do Brasil e da Espanha. **Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa**, v. 6, n. 1, 79-86, 2007.
- BARBOSA, F. G. et al. Interactions: design, implementation and avaluation of a computational tool for teaching intermolecular forces in higher education. **Química Nova**, v. 38, n. 10, p. 1351-1356, 2015.
- BARRO, M. R.; VERAS, L.; QUEIROZ, S. L. Blogs no Ensino de Química: análise de comentários publicados em disciplina de comunicação científica. **Química Nova**, v. 39, n. 2, p. 238-244, 2016.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da Informação no Brasil: livro verde**. Organizado por Tadao Takahashi, Brasília, 2000. Disponível em: <<https://www.governoeletronico.gov.br/documentos-e-arquivos/livroverde.pdf>>. Acesso em maio de 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Tecnologia Educacional**. c2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/proinfo/proinfo>>. Acesso em maio de 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP1, de 18 de fevereiro de 2002**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em maio de 2017.



- BRASIL. Ministério da Educação. **Conferência Nacional de Educação** (CONAE/2014). Disponível em: <http://conae2014.mec.gov.br/images/pdf/doc_referencia_conae2014.pdf>. Acesso em maio de 2017.
- EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Computadores em Educação Química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova**, v. 23, n. 6, p. 835-840, 2000
- FIALHO, N. N.; MATOS, E. M. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de Ciências utilizando softwares educacionais. **Educar em Revista**, v.2, p.121-136, 2010.
- GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí, Unijuí, 2008.
- JOHNSTONE, A. Macro and microchemistry. **The School Science Review**, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.
- MARTINO, L. M. S. **Teorias das mídias digitais: linguagens, ambientes e redes**. 2.ed. Petrópolis, Vozes, 2015.
- OLIVEIRA, A. S. et al. Mundos virtuais e educação: desafios e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 7, n. 2, p. 227-240, 2013.
- PASTORIZA, B. S. et al. Um objeto de aprendizagem para o ensino de Química Geral. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 2, 2007.
- QUADROS, A. L. et al. A formação do professor universitário no percurso de pós-graduação de química. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 2, p. 309-321, 2012.
- ROLANDO, L. G. R., et al. Integração entre Internet e Prática Docente de Química. **Rev. Virtual Quím.** v. 7, n. 3, p. 864-879, 2015.
- SILVA JUNIOR, J. N. et al. Ressonância: desenvolvimento, utilização e avaliação de um software educacional. **Química Nova**, v. 37, n. 2, p. 373-376, 2014a.
- SILVA JUNIOR, J. N. et al. Soluções químicas: Desenvolvimento, utilização e avaliação de um software educacional. **Rev. Virtual Quím.** v. 6, n. 4, p. 955-967, 2014b.
- SOUZA, T. G.; FERREIRA, R. Q. Considerações gerais sobre o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica. **Rev. Virtual Quím.** v 8, n. 3, p. 992-1003, 2016.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ESTUDO SOBRE OS LIMITES DE ENTENDIMENTO SOBRE A ESTRATÉGIA *MOBILE LEARNING* POR PROFESSORES DE QUÍMICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Thiago Vinicius Ferreira* (IC)¹, Maria das Graças Cleophas (PQ)¹

*thiagovf21@gmail.com

¹Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila), Av. Tancredo Neves, 6731, bloco 4, Foz do Iguaçu – PR, Brasil. CEP: 85867-970.

Palavras-chave: *mobile learning*, dispositivo móvel, ensino de Química.

Área temática: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

Resumo: Os constantes avanços tecnológicos obrigam o sistema educacional a andar em novos ritmos. Contudo, o grande desafio, na maioria dos casos, está centrado no modo em como aliar as novas tecnologias móveis para se alcançar um ensino de qualidade. Desta forma, o presente trabalho aborda o processo de inserção dos dispositivos móveis no ensino de Química e os limites sobre o entendimento e significação da estratégia didática *mobile learning* em sala de aula. A pesquisa qualitativa foi realizada com professores de Química das escolas da rede pública estadual da cidade de Foz do Iguaçu, Paraná. Através dos resultados, foi possível constatar que a inserção dos dispositivos móveis no ensino de Química é utópica, pois, os professores apresentam dificuldades e desconhecimentos sobre o tema. As atividades pedagógicas promovidas no contexto escolar baseadas na utilização dos dispositivos móveis são pouco aplicadas aos alunos, contribuindo com o desconhecimento da estratégia didática *mobile learning* entre os professores entrevistados.

INTRODUÇÃO

Na atual sociedade da informação, o conhecimento e a comunicação estão cada vez mais inerentes aos instrumentos tecnológicos. A sala de aula vem sofrendo transformações, e uma delas está centrada na inserção adequada de estratégias planejadas envolvendo tecnologias. Para Kenski (2003, p. 30) “as velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. Sendo preciso estar em permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo”. Do universo das tecnologias que estão sendo inseridas no contexto escolar, os dispositivos móveis, como os *smartphones* e *tablets*, são os mais usuais, devido ao número cada vez maior deles no interior das escolas. Essa invasão é conhecida como “*Bring Your Own Device*” (*BYOD*), o que pode ser traduzido para o português como “traga o seu próprio dispositivo”. Esse movimento conduzido pelos nativos digitais, está acontecendo no interior de todas as escolas brasileiras de forma rápida e descontrolada. Sob o ponto de vista dos alunos, o dispositivo móvel é considerado uma ferramenta indispensável em seu cotidiano, enquanto que a escola, muitas vezes, ainda está presa a velhos paradigmas, e tenta com isso, limitar e/ou balizar a inserção de tais dispositivos em seu interior.

O *mobile learning* (aprendizagem móvel) é apenas uma das muitas estratégias didáticas que utilizam o potencial da portabilidade dos dispositivos móveis e da mobilidade dos sujeitos. A UNESCO (2013) defende o grande potencial da aprendizagem móvel, enquanto que Bartholo et al. (2009) destaca que a

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



ubiquidade é a principal característica associada ao *mobile learning*. O uso dos dispositivos móveis pode ser considerado uma estratégia didática que se sustenta no potencial intrínseco dos aparelhos móveis presentes em nosso cotidiano, tais como, os *smartphones*, *tablets*, *e-reader*, *laptops*, *ultrabooks*, *netbooks*, *media players* (iPods e similares), *games consoles*, entre outros dispositivos híbridos. Para Mousquer e Rolim (2011, p. 2), a utilização dos dispositivos móveis permite ao “aluno trabalhar a sua criatividade, ao mesmo tempo em que se torna um elemento de motivação e colaboração, uma vez que o processo de aprendizagem da criança se torna atraente, divertido, significativo e o auxilia na resolução de problemas”.

É coerente apontar que a estratégia *m-learning* é considerada em muitos lugares, um método ainda inovador aplicado ao ensino de química, porém, muitas vezes, a integração e inserção deste modelo ocorre sem uma correta planejamento, o que gera uma ambiguidade na compreensão das implicações pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem do estudante. Petrakieva (2015) revela que o sucesso do uso do *m-learning* está associado ao processo de satisfação e necessidade, apresentando assim, propósito ao utilizador. Por isso, o papel do professor durante a utilização dos dispositivos móveis em sala de aula é muito importante, pois ele será o mediador no uso da tecnologia de forma inovadora e, sobretudo, alinhado com os seus objetivos pedagógicos, sendo capaz de promover experiências que fomentem aprendizagens significativas e efetivas, baseadas em trabalho em equipe, autonomia, resolução de problemas existentes na vida real, simulações, jogos educativos e abordagens colaborativas e interativas (MOURA, 2016). Logo, se torna evidente que não basta apenas a presença dos dispositivos móveis em sala de aula, é preciso, principalmente, saber usá-los em consonância com a finalidade educativa, formativa, viabilizando assim, o surgimento ou enaltecimento de distintas habilidades e competências para a construção de conhecimentos.

Diante do exposto, a questão de investigação que norteia este trabalho e que está alinhada com os objetivos desta pesquisa é: quais as concepções e significados que os professores de Química da cidade de Foz do Iguaçu, Paraná, possuem acerca da estratégia *mobile learning* aplicadas ao processo de ensino e aprendizagem da química?

AS TECNOLOGIAS MÓVEIS E O ENSINO DE QUÍMICA

Na atual sociedade da informação e comunicação, os dispositivos móveis garantem ao usuário ubiquidade comunicacional, informacional e mobilidade, características que têm-se tornado quase indispensáveis a uma grande parcela da população mundial. Os principais utilizadores dessas tecnologias são os jovens com idade até 25 anos (geração Z, nascidos após 1992, e geração Alpha, nascidos após 2010), sendo os mesmos chamados de “nativos digitais” – tal termo foi originalmente introduzido por Prensky (2001) em um trabalho intitulado “*Digital natives, digital immigrants*”. Leite (2015) destaca que,

Os nativos digitais falam com naturalidade e sem sotaque o idioma digital dos recursos eletrônicos de hoje, como se fosse a sua própria língua materna, adaptando-se sem medo à realidade inconstante das novas tecnologias (LEITE, 2015, p. 80).



Dentre os diferentes tipos de dispositivos móveis, os *smartphones* e os *tablets* são os mais utilizados pelos estudantes no interior da escola. Certamente, o sucesso gerado pela inserção destes recursos se deve justamente por suas características relacionadas à mobilidade, portabilidade, facilidade conectiva, capacidade de armazenamento de diferentes tipos de mídias, autonomia energética, entre outras. Para Moran et al. (2013), "o desembarque destas tecnologias pode promover articulação entre mobilidade, espaços e tempo, à medida em que uma parte cada vez maior da aprendizagem pode ocorrer sem a presença física em sala de aula e sem a supervisão direta do professor". Moura (2016) defende que aproveitar o potencial dos dispositivos móveis (*smartphone*) do estudante é uma estratégia que deve ser explorada regularmente. Nessa perspectiva, a tecnologia, que muitas vezes é considerada um problema em sala de aula, poderia ser usada para proporcionar eficácia aos processos de ensino, servindo assim, como aporte na promoção de aprendizagens cognitivas ou metacognitivas. As inúmeras vantagens dos dispositivos móveis aplicados à educação, certamente, são proporcionadas pelas incontáveis possibilidades que os professores têm de interligá-los aos conteúdos curriculares, no entanto, são indispensáveis para essa prática, o letramento digital, a criatividade e motivação para promover diversificação metodológica em sala de aula. Almeida (2011) preconiza que,

É preciso criar estratégias para que os celulares sejam incorporados, pois oferecem vários recursos e não custam nada à escola. A proibição só incentiva o uso escondido e a desatenção na dinâmica da aula. Geralmente os estudantes, inclusive de escolas públicas, têm celular e o levam a todos os lugares. Ele é o instrumento mais usado pela população brasileira. Basta olhar as estatísticas. [...] Os alunos, com seu celular, podem fazer o registro daquilo que encontram em uma pesquisa de campo. Podem trabalhar textos e fotos e preparar pequenos documentários em vídeo. Isso precisa ser integrado ao conteúdo (ALMEIDA, 2011, p. 1).

Para Moura (2016), os nativos digitais são um mito quando estudados sob a óptica do contexto escolar, pois, apesar de usarem a tecnologia a todo momento, ainda não estão familiarizados a utilizá-los como uma ferramenta de aprendizagem. É por isso que o papel do professor é muito importante, pois ele é capaz de orientar e estimular a capacidade de autorreflexão nos alunos, levando-os à mudança de comportamento frente ao uso adequado dos dispositivos móveis perante a construção de aprendizagens. Dado o exposto, percebe-se que a aplicação dos dispositivos móveis no contexto escolar é viável para proporcionar aprendizagens nos alunos, porém, é necessário um rigoroso planejamento da atividade, garantindo assim, que seu uso seja realmente voltado aos objetivos pedagógicos. Contudo, vale destacar que não há dúvidas que a aprendizagem móvel não pode ser considerada uma poção mágica que resolve todos os problemas referentes ao ensino e a aprendizagem (RAMOS, 2009). Não basta apenas ter os dispositivos móveis em sala de aula, é preciso saber usá-los com a finalidade educativa, formativa e, sobretudo, contribuindo para a construção de distintas habilidades e competências.

No tocante à inserção dos dispositivos móveis em sala de aula é cabível destacar que não basta apenas ter acesso à tecnologia, é necessário acima de tudo, saber utilizá-las de modo correto, pois só assim, ela subsidiará a aprendizagem dos sujeitos. Como aponta Ferreira,

[...] não se pode pedir a professores que incluam tais procedimentos em suas práticas escolares se eles próprios não fazem usos de dispositivos



móveis, ou de forma limitada, pela falta de conhecimento ou de condições econômicas para arcar com os custos de equipamentos e tarifas de usos (FERREIRA, 2012, p. 209).

Logo, ao se discutir sobre tecnologias e sua inserção nos processos de ensino e aprendizagem, é necessário também levantar discussões sobre a problemática referente à formação do professor. É imprescindível que a temática sobre tecnologias seja inserida dentro dos cursos de formação de professores. Nesta perspectiva, Moura (2016, p. 18) defende que “num mundo focado no digital, a educação está ficando cada vez mais digitalizada e a tecnologia está moldando o ensino e as práticas pedagógicas, obrigando o professor a repensar o que significa ser professor no século XXI”.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, se configurando como um estudo de caso. Para Godoy (1995), a pesquisa qualitativa não tem por objetivo enumerar ou evidenciar métricas dos eventos estudados, não aplica instrumental estatístico na análise dos dados, mas sim, parte das questões de interesses amplos, que vão se definindo na medida em que o estudo se desenvolve. Stake (1994, p. 256) destaca que o foco de atenção do pesquisador em um estudo de caso consiste em “compreender um particular caso, em sua idiossincrasia e em sua complexidade”. Já Yin (2001, p. 32) define o estudo de caso como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Martins (2008, p. 11) ressalta que “mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado, o estudo de caso possibilita a penetração em uma realidade social, não conseguida plenamente por um levantamento amostral e avaliação exclusivamente quantitativa”.

O universo desta pesquisa constituiu-se de treze (n=13) professores de Química de escolas públicas estaduais vinculadas ao Núcleo Regional de Educação (NRE), localizado na cidade de Foz do Iguaçu, no estado do Paraná. Os professores, sujeitos desta pesquisa, atuam nos três níveis do ensino médio e foram convidados a participar desta pesquisa através do preenchimento de um questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre a caracterização dos sujeitos da pesquisa, 61,5% (n=8) são professores do gênero masculino, enquanto 38,5% (n=5) são do gênero feminino. Quanto à idade, a maioria possui entre 20 a 30 anos (n=5), 41 a 50 anos (n=4), de 41 a 50 anos (n=3) e de 51 a 55 anos (n=1). Sobre o tempo de atuação dos sujeitos entrevistados como professores de Química na rede pública de educação do Estado do Paraná, a maioria (n=9) atuaram entre 1 a 5 anos.

Quando questionados sobre os dispositivos que apresentam características móveis, os professores entrevistados apontaram o *notebook* 92,3% (n=12), o *smartphone* 100% (n=13), o *tablet* 92,3% (n=12) e o celular 92,3% (n=12). O PDA



(*Personal Digital Assistant*) e o e-reader não foram considerados dispositivos móveis pelos sujeitos da pesquisa, revelando o desconhecimento de tais recursos pelos entrevistados. O e-reader, por exemplo, é um dispositivo móvel utilizado principalmente para leitura de livros digitais, sendo utilizado em algumas escolas no Brasil. Outro ponto interessante revelado pela pesquisa é que a maioria dos professores considera o celular um dispositivo móvel, porém, é necessário destacar que a sua aplicabilidade como estratégia *mobile learning* é extremamente limitada, pois, estes dispositivos, quando comparados aos *smartphones*, não apresentam recursos essenciais para sua finalidade educativa, a citar, um sistema operacional avançado; um catálogo de aplicativos; conexão com a internet através das redes *wireless* ou das redes de internet móvel (3G ou 4G), etc. Lemos (2007) define que os celulares são dispositivos móveis, ou seja, são portáteis, porém, essa característica isolada não é suficiente para lhe conceder o título de *smartphone*, já que ele oferece diversos outros recursos no qual um mero celular nunca conseguirá oferecer.

Foi questionado aos professores, se seus alunos utilizam os dispositivos móveis (*smartphone, tablet*) em sala de aula sem a sua prévia autorização, 69,2% (n=9) dos entrevistados afirmaram que seus alunos fazem o uso destes dispositivos em sala de aula, enquanto que 30,8% (n=4) afirmaram que seus alunos não os utilizam. Este fato corrobora com o que é preconizado por Leite (2015) e Moura (2016) sobre a necessidade do uso e porte das tecnologias móveis pelos nativos digitais durante o seu cotidiano.

Os sujeitos da pesquisa foram questionados sobre o significado didático do termo *mobile learning* (aprendizagem móvel), 84,7% (n=11) dos entrevistados afirmaram não saber o significado do referido termo, enquanto que apenas 15,3% (n=2) afirmaram ter conhecimento sobre a estratégia didática. Foi solicitado, aos dois entrevistados que demonstraram conhecer o significado do *mobile learning*, que descrevessem (com suas palavras) o significado desta estratégia didática. As respostas apontaram para desvios de entendimento, pois mesmo afirmando conhecer, os professores demonstraram concepções simplistas e limitadas sobre a real compreensão da estratégia didática *mobile learning*. O Quadro 1 apresenta os recortes textuais com as repostas dos entrevistados que afirmaram saber o significado do termo *mobile learning*.

Quadro 1. Recortes textuais sobre o entendimento do que é o *mobile learning* para os professores de Química entrevistados que afirmaram saber o seu significado.

| PROFESSORES | RECORTE TEXTUAL |
|-------------|--|
| P.01 | É um curso <i>online</i> em dispositivos móveis como o celular ou o <i>tablet</i> , utilizando alguns aplicativos ou até mesmo a página na internet para o ensino ou pesquisa. |
| P.02 | É a aprendizagem móvel, ou seja, o ensino através dos dispositivos móveis. |

Fonte: autoria própria.

Por meio do Quadro 1, entendemos que o professor entrevistado (P.01) não compreende exatamente o significado de *mobile learning*, pois o associa a um curso de desenvolvimento de habilidades para uso dos dispositivos móveis e não como uma estratégia didática. Já o professor (P.02), foi o único no universo da pesquisa



que forneceu um significado aproximado da definição sobre o *mobile learning*. Essa falta de conhecimento acerca das estratégias e metodologias para o uso dos dispositivos móveis no viés do ensino da Química, como o *mobile learning*, evidencia que os alunos (os nativos digitais) utilizam os dispositivos móveis com facilidade em seu cotidiano, porém esse uso é um fator desafiante e, muitas vezes, limitante e excludente para o professor (imigrante digital), que enfrenta dificuldades de várias ordens, entre elas, o desconhecimento e o medo do novo. Contudo, ignorar a inserção dos dispositivos móveis no viés do ensino de Química, pode apresentar consequências, tais como a não diversificação metodológica sobre os métodos de ensino tradicionais; uma educação descontextualizada e pouco atrativa para o aluno do século XXI; a construção de paradigmas frente à relação da química com os avanços tecnológicos, entre outras.

Finalmente, buscou-se informações dos entrevistados sobre a promoção frequente do uso dos dispositivos móveis (*smartphones, tablet*) em atividades pedagógicas para o ensino de Química, 69,2% (n=9) dos professores afirmaram não incentivar o uso dispositivos móveis em atividades pedagógicas em sala de aula, enquanto que apenas 30,8% (n=4), afirmaram promover o uso dos dispositivos móveis como aporte na promoção de aprendizagens sobre conteúdos da Química. Isso mostra que existe uma precariedade ou ausência de um letramento digital apropriado que fomenta o uso dos dispositivos móveis em atividades pedagógicas em sala de aula e fora dela. O medo existente no enfrentamento de novos desafios impostos pela inserção dos dispositivos móveis na educação, impõe a eminente necessidade de mudança de comportamento. Seguramente, estas mudanças deverão ser fortalecidas durante o processo de formação docente e nos cursos de formação continuada. Logo, o papel destes cursos é incentivar a mudança de paradigma existente entre o uso das tecnologias digitais na educação, contribuindo assim, com o processo de empoderamento de aptidões necessárias para o desenvolvimento e/ou aplicação de atividades que incorporem o uso dos dispositivos móveis como aporte perante o favorecimento de manifestações cognitivas sobre a Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da presente pesquisa foi possível verificar que a inserção das tecnologias móveis no ensino de Química, bem como, estratégias didáticas que facilitem e possibilitem a sua inserção no contexto escolar, são temas ainda complexos, sob o ponto de vista prático, aos professores que compuseram o universo desta pesquisa. Os resultados apontam para a necessidade de avanços na promoção de estratégias didáticas que tenham como aporte o uso dos dispositivos móveis. O desconhecimento dos entrevistados sobre a temática da pesquisa revela que existem desvios de entendimento sobre a estratégia *mobile learning* e denotam concepções simplistas sobre os benefícios dessas estratégias para o processo de ensino e aprendizagem da Química.

Os dispositivos móveis e a estratégia *mobile learning* podem oferecer inúmeros benefícios ao processo de ensino e aprendizagem da Química, porém é necessário que tais atividades sejam realizadas com planejamento prévio e estejam alinhadas com os objetivos pedagógicos que o professor deseja alcançar. No que se



refere ao uso dos dispositivos móveis em atividades pedagógicas do tipo *mobile learning*, foi evidenciado que os professores apresentam dificuldades na inserção e planejamento de atividades que usem as tecnologias móveis de forma educativa, demonstrando resistência em elaborar sequências didáticas que propiciem o seu uso no ambiente escolar. Os professores que afirmaram utilizar os dispositivos móveis em sala de aula demonstraram que essa inserção ocorre de modo incipiente, com pouca relevância didática e com elevada falta de planejamento, sendo portanto, aspectos que não favorecem e estimulam a aquisição de conhecimentos sobre a química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. E. B. **A tecnologia precisa estar presente na sala de aula.** Revista escola. Disponível em: < <http://educarparacrescer.abril.com.br/gestao-escolar/tecnologia-na-escola-618016.shtml>>. Acesso em: 20 de julho de 2017.
- BARTHOLO, V. F.; AMARAL, M. A.; CAGNIN, M. I. **Uma contribuição para a adaptabilidade de ambientes virtuais de aprendizagem para dispositivos móveis.** Revista Brasileira de informática na educação, v.17, n.2, p. 36-47. 2009.
- FERREIRA, H. M. C. **A mediação dos dispositivos móveis nos processos educacionais.** Revista eletrônica Teias. Programa de Pós-Graduação em Educação ProPEd/UERJ. v.13, n.30, p.209-226. 2012.
- GODOY, A. S. **Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n.2, p. 57-63. 1995.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** Campinas: Papirus, p. 30. 2003.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de Química: teoria e prática no ensino de Química.** 1.ed. Curitiba, Appris, p. 80. 2015.
- MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil.** Revista de Contabilidade e Organizações, v.2, n.2, p. 9-18, 2008.
- MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e inovação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2013.
- MOURA, A. **Práticas de mobile learning no ensino básico e secundário: metodologias e desafios.** In atas III Encontro sobre jogos e mobile learning. Coimbra. p. 19. 2016.
- MOUSQUER, T.; ROLIM, C. O. **A utilização de dispositivos móveis como ferramenta pedagógica colaborativa na educação infantil.** Anais II Simpósio de Tecnologia da Informação da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. p. 2. 2011.
- PETRAKIEVA, L. **Mobile Technologies and Learning: Expectations, Myths, and Reality.** Handbook of mobile teaching and learning. Australia. p. 973-982. 2015.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants part 1**. On the horizon, v.9, n.5. 2001.

RAMOS, P. L. **Podcasts e uso de dispositivos móveis no contexto do ensino de música no 2º ciclo**. Dissertação apresentada à Universidade de Alveiro. 2009.

STAKE, R. E. **Handbook of qualitative research**. London: Sage. p. 256. 1994.

UNESCO. **Policy Guidelines for Mobile Learning**. Paris: UNESCO, p.43. 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

USO DE JOGO DIDÁTICO BASEADO EM CIÊNCIA FORENSE, ALIANDO CONHECIMENTOS DE BIOLOGIA E QUÍMICA PARA UM ENSINO DINÂMICO E INTEGRADOR

Magali Kemmerich(PQ)*, Daniela Friggi(TC), Rosiele Oliveira(IC), Lucilene da Rosa(IC), Keiciane C. D. Marques(PQ)

*magali.kemmerich@iffarroupilha.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha campus São Vicente do Sul, Rua Vinte de Setembro - Centro, São Vicente do Sul - RS, 97420-000

Palavras-chave: Jogo Didático; Ensino-aprendizagem; Ciência Forense

Área temática: Tecnologia da Informação e Comunicação

Resumo: Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais no processo de ensino-aprendizagem e o jogo didático pode ser uma alternativa para auxiliar neste processo. Neste trabalho, alunas do curso de Química e Biologia do Instituto Federal Farroupilha do Campus São Vicente Sul elaboraram um jogo didático constituído de uma cena crime, a partir do conteúdo Ciências Forense e aplicaram com seus colegas de graduação tanto de Química como de Biologia, para que eles avaliassem o desenvolvimento do jogo e se os conteúdos utilizados estavam de acordo, para aplica-lo com alunos do Ensino Médio. A função educativa do jogo foi facilmente observada durante sua aplicação e nas respostas obtidas no questionário após o término do jogo.

Introdução

A preocupação com a qualidade do Ensino de Ciência e a velocidade com cresce as informações no mundo do cotidiano dos alunos, exige cada vez mais, a necessidade desenvolver novas metodologias de ensino que venham contribuir de forma significativa com o ensino-aprendizagem. Diante da realidade de um ensino diferenciado é necessário que os educandos busquem agir como protagonistas no processo de aprendizado, permitindo assim a construção e reconstrução dos saberes e competências.

O Ensino de Ciências tem se reduzido à transmissão de informações, definições de leis isoladas, exigindo do aluno apenas a memorização dos conteúdos com a finalidade de aprovação em avaliações e vestibulares. Um dos maiores desafios do Ensino de Química, nas escolas de nível fundamental e médio, é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos (CAVALCANTI, 2010).

Deste modo, nos últimos anos temos presenciado algumas mudanças no Ensino de Ciências, devido à preocupação com a qualidade desse ensino há uma necessidade de desenvolver novas metodologias alternativas, recursos e materiais didáticos diferenciados que contribua e instige o estudante, no processo da construção do conhecimento.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Dentre estes recursos, os jogos didáticos surgem como meio de exploração e construção do conhecimento despertando a motivação, curiosidade e o interesse do aluno em aprender de forma diferenciada. Segundo Monteiro (2007), os jogos didáticos possuem duas funções, a primeira de proporcionar a diversão e o prazer espontaneamente e a segunda função está relacionada com aprendizagem do aluno, de modo que, o jogo auxilie na construção de novos conhecimentos e reforce os já existentes. Além disso, os jogos didáticos podem proporcionar desenvolvimento em diversas áreas, tais como: afetiva, social, moral, motora e cognitiva. Assim, os jogos viabilizam uma variedade de propósitos no ensino e na aprendizagem.

Grando (2001) descreve algumas vantagens sobre a inserção de jogos didáticos no ensino e aprendizagem: fixação dos conteúdos aprendidos; introdução e desenvolvimento de conceitos; estratégias de resolução de problemas; tomada de decisões; interdisciplinaridade entre diferentes disciplinas; participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento; motivação dos alunos; desenvolvimento da criatividade, senso crítico, participação, socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; dentre outras vantagens.

Neste sentido, propomos uma estratégia metodológica por meio de jogo didático, para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química e Biologia inseridos na Ciências Forenses, onde iremos propor, aos alunos, a construção de um jogo didático a partir de cenas de crime, de modo que, o jogo didático seja a ferramenta norteadora na busca de desvendar soluções aos crimes ocorridos tornando assim o discente - como protagonista do seu conhecimento.

Metodologia

O projeto se desenvolverá em três etapas. A primeira diz respeito à criação do jogo "Cena Criminal-Ciência Forense" utilizando conhecimentos de Biologia e Química para fornecer dados da análise da cena. O programa Power Point será utilizado, visto que apresenta potencialidades para o desenvolvimento de atividades interativas. A cena inicial irá levar o jogador à delegacia, onde haverá a sua disposição acesso a autópsia, análise de alimentos e bebidas encontrados no local do crime, entrevista com os possíveis suspeitos, além de uma biblioteca com termos necessários para pesquisa durante o jogo.

A segunda etapa do projeto é o testar o jogo antes da sua aplicação. Serão selecionados alguns alunos dos cursos de licenciatura em Química e em Ciências biológicas do IFFarroupilha do Campus São Vicente do Sul para testar o jogo desenvolvido. De acordo com as dificuldades e pontos positivos levantados pelos licenciandos, poderemos melhorar o jogo criado e então aplicá-lo.

Visto que o projeto destina-se aos alunos do IFFarroupilha do Campus São Vicente do Sul, o jogo desenvolvido será aplicado na terceira etapa do projeto, para cerca de 100 alunos, todos do terceiro ano do Ensino Médio integrado. Como processo metodológico será feita uma pesquisa qualitativa, na linha da observação



direta dos participantes, registrada em forma de questionário antes e após o uso do jogo didático, a fim de verificar o aprendizado dos alunos através do jogo didático e a significação dos conteúdos de Química e Biologia abordados no Ensino Médio.

A organização, o desenvolvimento e a programação do projeto serão realizados em reuniões semanais coordenados pela professora de Química, com colaboração de professores, técnicos e alunos de Química e Biologia. Professores e técnicos terão como designação, desenvolver o roteiro, organizar as informações necessárias para a sequência lógica do jogo e adequar a metodologia aos alunos do Ensino Médio. Os alunos que participarão deste projeto terão como finalidade auxiliar no desenvolvimento das atividades de elaboração do jogo didático e na apresentação dos resultados para a comunidade acadêmica.

Resultados e discussões

A criação do jogo foi de simples execução, sendo disponibilizado para uso de 19 alunos do PIBID Biologia e Química, do Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, em uma aula do estágio. Neste mesmo momento, disponibilizou-se o *link* para avaliação. As 13 questões que os estudantes deveriam responder eram:

1. O que você achou do jogo?
2. O que pode ser modificado?
3. O jogo é viável para ser aplicado em sala de aula?
4. O conteúdo é relevante para auxiliar os alunos nos entendimentos dos assuntos abordados no jogo?
5. No jogo pode-se perceber interdisciplinaridade entre os conteúdos abordados?
6. Informações do jogo estão adequadas para uma turma de Ensino Médio?
7. Foi fácil ou difícil o entendimentos dos conteúdos. Justifique.
8. O jogo tem ritmo adequado para os alunos do Ensino Médio?
9. Você acha que o jogo pode estimular o aluno a desenvolver seus conhecimentos? Quais habilidades o aluno pode construir?
10. Você acredita que o objetivo do jogo vai ser alcançado. Justifique.
11. Quais as sugestões para melhoria do jogo?
12. Enumere pontos positivos que você consegue perceber no jogo.
13. Enumere pontos negativos que você consegue perceber no jogo.

Algumas das questões abordadas para avaliação do jogo foram selecionadas para serem discutidas neste resumo. A figura 3 demonstra que a maioria dos discentes ficou satisfeita com o jogo, indicando que o mesmo era Bom (63,2%) e Excelente (10,5%).

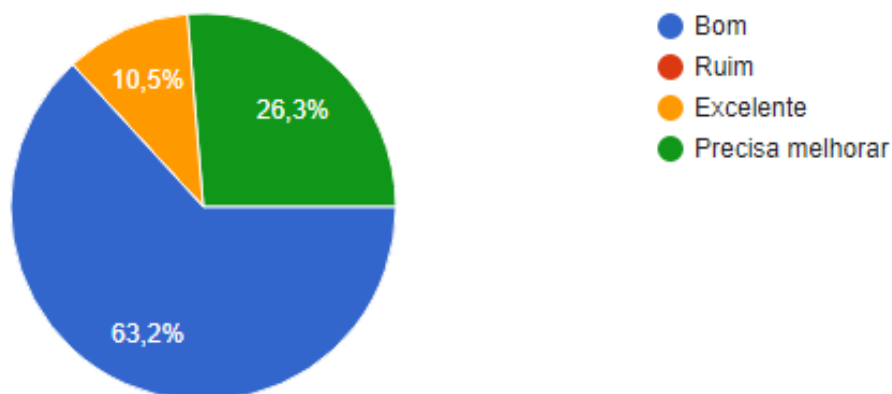


Figura 3. Gráfico das respostas à questão 1: O que você achou do jogo?

Quanto à possibilidade de aplicação em sala de aula, conforme a Figura 4, todos os alunos foram favoráveis, respondendo que Sim, utilizaria em sala de aula (31,6%) ou Sim, mas precisa de algumas modificações (68,4%). As possibilidades de estratégias de aprendizado utilizando o jogo são diversas, indo desde a problematização de determinados conteúdos, onde o aluno será desafiado a expor seu pensamento, até a própria aplicação do conhecimento, quando o educando poderá analisar e interpretar os problemas a partir dos conteúdos expostos em aula.

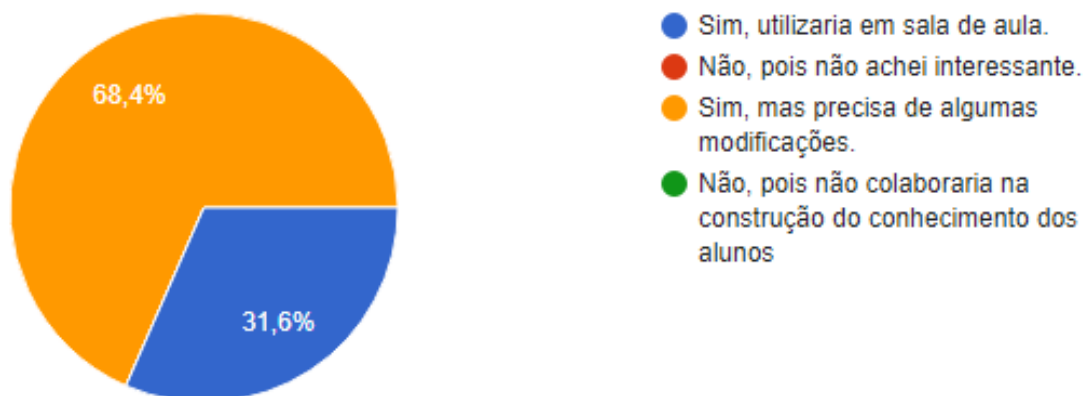


Figura 4. Gráfico das respostas à questão 3: O jogo é viável para ser aplicado em sala de aula?

Tanto na questão 1 quanto na 3, uma parte dos estudantes indicou que o jogo precisava melhorar, por isso, responderam nas questões 2 e 11 alguns pontos que poderiam ser modificados, como:

Resposta A - "Os comandos precisam ser colocados em cascatas para que só passe de através do clique e não pelo deslizar do cursor."

Resposta B - "O modo como ele está disposto, torná-lo mais interativo."

Resposta C - "No início achei meio confuso para rodar o jogo, na minha opinião deveria ser mais destacados os passos que o jogador deve seguir, para que ele não atrepele as notícias. Mas está muito boa a história."

Resposta D - "Arrumar algumas concordâncias e acentos."

Resposta E - "Aumentar o número de questões envolvendo os conteúdos."

Resposta F - "Menos comandos em uma só tela, torna-se poluído demais."

De acordo com a Figura 5, os discentes também perceberam a interdisciplinariedade entre os conteúdos abordados (94,7%), apenas um aluno disse não haver interdisciplinariedade no jogo, dizendo "Me pareceu dois focos, hora uma abordagem da Biologia, outra da Química".

Trabalhar interdisciplinarmente com o jogo elaborado torna-se fácil na medida em que os conteúdos necessários à problematização ou aplicação do conhecimento estão disponíveis no próprio jogo. Assim, no espaço da sala de aula, tanto de Biologia quanto Química, o professor poderá utilizá-lo livremente para o estudo de Ciências.

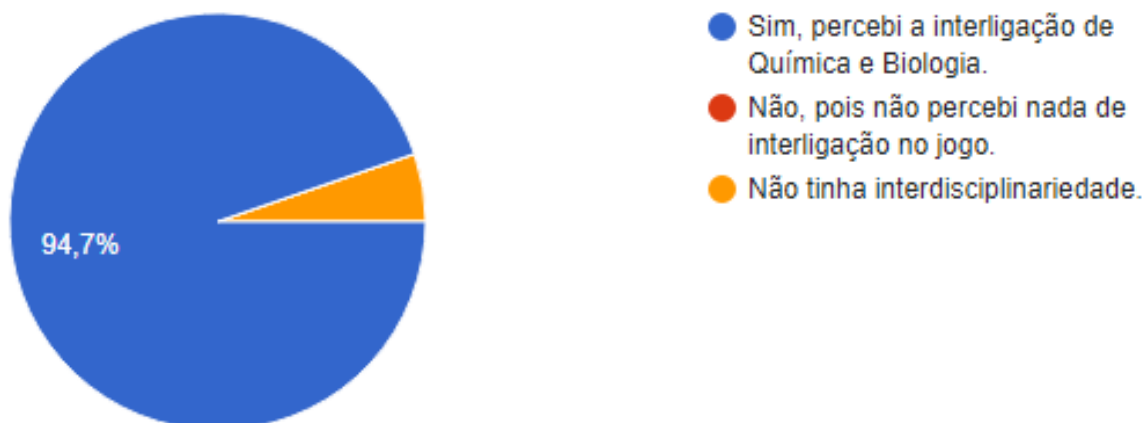


Figura 3. Gráfico das respostas à questão 5: No jogo pode-se perceber interdisciplinariedade entre os conteúdos abordados?

Em relação à questão 9, sobre a possibilidade do jogo estimular o aluno a desenvolver seus conhecimentos, todos os participantes disseram que é possível e indicaram algumas habilidades que os alunos do Ensino Médio poderiam construir, como:

Resposta G - "Sim, pois o aluno precisa exercitar os conteúdos da aula para compreender o jogo."

Resposta H - "Sim, alguns alunos possuem um embasamento sobre crimes em séries e isso pode estimular bastante na hora de desvendar e solucionar o crime e ajuda na sua aprendizagem cotidiana."

Resposta I - "Sim, interdisciplinaridade, favorecendo um maior poder de dedução aliado ao conhecimento científico."

Resposta J - "Sim, criatividade por ter o jogo como exemplo, raciocínio, aprimoramento da leitura, desmitificação de TIC's, etc."

Ainda, quanto aos pontos positivos, os estudantes citaram:



Resposta K - *"Conhecimento de uma forma lúdica; possibilita ao educando sair da monotonia cotidiana; inserção dos conteúdos a uma forma atual de desenvolver o ensino."*

Resposta L - *"Desenvolve a associação com os conteúdos trabalhados em sala de aula; desperta o interesse do estudante."*

Resposta M - *"O principal ponto positivo foi a interdisciplinaridade entre os conteúdos, além de ser uma forma muito interessante de aprender."*

Resposta N - *"Auxilia na aprendizagem do aluno e pode ser mais um recurso que os professores podem usufruir em sala de aula."*

Considerações finais

A construção e aplicação de jogo interdisciplinar entre conteúdos de Biologia e química do Ensino Médio, utilizando a Ciência Forense, foram consideradas satisfatórias. Nota-se, através da avaliação do mesmo, que o jogo foi de fácil compreensão e uso, tendo grande aplicabilidade nas salas de aulas, onde poderá ser utilizado para contextualização, dinamização e potencialização da aprendizagem no Ensino de Biologia e Química. Este projeto terá seguimento, por isso, após realizarmos as modificações sugeridas pelos alunos do PIBID, o jogo será aplicado ainda este ano em turmas do 3º ano do Ensino Médio integrado, do Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul.

Referências bibliográficas

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R., MELO, A. C. N.; FREITAS, J. R. **Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, v. 32, p.31-36, 2010.

GRANDA, P. (2001). **A Aprendizagem da Física Baseada na Resolução de problemas. Um estudo com alunos do 9º ano da escolaridade na área temática "Transportes e Segurança"**. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade do Minho.

MONTEIRO, J. L. **Jogo, interatividade e tecnologia: uma análise pedagógica**. 2007. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, Curso de Licenciatura em Pedagogia, Departamento de Metodologia de Ensino e de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007. Disponível em: <http://www.ies.ufscar.br/leoandrade/uploads/Docs/Monografias/Monografia_Juliana_Lima_Monteiro.pdf>. Acesso em: 07 de abril de 2017



SABERES POPULARES DA CULTURA ITALIANA TRANSFORMADOS EM SABERES ESCOLARES NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Joziani Küster¹, Marcus Eduardo Maciel Ribeiro², José Vicente Lima Robaina³

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências/jozianikuster@gmail.com

²Instituto Federal Sul-rio-grandense/ profmarcus@yahoo.com.br

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ jose.robaina@ufrgs.br

RESUMO: O presente trabalho traz concepções sobre aprendizagem a partir de saberes populares da cultura italiana do município de Rio do Oeste – SC. Saberes estes que se relacionam à produção do milho e produção de vinho. Trata-se de um extrato do projeto de dissertação de mestrado que um dos autores desenvolve durante o ano de 2017. A investigação consiste de uma pesquisa-ação na qual os dados serão recolhidos por meio de questionários e entrevistas. Estes dados serão tratados por meio de Análise Textual Discursiva, com o objetivo de produção de metatextos que permitam a compreensão da forma como os saberes populares da região se consolidam na forma de saberes escolares. Pretende-se identificar a visão dos professores sobre a importância do trabalho a partir dos saberes populares; reconhecer a influência desses saberes na aprendizagem de conceitos de Ciências; e compreender de que forma os conceitos científicos aprendidos interferem nos saberes populares da cultura italiana.

Palavras Chaves: Saberes populares. Aprendizagem. Saberes Escolares.

1 INTRODUÇÃO

Desde a infância estamos expostos a inúmeras vivências que nos trazem as mais diversas informações, esse processo de obtenção de informação proporciona à formação da cultura científica dos sujeitos, na relação desses sujeitos com seu grupo familiar e outros grupos sociais. Segundo Freire (1987), só existe saber na invenção, reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros. As práticas sociais cotidianas, a necessidade de desenvolver mecanismos de luta pela sobrevivência, os processos de resistência constituem um conjunto de práticas formadoras de diferentes saberes (LOPES, 1999), sendo estes denominados de saberes populares ou saberes primevos (CHASSOT, 2016).

Os saberes populares, identificados através da cultura, gastronomia, arquitetura, chás medicinais entre outros, fazem parte da prática cultural de determinadas comunidades. São conhecimentos obtidos empiricamente, a partir do



“fazer”, que são transmitidos e validados de geração em geração, principalmente por meio da linguagem oral, de gestos e atitudes (GONDIM, 2007).

Cada região detém saberes populares que variam de acordo com a sua realidade. Os saberes produzidos por cada grupo social são fortemente marcados pela cultura e as relações de dominação nas quais cada povo está inscrito (VENQUIARUTO, p.20). Cada comunidade traz consigo, de forma isolada, conhecimentos que são desconhecidos por outras comunidades. Chassot (2001, p.207) refere-se ao saber popular como sendo muitos conhecimentos produzidos, solidariamente, por um grupo cultural, muitas vezes de menor prestígio social.

Os saberes populares são apontados como conhecimentos “à margem das instituições formais” (LOPES, 1999, p. 152). Porém, quando falamos da vivência escolar esses conhecimentos, por vezes, ficam esquecidos. Dá-se preferência por saberes que estejam constituídos de maneira universal mesmo que não tenham significados para determinadas comunidades. A escola, em geral, constrói conhecimentos que estão articulados a realidades distantes, não fazendo conexões com a realidade local. A escola deve ser o “local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano” (GONDIM; MÓL, 2009, p. 2). “A escola prestigia e ensina o saber científico e volta as costas para o saber popular, que está no próprio meio em que ela está inserida. Hoje há proposta de se estudarem os saberes populares, inclusive como postura pedagógica, tornando-os saberes escolares.” (CHASSOT, 2004, p.254).

Na escola a cultura dominante é transmitida como algo natural, sem ser questionada, e os saberes primevos dificilmente são valorizados, já que não são validados pela Academia (XAVIER; FLÔR, 2015, p.310). O currículo, entretanto, pressupõe outras dimensões além dos conceitos. Pode-se falar, por exemplo, que a prática do professor, o cotidiano dos estudantes e os conhecimentos da comunidade escolar também compõem currículo escolar, embora sejam desprezados pelo professor ao elaborar seus planos de aula. Muitas vezes o professor despreza estes saberes que traz de sua trajetória acadêmica em decorrência da ausência de correspondência destes saberes com o cotidiano da escola, isto é, com o contexto onde este processo de ensinar e aprender deve ocorrer, a sala de aula. Assim, é importante que também os procedimentos adotados pelos estudantes e as atitudes que assumem para desenvolver esses conteúdos sejam considerados pelo professor. Para que um estudante se aproprie de conceitos é importante que possa estabelecer relações significativas com outros conceitos que já possui adquiridos, principalmente quando se trata da própria cultura. Segundo Pozo (2000, p. 22), “[...] quanto mais entrelaçada estiver a rede de conceitos que uma pessoa possui sobre uma determinada área, maior será a sua capacidade para estabelecer relações significativas e, portanto, para compreender os fatos próprios dessa área”. Dentro deste contexto que Pozo nos traz, fica claro a necessidade de que ensinar significativamente aos alunos passa por ensinar aquilo que realmente se faz necessário, que seja útil para a sua vida.

Porém, se considerarmos os procedimentos dos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem significa dar importância ao conjunto de ações que compõem uma prática. Para Coll e Valls (2000, p. 77), “[...] trabalhar os procedimentos significa revelar a capacidade de saber fazer, de saber agir de maneira eficaz”. Em relação aos conteúdos atitudinais, segundo Sarabia (2000), podem ser ensinados e aprendidos. É importante que os estudantes percebam a importância em envolverem-se nos processos de ensino. Segundo Sarabia (2000, p.



132), “[...] tanto o ensino como a aprendizagem implicam uma atividade constante, e as atitudes escolares são geradas dentro desse contexto definido basicamente pela sua dinâmica”. Nesse contexto, compete ao professor estimular, compreender e avaliar as atitudes dos estudantes e valorizar os conhecimentos trazidos pelos mesmos.

Esse artigo ressalta a valorização dos conhecimentos passados ao longo das gerações, com foco na aprendizagem significativa em sala de aula, inserindo a pesquisa nas atividades escolares cotidianas, incluindo os saberes populares, visto que reflete aquilo que o estudante realmente deseja aprender e o contexto social no qual está inserido. Do ponto de vista de Ausubel (1968), a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Porém, ao se testar esse conhecimento simplesmente pedindo ao estudante que diga quais atributos criteriais de um conceito ou os elementos essenciais de uma proposição, pode-se obter apenas respostas mecanicamente memorizadas. A pesquisa, em geral, objetiva sanar dúvidas, resolver problemas, satisfazer necessidades e curiosidades, criar algo novo para os professores dessas escolas, para seus formadores e também para a comunidade que mantém sua tradição italiana.

Ressalta-se a importância de desenvolver no estudante o caráter de investigador, estimulando a vontade de querer saber mais, descobrir novos métodos e solucionar problemas vivenciados no dia a dia. O ser humano “[...] aprende pela investigação, na procura de soluções para os problemas, na curiosidade, pela ausência de algo” (GALIAZZI, 2005, p.19). Uma aula com pesquisa é importante para a construção de uma aprendizagem significativa, onde os estudantes passem a interagir, reconstruir e reformular seus conhecimentos a partir de debates entre os integrantes num mesmo espaço. Conforme afirma Moraes (2002, p. 139), “[...] o verdadeiro produto da educação pela pesquisa é a sua qualidade política transformadora. Na medida em que a educação pela pesquisa promove sujeitos autônomos e capazes de decisão própria, possibilita a transformação das realidades em que estão inseridos”.

A valorização da pergunta do estudante é o ponto de partida para o ensino pela pesquisa, intensificando a sua vivência em comunidades mais isoladas, o que leva a disseminação de conhecimentos que são desconhecidos pelos próprios colegas em sala de aula. O ensino pela pesquisa contribui para a constituição de estudantes com capacidade de investigação a partir de seus próprios questionamentos, de argumentar e comunicar seu novo pensar com vistas à validação desse pensar no coletivo da sala de aula (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

As ações sociais também proporcionam a aprendizagem, pois, há partilha de repertório – conhecimento e experiência - e construção coletiva. Vigotski, por meio de sua teoria da zona de desenvolvimento potencial (1991) mostra a importância do trabalho coletivo em função da aprendizagem, “aumentando a eficiência e utilidade dos métodos de diagnóstico dos problemas educacionais” (RIBEIRO, 2013). A aprendizagem em comunidades, dessa forma, é compreendida em função da mediação em um grupo, de forma que o envolvimento de um componente colabora na aprendizagem de todos (*Ibid.*). A interação entre os estudantes, ainda segundo Vigotski, melhora o aprendizado pois, segundo Ribeiro e Ramos (2012), “produz conflitos cognitivos e pensamentos de alta qualidade, e a perspectiva motivacional que é observada pela ideia de que todos os componentes do grupo podem



aprender". Assim, compreende-se a mediação como um novo membro da comunidade de aprendizagem. Um pressuposto importante da mediação e da aprendizagem em comunidades é a compreensão por parte do professor de que os estudantes podem adquirir domínio nos conteúdos estudados a partir do compartilhamento com os demais membros dessa comunidade.

Esse artigo apresenta concepções sobre a aprendizagem escolar a partir de saberes populares da cultura italiana do município de Rio do Oeste – SC, relacionados à produção do milho, que se utiliza no fazer da polenta e também à produção de vinho.

A alimentação da população pioneira de Rio do Oeste era bastante nutritiva, porém simples e sem muita sofisticação. Em uma entrevista realizada por Alice Bertoli Arns, com descendentes italianos chega-se ao relato de que todos os entrevistados comem polenta em cada uma de suas refeições. A polenta sempre foi o prato fundamental de todas as épocas da história de Rio do Oeste.

Trata-se de um extrato do projeto de dissertação de mestrado que um dos autores desenvolve durante o ano de 2017. A investigação tem por objetivo identificar a visão dos professores sobre a importância do trabalho a partir dos saberes populares; reconhecer a influência desses saberes na aprendizagem de conceitos de Ciências; compreender de que forma os conceitos científicos aprendidos interferem nos saberes populares da cultura italiana. A coleta de dados ocorre por meio de questionários realizados com os professores e entrevistas com a comunidade. Após, as falas desses sujeitos serão tratadas por meio de Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) para que se possa interpretar suas concepções, permitindo a construção de metatexto com o objetivo de sistematização dessas compreensões.

2 METODOLOGIA/ DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A investigação de que trata esse trabalho consiste de uma pesquisa-ação na qual os dados serão recolhidos por meio de questionários e entrevistas. A pesquisa-ação visa sempre a uma mudança, termo que não é sempre fácil de precisar (JEANNET, 1985). Segundo Thiollent (2011), a pesquisa-ação insere-se no conceito de pesquisa social, tendo por função a obtenção de informações e a produção de conhecimento a partir de uma ação de caráter social, ou um problema comum a seus participantes. Wilfred Carr e Stephen Kemmis (1986): In Barbier (2007, p. 57), definem a pesquisa-ação como uma forma de pesquisa realizada pelos técnicos a partir de sua própria prática. Trata-se de uma pesquisa-ação libertadora e crítica.

O uso de entrevistas proporcionará o desenvolvimento da pesquisa nas ciências sociais (LÜDKE; ANDRÉ, 2012), já que, diferentemente de outras formas de captação de dados para uma investigação, a entrevista não é um sistema unidirecional. Trata-se, portanto, de uma técnica de recolha de dados que não permite neutralidade por parte do pesquisador. Nesse contexto, o roteiro da entrevista apresenta importância fundamental para a coleta de bons dados de análise. Esse roteiro deve seguir a uma ordem, apresentando os assuntos em uma sequência lógica, iniciando pelas questões mais simples. Nessa proposta, a entrevista não apresenta bruscas rupturas entre as questões, de forma a não desestabilizar psicologicamente o entrevistado (LÜDKE; ANDRÉ, 2012). Em relação



aos questionários, a entrevista apresenta a vantagem de captar a resposta espontânea do sujeito, dificultando a produção de uma resposta que satisfaça ao entrevistador, mesmo que não seja a resposta real que o sujeito gostaria de oferecer.

Estes dados serão tratados por meio de Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). A Análise Textual Discursiva compõe um ciclo no qual se constituem como elementos principais: a desmontagem dos textos que permite fragmentá-los no sentido de atingir unidades constituintes referentes aos fenômenos estudados; estabelecimento de relações, que permitem construir relações entre as unidades de base; e a captação do novo emergente, que permite a compreensão renovada do todo.

A Análise Textual Discursiva constitui uma forma de análise de pesquisas qualitativas, que objetiva construir respostas a questionamentos propostos inserindo-se entre a compreensão da análise de conteúdo e da análise de discurso. Assim, a ATD diferencia-se das outras formas de análise devido à profundidade que dá no tratamento do texto, em especial nas pesquisas de natureza qualitativa e de caráter hermenêutico (MORAES; GALIAZZI, 2011). A ATD exige que o pesquisador se envolva intimamente com o instrumento de pesquisa, de forma a desconstruir e reconstruir o texto que analisa. O uso da ATD implica em alguns procedimentos, tais como unitarização, categorização, produção de metatexto e interpretação qualitativa dos resultados.

No tratamento dos dados coletados tem-se como objetivo a produção de metatextos que permitam a compreensão da forma como os saberes populares da região se consolidam na forma de fazeres escolares.

A investigação acontecerá em escolas estaduais e municipais do município de Rio do Oeste/SC, com estudantes da terceira série do ensino médio.

3 RESULTADOS

O projeto está em fase inicial de aplicação, por isso, ainda não apresenta resultados significativos. Mas é possível perceber durante o diálogo nas comunidades, que há destaque para a gastronomia, pois os relatos da população mencionam a polenta, o vinho, a minestra e cultivo do milho. A coleta de dados de pesquisa por meio de entrevistas e questionários terá início em uma segunda etapa do projeto. Pretende-se com esta investigação valorizar os saberes das comunidades agrícolas com tradição italiana e tornar estes saberes integrantes dos currículos nas escolas do município, possibilitando assim trabalhar o contexto dos estudantes relacionando com os saberes acadêmicos trabalhados nas escolas.

O trabalho, oportuniza aos professores situações de partilha e construções reais, pois proporciona o diálogo dos conceitos trabalhados nas disciplinas em situações do cotidiano.

O município de Rio do Oeste, é relativamente pequeno, possui aproximadamente 7.090 habitantes, mas, recebe diferentes etnias em sua formação cultural, com destaque para as tradições manifestadas nas origens italiana, alemã e polonesa.



Portanto, escolheu-se a cultura italiana para o desenvolvimento desta investigação, já que os primeiros imigrantes a chegarem no município foram os descendentes de famílias italianas que habitavam a cidade de Blumenau, SC. Assim, as tradições desta cultura são as que mais se destacam neste município, tanto que, a cada dois anos, comemora-se a tradicional festa da polenta, a principal festa do município.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A opção positivista de educação que predomina no Brasil desde o último século promoveu uma fragmentação dos saberes escolares, fazendo com que o conhecimento da natureza e das relações sociais fosse dividido em disciplinas que, na maior parte das vezes, não se conectam na escola. Por vezes, uma mesma disciplina também divide seu próprio conhecimento em conteúdos independentes. Como consequência, a compreensão dos fenômenos naturais, incluindo aqueles que derivam dos saberes populares de uma comunidade, mostra-se difícil aos estudantes.

Essa opção da escola tem relação com a organização do currículo escolar que, desconsiderando os saberes da comunidade onde está inserida, utiliza a programação de livros didáticos de abrangência nacional preparados a partir de conhecimentos universais, dando pouca importância às questões ambientais e culturais da região de cada escola.

Assim, considera-se a importância da valorização dos saberes populares na construção do currículo escolar visando a constituição dos saberes escolares e sociais. Tais conhecimentos evoluem na medida em que evolui a comunidade, mostrando que o conhecimento científico não é definitivo, ao contrário do que o discurso atual da escola demonstra.

É importante que a escola ofereça, então, outra opção de referencial curricular aos estudantes, permitindo que questões regionais, como os saberes populares de sua comunidade, possam integrar o currículo escolar.

5 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. Educational psychology: A cognitive view. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.

BARBIER, R. A Pesquisa-ação. Brasília: Liber livro Editora, 2007.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 7ª edição. Ijuí: Ed UNIJUÍ, 2016.

COLL, César; VALLS, Enric. A aprendizagem e o ensino de procedimentos. In: COLL, C., POZO, J.I., SARABIA, B., VALLS, E. (orgs.). **Os Conteúdos na Reforma**: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed, 2000.

FREIRE, Paulo - **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. P.57.1996.



GALIAZZI, Maria C. A pauta do professor na sala de aula com pesquisa. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** v. 14, Janeiro a junho de 2005.

GONDIM, M. S. C. **A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro.** 2007. 174 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G.S. **Interlocução entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do triângulo mineiro e o ensino de ciências.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2009.

JEANNET, Maurice. La psychologie expérimentale: le changement? connais pass... Le changement em question [A psicologia experimental: a mudança ? não conheço... A mudança em questão]. *Connexions*, Paris, n. 45, p. 37-72, 1985.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano.** Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: E.P.U., 2012.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R., LIMA, V. M. R.. **Pesquisa em Sala de Aula: tendência para a educação em novos tempos.** 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque. LIMA, Valderez M.R. (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

POZO, Juan I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C., POZO, J.I., SARABIA, B., VALLS, E. (orgs.). **Os Conteúdos na Reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

RIBEIRO, M.E.M.; RAMOS, M.G. **Grupos Colaborativos como Estratégia de Aprendizagem em Aulas de Química.** *Acta Scientiae*, v.14, n.3, p.456-471 set./dez. 2012

RIBEIRO, Marcus E.M. **O papel de uma comunidade de prática de professores na promoção do interesse dos alunos em aulas de Química.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SARABIA, Bernabé. A aprendizagem e o ensino de atitudes. In: COLL, C., POZO, J.I., SARABIA, B., VALLS, E. (orgs.). **Os Conteúdos na Reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VENQUIARUTO, L. D. *et al.* Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo o pão, o vinho e a cachaça. Curitiba: Appris, 2014.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes.1991.

XAVIER, P.M.A. *et al.* **Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências.** Revista Ensaio. V.17. Belo Horizonte. 2015.



UMA ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ACERCA DA DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA

Tatiane Tais Franke Radmann*(IC)¹, Bruno dos Santos Pastoriza ((PG).

Tatytais18@hotmail.com

Palavras-chave: divulgação da ciência, análise de discurso, ditos.

Área temática: Saberes e Cultura

Resumo: O texto analisa o que vem sendo tratado e como se propõe a realização dos processos de divulgação científica em produções acadêmicas. O Portal de Periódicos da CAPES foi utilizado como repositório de busca, sendo selecionado o período entre os anos 2000 a 2016. Como resultados, são trazidos três grupos de ditos. O primeiro trata sobre o uso da tecnologia digital nos processos de divulgação científica destacando efeitos para a divulgação do conhecimento bem como sua reconstrução para o público leigo. O segundo remete à linguagem nos textos de divulgação científica, em que foi possível perceber a exigência de diferentes formas de linguagem para potencializar a ação divulgadora. Por fim, o terceiro aborda os espaços que são utilizados para divulgar a ciência, dando ênfase em outros espaços para além da sala de aula. Tais ditos foram constituídos a partir de um processo analítico pautado em elementos de análise de discurso.

Introdução

A divulgação da ciência não é nova. Segundo Macedo (2002, p.12), as “primeiras iniciativas de divulgar dados de pesquisas científicas são registradas em livros, conferências e em demonstrações de experimentos para um público restrito”. Conforme Torquato (2014, p. 3), a divulgação para um público mais amplo tem início no século XVI, com os primeiros periódicos científicos. Com o avanço da divulgação da ciência, vários termos foram associados a ela.

Nos últimos anos, percebe-se um avanço na divulgação científica, que vem crescendo em sua produção a partir de recursos jornalísticos, revistas, blogs, além de acervo de periódicos abertos ao grande público. Deste modo, o público “leigo”, que não está inserido nos meios de produção do conhecimento científico, passou a ter acesso fácil às informações que, por curiosidade, interesse ou necessidade buscavam, deixando que as descobertas científicas não ficassem restritas somente aos cientistas.

Considerando diversos elementos que mostram a complexidade do processo de produção de materiais de divulgação científica, este texto apresenta os resultados de uma investigação que buscou mapear os ditos que se têm produzido e publicado a respeito da divulgação e popularização da ciência, nos últimos 16 anos. A análise dos trabalhos indicou uma sistemática preocupação com alguns aspectos relativos a: i) o uso da tecnologia digital nos processos de divulgação científica, que visa empregar ferramentas que auxiliem o processo de divulgação; ii) a importância da linguagem nos textos de divulgação científica, visando os modos utilizados para atingir o público alvo e; iii) os espaços diferenciados que são propostos como locais potentes para divulgar a ciência. Evidenciar a recorrência de tais elementos nos vários ditos sobre a produção de saberes e conhecimentos no campo da divulgação da ciência auxilia a desenvolver um olhar mais informado sobre esse campo, que nos possibilita tanto produzir materiais com maior qualidade quanto analisar aqueles já existentes de modo mais crítico, qualificando nossa ação de pesquisa.



Metodologia

Na construção desta pesquisa e sua proposta de mapear os ditos presentes em trabalhos que analisam e discutem o campo da divulgação e popularização da ciência nos últimos anos foi realizada uma investigação que traz elementos de pesquisas do tipo estado do conhecimento (Ferreira, 2002; Romanowski, Ens, 2006) e de análise de discurso (Caregnato & Mutti, 2006; Fischer, 2001; Pastoriza, 2015), utilizando o Portal de Periódicos da CAPES na constituição do corpus da pesquisa, com termos de busca "popularização", "ciência", "divulgação", "científica" e suas variações. Os resultados obtidos foram refinados, destacando-se textos somente em português e espanhol, assim como estipulamos um período dos últimos 16 anos (de 2000 a 2016) por encontrarmos mais materiais neste período. Para melhor delimitar o corpus, utilizamos somente artigos revisados por pares. Tais refinamentos nos possibilitaram trabalhar com um total de 123 produções, que foram novamente refinadas através de uma leitura completa dos textos para selecionar aqueles que mais se aproximavam do objetivo da pesquisa. Desse processo de refinamento restaram 57 produções, que foram analisadas e são discutidas neste artigo.

Cada um dos textos constituidores do corpus da pesquisa foi lido e unitarizado, sendo seus ditos organizados e agrupados por meio do estabelecimento de relações entre eles, evidenciando três grandes grupos. Tais grupos são constituídos de recorrências discursivas e apontam elementos centrais na discussão atual a respeito da divulgação científica. Mais do que pertencentes a um texto ou grupo de textos, os ditos organizados se colocam dispersos nos vários trabalhos analisados.

Os Ditos Sobre a Divulgação da Ciência

Na análise das produções foi possível encontrar alguns assuntos, modos de trabalho e discussões que se destacavam e eram recorrentes, constituindo, assim, uma dispersão de ditos sobre a divulgação científica e os modos de sua produção. No que concerne à análise preliminar dos textos, identificamos uma tendência maior da presença de textos que discutem aspectos gerais e analisam materiais de divulgação científica no período mais recente, notamos que as produções se concentram nos anos de 2010 a 2014. Essa presença das discussões nos anos mais próximos ao presente indica que, mesmo sendo um tema que não é recente (Macedo, 2002), sua discussão é tornada objeto de análise mais intensamente nos últimos anos - provavelmente a partir da expansão significativa dos modos de divulgação e acesso de um público leigo.

Analisando a teia discursiva produzida pelos textos componentes do corpus, foi possível identificar três grupos de ditos que são relacionados: (i) ao uso da tecnologia digital nos processos de divulgação, (ii) à importância da linguagem como elemento chave dos materiais de divulgação científica e, ainda, (iii) à necessária problematização dos próprios espaços nos quais há a potencialidade de produzir processos que visem a divulgação da ciência. Nas seções abaixo abordaremos uma descrição mais detalhada de cada um desses ditos e as relações estabelecidas entre eles.

O Uso da Tecnologia Digital nos Processos de Divulgação Científica

Na análise empreendida, evidenciamos ditos no sentido de destacar a importância das ferramentas digitais na divulgação científica, sendo considerada a



tecnologia digital uma ferramenta de grande valia para tornar o estudo científico mais próximo à sociedade. Segundo Toniazzi (2012, p. 293), o “uso de Blogs, uma das formas de divulgar a ciência, atua como uma possibilidade de compartilhar saberes não só por um público específico, composto por pesquisador, mas por ‘leigos’ que não conhecem a linguagem científica”. Isso nos remete a pensar na crescente divulgação científica, a qual é possível acessar materiais produzidos sem necessariamente buscar fontes originais, tendo em vista a procura por conteúdos “traduzidos” de uma linguagem complexa da ciência, de fácil leitura e compreensão.

Conforme a pesquisa, nos Blogs é possível encontrar documentos de grande valia, como também comentar, dialogar uma dada matéria, recriando-a com novos olhares sem modificar seu princípio. Assim, “os blogs, diários pessoais tão popularizados na divulgação de informações para a sociedade, por sua vez, permitem que os leitores adentrem no texto através dos comentários, os posts” (Toniazzi & Rosa, 2012, p. 293). Conforme destacado nos textos de Gonçalves (2013), Scherer e Motta-Roth (2014), Toniazzi & Rosa (2012), Flores et al. (2012), dentre outros, a tendência para o uso de Blogs é a formação coletiva de uma construção social de informação.

Embora contando com um perfil de acesso, interação e disposição de informação distinta dos Blogs, os sites também são considerados importantes para a divulgação científica. Ambos são considerados como tecnologia digital que podem contribuir para alavancar a divulgação científica, sendo que, basicamente, se diferenciam por um deles possibilitar que o usuário discuta o conhecimento científico através de diálogos e posts, aprimorando o conhecimento, enquanto o outro traz a notícia de um modo mais acabado e de forma simplificada, sendo usual apenas o seu acesso direto (sem construção de posts de diálogos). Todavia, os materiais analisados indicam que a linguagem utilizada nos processos de divulgação científica tende a apresentar os mesmos elementos nos dois, buscando sempre uma facilidade da leitura das informações e fatos importantes relacionados à ciência.

Nesse sentido, se os Blogs são uma ferramenta de produção da divulgação científica evidenciada, os sites também são muito presentes, sendo que estes se destacam por permitir a divulgação através de notícias e em uma multiplicidade de meios como áudio, vídeo, texto e links. Tal pluralidade os diferencia, assim como os Blogs, dos modos de produção do conhecimento científico. Segundo Flores et al. (2012), os sites mais interessantes aos leitores apresentam aspectos gráficos que buscam fácil acesso, apresentam matérias já na primeira língua dos leitores (traduzidas) e com textos de dimensão e complexidade menores e mais próximos da linguagem e aspectos cotidianos. Conforme se evidenciam nos ditos, essa ferramenta apresenta uma vantagem e limitação em função de levar a ciência para o “grande público” de forma a permitir uma posição simplista da ciência, divulgando textos não tão herméticos e inequívocos, mostrando artigos que visam uma fácil leitura.

Trazer o conhecimento científico e seu conteúdo de uma forma mais sintetizada, conforme se evidenciou, pode ser tanto uma potência quanto um risco aos saberes e conhecimentos produzidos nessa ferramenta. Desta forma, para os usuários, muitas vezes o que se julga necessário neste processo é a divulgação da ciência, e não a preocupação do autor ou interlocutor em justificar tal conhecimento. Flores et al. (2012, p. 20) apontam que,



"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Ao transformar a ciência em notícia e em paper, destacam-se os resultados e se apaga o processo, ou seja, apaga-se as condições de produção que relacionam esse conhecimento de mundo com sua materialidade na história, na sociedade, dentro de um sistema político e econômico.

Para os autores, além de divulgar a ciência, é necessário que se propicie a reflexão da sociedade sobre ciência e tecnologia, sendo um dos objetivos mais abrangentes da divulgação científica promover o entendimento e a reflexão crítica acerca dos conteúdos divulgados. Porto e Moraes (2009, apud Toniazzo & Rosa, 2012, p. 297) afirmam que "ações de divulgação da ciência têm sido a tônica de estudiosos das mais diversas áreas do conhecimento, enfatizando a importância da formação de uma cultura científica em públicos que antes da web 2.0 não estavam contemplados com tal conhecimento" Conforme dizem os autores, com o avanço das tecnologias digitais, a internet dispõe de um apanhado de materiais direcionados à divulgação científica que permitem o conhecimento ao grande público.

Se, por um lado, a tecnologia, em especial a pluralização do espaço digital, tem ganhado destaque nas produções que analisam a divulgação científica em função da sua ampliação do acesso à informação, cabe destacar que outros elementos marcaram os ditos de divulgação da ciência. Na próxima sessão, trataremos a respeito da centralidade da linguagem nos textos analisados.

A Importância da Linguagem nos Textos de Divulgação Científica

Ao analisarmos as ferramentas utilizadas no processo de divulgação científica, observamos especificidades nas formas de linguagens. Entendida de modo amplo, as análises nos permitem indicar a centralidade da utilização de diferentes formas de linguagem para potencializar a ação divulgadora.

Uma das linguagens que se utiliza é a imagética. Compreendida a partir de formas gráficas, como vídeos, fotos, gravuras, esquemas, etc., essa linguagem está presente mais intensamente em revistas de acesso ao grande público do que em periódicos científicos. A partir dos estudos de Studart (2008, p. 26), um exemplo pode ser obtido na revista *Ciência Hoje das Crianças*, que utiliza "desenhos coloridos e grandes, ocupando quase metade da página do artigo. As crianças costumam fazer uso de desenhos de forma lúdica, expressando suas visões de mundo e emoções por meio deles". Nota-se, nessa proposta, a centralidade da linguagem imagética como um meio de criar uma compreensão mais facilitada dos assuntos de divulgação científica que se desejam trabalhar. Conforme Fraga (2015, p. 204), "as ilustrações são importantes recursos de apelo inicial à leitura e também podem ancorar as explicações científicas, uma vez que o texto verbal pode ser complementado ou sintetizado por meio da linguagem imagética". Isso nos faz compreender que um texto ilustrado, mesmo sendo um pouco mais específico, torna a compreensão possível para diferentes públicos, até mesmo para crianças. A imagem, entendida como uma forma de linguagem, traz uma motivação para o leitor propondo uma leitura curiosa, já que usualmente, quando se utilizam dessa ferramenta, os textos são curtos e se relacionam com a imagem.

Outro resultado encontrado nos textos é a presença de uma linguagem escrita informal, que visa trazer um entendimento facilitado e mais imediato do fenômeno discutido, muito utilizado em textos jornalísticos. A linguagem desses textos tende a se aproximar da linguagem comum, "apoiando-se em metáforas e analogias para tornar as exposições claras" (Gouvêa, 2000 p.52). É possível perceber que as características linguísticas se dão por estarem inseridas em meios de comunicação



e assim necessitarem de mais atenção no processo de divulgação da ciência. Assim, "há diversos modos de dizer e, conseqüentemente, diversas formas de se interpretar o que é dito" (Gonçalves, 2013) e, desta forma, os materiais analisados indicam que é imprescindível analisar o público alvo e dispor a ele um conhecimento facilitado. Vale ainda ressaltar que a ciência conta com uma linguagem própria e diferente da linguagem cotidiana, e que por esse motivo os leitores leigos percebem uma dificuldade em sua compreensão.

Efetivamente, a análise de discurso implica em mapear os ditos e sondar sua dispersão, sua repetição e suas relações. Evidenciamos que, no que tange à linguagem, que atravessa tanto o item anteriormente discutido – o espaço digital – quanto o próximo, há sempre a recorrência de um enunciado que remete a linguagem à questão da simplicidade, da facilitação. Distinta de outros cenários, a função da linguagem como facilitadora no espaço da divulgação da ciência emerge como uma de suas bases mais valorizadas, que se repete, reatualiza e se avigora a cada produção que busca desenvolver ou analisar um processo de divulgação científica.

Espaços que são utilizados para divulgar a ciência

Na análise realizada os textos trazem os museus como um espaço significativo para a divulgação da ciência, sendo este espaço completo de historicidades e conhecimentos. Segundo Souza (2011, p. 261), "os museus de ciência procuram apresentar aspectos referentes à importância da relação ciência-tecnologia-cotidiano, buscando consolidar-se como um dos espaços de divulgação da informação de cunho científico". Conforme o autor, a divulgação realizada neste espaço busca um público maior e irrestrito utilizando recursos como as exposições, que buscam o entendimento do público através de um modo mais aprazível. De acordo com os ditos que se constituem a respeito da espacialidade, os museus interativos de ciência se tornam fundamentais como um espaço educativo complementar, em que as pessoas buscam aprender conceitos científicos como uma atividade intelectual, visando a melhoria da alfabetização científica. Esses espaços dispõem de características peculiares, tais como informações científicas, objetos, ambiente propício para pesquisar, ler, etc. na produção de conhecimentos de forma mais flexível aos sujeitos. Martínez (1997, p. 2) traz que "instâncias formais de educação, centros interativos de ciência e tecnologia, chegando até à criação de espaços informais de participação e aprendizagem" são espaços que, assim como os museus, pretendem proporcionar ao grande público formas de um estudo ativo, buscando a compreensão e apropriação dos conhecimentos científicos. Essas ideias reforçam os resultados encontrados em relação a este espaço e sua relação com a questão das comunicações e linguagens.

Outro modo de divulgar a ciência está relacionado, nos materiais analisados, à produção de espaços itinerantes. Um exemplo disso é a proposta do "Caminhão da Ciência", que se caracteriza como um espaço de educação não-formal e objetiva apresentar as ciências a um público de natureza distinta, por meio de experimentos didáticos.

A partir dos ditos evidenciados, tanto nos exemplos de chamamento aos museus, aos espaços itinerantes ou, ainda, a diferentes espaços, nota-se uma constante produção de outros espaços destinados à divulgação da ciência. Estes



emergem em relação a um espaço escolarizado, pois, assim como Baalbaki (2010) comenta, a escola não deve deixar de cumprir o seu calendário para propor a divulgação da ciência, mas conciliar a ciência com o aprendizado. Nas pesquisas se evidenciou que a divulgação científica é encaminhada a partir de diferentes características, uma das quais é seu poder de servir tanto como um instrumento motivador como instrumento pedagógico, mas em nenhum dos casos esperando-se a substituição do aprendizado sistemático.

Nesse sentido, depreendemos haver regras discursivas que tanto agem na constituição da divulgação científica enquanto elemento articulado à escola e à própria ciência, quanto a remetem a um espaço próprio e distinto, uma vez que não a associam a finalidades da educação formal (ou seja, não esta não estaria inserida na escola) e nem à produção de conhecimento científico (não estando no espaço próprio da produção de conhecimento, como nas universidades ou centros de pesquisa). Perceber isso implica em evidenciar a constituição discursiva de um espaço que está imbricado com outros em sua existência.

Considerações Finais

No momento de buscar e analisar ditos a respeito da divulgação científica em produções acadêmicas nos últimos 16 anos, a partir do Portal de Periódicos da CAPES, entendemos que a pesquisa gerou resultados importantes para a compreensão de elementos constituintes do discurso que se produz nesse campo. Conforme indicamos desde o início, há que se considerar que os ditos aqui marcados perpassam as produções analisadas, de modo que se articulam e contribuem uns com os outros. O primeiro traz o uso da tecnologia com base nas ferramentas digitais como um modo potente de produzir estudos e materiais de divulgação científica. O segundo trata sobre a linguagem abordada nos textos de divulgação, apontando a presença de um forte dito referente à necessidade de facilitação dos conceitos, propostas, etc. do universo científico para apreensão de um grande público. Por fim, o terceiro grupo de ditos aborda os espaços utilizados para a divulgação, reiterando a constante busca por um espaço que se distingue de outros já existentes, mas que, ainda assim, os tornam imprescindíveis para existir e realizar os processos de divulgação da ciência.

Assim, compreendemos que este estudo se torna válido a partir do momento em que é entendido como um recorte potente para se discutir certas formas de produzir e analisar as práticas de divulgação científica. É certo que outras nuances ou outros encaminhamentos nos estudos foram encontrados. Todavia, no arranjo e articulação entre os textos analisados, foram evidenciados esses três grupos de ditos perpassando os trabalhos e, assim, constituindo um campo de produções e, logo, um discurso sobre a divulgação da ciência. Desse modo, este trabalho contribui com a área na qual se desenvolve, assim como com nossos estudos, que têm perpassado as questões relativas a respeito da cidade como espaço educativo, sua relação com os museus de ciências e com os próprios processos de divulgação da ciência.

Referências bibliográficas



- BAALBAKI, A.C.F. A Revista Ciência Hoje das Crianças e o discurso de divulgação científica: entre o ludicismo e a necessidade. 2010. 308 f. (Tese de doutorado)- Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- CAPES. Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior. Portal de Periódicos CAPES. (2016). Recuperado em abril, 2016, de <https://www.periodicos.capes.gov.br>
- CAREGNATO, R. C. MUTTI. R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. Scielo. 2006. p. 679-684.
- FERREIRA, N. S. As pesquisas denominadas "estado da arte" em educação. Educação & Sociedade, (2002). p. 257-272.
- FISCHER, R. M, B.. Foucault e a análise do discurso em educação. Cadernos de Pesquisa, (114), 2001. p. 197-223.
- FLORES, G. B.; MARTINS, M. F.; GALLO, S. M. L; SIEBERT, S. A Ciência enquanto processo: um caso de divulgação. Revista Científica Ciência em Curso, Palhoça, Santa Catarina, 2012, p. 17-26.
- FRAGA, F. B. ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças. Ciência. & Educação, 2015. p.199-218.
- GONÇALVES, E. M. Os discursos da divulgação científica: Um estudo de revistas especializadas em divulgar ciência para o público leigo. Associação brasileira de pesquisadores em jornalismo, 2013 p. 216.
- GOUVÊA. G.. A Divulgação Científica para Crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças. 2000. (Tese de doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- MACEDO, M G. Do texto ao hipertexto: argumentação e legibilidade nos discursos da divulgação científica. (Tese de Doutorado) - Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo.
- MARTÍNEZ, E. La popularización de la ciencia y la tecnología: reflexiones básicas. Redes, 1997. p.186-190.
- MASSARANI, L.A (1998). A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20. (Dissertação Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- PASTORIZA, B. S. Educação química em discurso, ou sobre um modo de olhar para a prática da educação química. 2015. (tese de doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- PORTO, C. M.; MORAES, D. A. apud, TONIAZZO, G. R.. Autoria e formas de leitura em blogs de divulgação científica. Galaxia, 2014.p.297.
- ROMANOWSKI, J.; Ens, R. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. Diálogo Educacional, p. 37-50.
- SCHERER, A. MOTTA-ROTH. D. Discurso, intertextualidade e ciência na mídia de massa: o caso da popularização científica. 2014 p. 50-68.
- SOUZA, D. M.. Ciência para todos? A divulgação científica em museus. Scientific divulgation. Science museums. Information. 2011.p. 256-265.
- STUDART, D. C. Conhecendo a experiência museal das crianças por meio de desenhos. In: MASSARANI, L. Ciência e criança: a divulgação científica para o público infante-juvenil. Rio de Janeiro: Museu da Vida, 2008. p. 20-31.
- TONIAZZO, G. ROSA, C. P. Autoria e formas de leitura em blogs de divulgação científica. Galaxia (São Paulo, Online), 2012. p. 292-302.
- TORQUATO, E. M.. A divulgação e a popularização da ciência. Revista e-Ciência. 2014. p. 1-4.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Químico."



A POTENCIALIDADE DO USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQs) COMO LINGUAGEM NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM

André Salapata (IC)^{1*}, Gisele Louro Peres (PQ)¹

andresalapata2@gmail.com

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza

Grupo de Pesquisa em Química Tecnológica e Ambiental (GPQTA)

Palavras-chave: HQs, linguagem, metodologia

Área temática: Linguagem e Cognição

Resumo: Este trabalho foi realizado para potencializar o uso das histórias em quadrinhos (HQs) no processo de ensino e aprendizagem, com enfoque na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). As HQs são ferramentas eficazes neste processo, porém queremos esboçar uma discussão que transpõe o uso das HQs como “ferramenta”, explorando como podem ser usadas no sentido de proporcionar outros caminhos nos processos educativos. Diante disso, foi realizada uma oficina com 20 participantes dos cursos de Licenciaturas. Nesse espaço-tempo trabalhamos acerca das diferentes possibilidades das HQs em salas de aula. Os participantes contribuíram para a ideia inicial, sobre o desconhecimento do uso desta forma de linguagem, sendo pouco utilizada na universidade. Assim, a apropriação de diversas formas de linguagem que potencialidades durante o processo de construção e reconstrução de conhecimentos de licenciados e/ou licenciandos, especialmente, no ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Química no Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Desde 1998 o Ministério de Educação e Cultura (MEC) se posiciona favorável ao uso de diferentes formas de linguagens nos processos educativos formais, ou seja, na escolarização, assim como as Leis de Diretrizes e Bases (LDB). Diante disso, a possibilidade de organizar currículos que potencializam o processo de ensino e aprendizagem frente ao conhecimento dos alunos, ancorado em suas realidades, promovem situações que possibilitam ao aluno compreender como os conhecimentos científicos influenciam o ambiente no qual estão inseridos.

Uma dessas linguagens utilizadas em sala de aula são as Histórias em Quadrinhos (HQs). Além da oralidade e escrita, a história em quadrinhos apresenta uma simbiose também entre linguagem escrita e visual, oferecendo ao leitor, códigos linguísticos e imagéticos diferenciados dos encontrados em outras narrativas (ASSIS, 2011). Em uma análise exploratória, diversos trabalhos que fazem discussões sobre a aplicabilidade das HQs como recurso ou como instrumento didático/pedagógico na área de CNT, embora poucos problematizem os conteúdos,

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



os conceitos e fenômenos que envolvem as CNT, nas áreas de Química, de Física e de Biologia.

Nesse sentido, destacam-se como fomentadores desse trabalho de forma norteadora, as abordagens de Linsingen (2008) que busca problematizar conteúdos científicos a partir da linguagem em quadrinhos com um viés de problematização dos conteúdos expressos em HQs, do gênero mangá, que construam perspectivas para CNT de forma integrada a contextos históricos. No relato da experiência de Santos, Silva e Acioli (2012) os autores problematizam com os alunos a preocupação de produzir HQs que abordem ciências a partir da reciclagem do óleo de cozinha usado, onde o processo de sistematização deste material ocorreu por meio do site Pixton. E, por último, mas não menos importante, o inspirador trabalho de Caruso (2002; 2005), professor-pesquisador que coordena a Oficina de Educação através de Histórias em Quadrinhos (EDUHQ), que possui como um dos objetivos, a produção de tirinhas e charges para expressar o que foi aprendido em sala de aula e fundamentar a expressão artística como parte importante daqueles que guiaram a sociedade do amanhã. Possui sede na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ).

As histórias expressas por meio dessa linguagem refletem, na maioria das vezes, concepções de pessoas baseadas em problemas que existem na sociedade. São acompanhadas pela contextualidade de seus atributos lúdicos e pela grande acessibilidade de seus públicos-alvo, composto por várias faixas etárias diferentes, estes fatores são o que torna essa linguagem tão especial. Pode ser utilizada para tratar os mais diversos assuntos, até mesmo aqueles em que a sensibilidade de como abordar o assunto é importante para que se possa falar, investigar e problematizar sem resistências preconceituosas incorporadas na sociedade em que estão imersos, podem ser trabalhados, tanto na Educação Básica, quanto na Educação Superior. O desafio de compreender de que forma podemos usar as HQs dentro de uma sala de aula baseada na pesquisa é o que move essa proposta adiante.

A possibilidade de ministrar uma oficina pedagógica, recebida dos organizadores do I Encontro Acadêmico das Licenciaturas (EALIC), na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Realeza*, Paraná, no ano de 2016, a um grupo de 20 participantes dos cursos de Licenciatura em Química, Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Física, proporcionou compartilhar nosso estudo e nossos conhecimentos a respeito desse tema com os demais colegas. Esta mesma oficina, foi também ministrada para professores da escola da Educação Básica num curso de Formação de professores, da nossa região, recentemente. Porém não foram construídas HQs devido ao curto tempo que tínhamos. Isto fez com que houvesse uma melhor reflexão e compreensão da importância do uso das HQs enquanto metodologia, em potencial, a ser aplicada em sala de aula no processo ensino e aprendizagem.

Essa oficina pedagógica teve como objetivos: proporcionar a vivência da autoria dessa linguagem; instigar acerca de possíveis caminhos que possibilitem essa linguagem integradora dos conhecimentos populares, escolares, científicos;

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



sensibilizar para imersão dessa linguagem nas salas de aula de ciências baseadas na pesquisa e não menos importante, mostrar que as HQs é uma forma de comunicação entre aluno professor.

CAMINHOS METODOLÓGICOS DO DESENVOLVIMENTO DA OFICINA:

Primeiramente houve uma roda de conversa sobre o conhecimento dos participantes sobre as HQs. Após este diálogo, foi colocada como se poderia trabalhar com HQs, sob a perspectiva do Educar pela Pesquisa (Demo, 1998; Galiuzzi, 2003; Moraes, Ramos e Galiuzzi, 2004), favorecendo uma problematização e potencializando um diálogo maior entre os participantes. Este momento foi importante para o desenvolvimento da oficina, pois o resultado da discussão norteou o caminho dessa proposta. Após este momento, foram compartilhados os conhecimentos teóricos que esboçaram o que são as HQs, sua evolução Histórico-cultural e caminhos possíveis a serem trilhados dentro das salas de aula com a apropriação desta forma de linguagem.

Posteriormente, convidamos os participantes a confeccionar uma história autoral para o material pictográfico que elaboramos, baseando-se em suas preocupações como cidadãos e futuros docentes sobre assuntos que julgassem de importância, tanto para sua formação, quanto para a formação dos alunos do ensino básico. O fruto dessa proposta foram HQs educacionais autênticas desenvolvidas pelos licenciandos do processo de formação inicial. Nesta oficina, não foi priorizado a coerência com conteúdos específicos do ensino de Química, mas de que forma eles fariam a apropriação das HQs para sua realidade e quais seriam suas dificuldades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE A POTENCIALIDADE DAS HQs:

Durante a oficina, exemplificamos diversificadas maneiras de levar as HQs para as salas de aula, baseando-se em propostas de ensino com finalidades distintas, mas, todas faziam uso do processo de apropriação desta linguagem como base para a construção de sentidos que vinham ao encontro de termos, conteúdos conceituais e outros conteúdos de suas aulas.

Após a conversa sobre as HQs propomos aos participantes a realização de uma atividade prática que consistia na construção de um enredo para o material pictográfico que produzimos e disponibilizamos aos participantes. Transformando esse material pictográfico em HQs autorais e autênticas, optamos por deixar o tema a ser retratado a escolha de cada participante, mas enfatizando uma possível relação com conteúdos que julgassem de importância, tanto de sua formação, quanto de formação dos demais colegas.

O tema em aberto serviu para que houvesse conversa entre os participantes durante a produção desse material. As diferentes vivências de formação dos



participantes ficaram nítidas, pois mesmo que todos sejam da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, situam-se em cursos que dificilmente interagem, em lugares que não sejam esse evento integrado das licenciaturas.

Deixamos a devolução do material produzido a critério dos participantes, pois consideramos que, por ser uma novidade para alguns participantes, nem todos os participantes se sentiram à vontade em entregar uma história da qual fosse autor, ao invés de espectador. Dessa forma, dos 20 participantes da graduação apenas 10 devolveram este material, no qual haviam elaborado o enredo, para que fosse analisado e lido por nós.

Com isso, buscamos justificativas coerentes que levariam os participantes a não compartilhar conosco suas histórias, as explicações levantadas por nós, podem ser: a insegurança de demonstrar seus conhecimentos por meio dessa forma de linguagem; a incompreensão da proposta da atividade; a inexistência de um sentimento da autoria dessa atividade e pelo simples fato dos participantes terem preferido levar suas HQs para a casa.

Nas HQs entregues, diversas problematizações foram realizadas pelos participantes, porém uma delas chamou a nossa atenção. A HQ que conta a história da personagem Amanda, o autor expressa uma problematização da Química do cotidiano por sua professora dos alunos do Ensino Médio que consiste na realização de um experimento de oxirredução com alguns materiais alternativos presentes, em sua maioria, no cotidiano dos alunos como maçãs, sal, pastilhas de vitamina C e um limão (Fig.1). A representação do experimento não foi demonstrada na história construída pela participante. Em parte, consideramos isto falha nossa porque ao construímos o material gráfico com o mesmo tamanho para todos os participantes, delimitamos o potencial da construção dos enredos. Realizando uma análise exploratória, observamos que entre os dois quadros passa toda a ação que o autor projeta no quadro anterior, dando uma impressão da ausência de uma parte importante do desenrolar da história, mas antes de chegar ao desfecho da história o autor escreve a seguinte fala da professora para a turma: *"Agora é com vocês, façam uma lista de tudo que vocês sabem sobre a Química do seu dia a dia"*. Construindo a impressão de que o experimento de oxirredução, do qual havia falado, já havia sido feito pela turma e que eles deveriam elencar em uma lista os conhecimentos apropriados, não somente do experimento realizado, mas também de outros momentos que auxiliassem a relacionar a Química como parte integrante do cotidiano e da sociedade na qual vivemos.

Evidencia-se que este gênero de linguagem é importante, pois traz que potencialidade da linguagem visual vai muito mais além do que captamos, chegando simultaneamente por muito mais caminhos do que conscientemente percebemos, fazendo com que encontremos dentro de nós uma repercussão em imagens básicas, centrais, simbólicas, arquetípicas, entre outras. Segundo Vergueiro (1999) as HQs são constituídas por um ou mais quadros, dispostos de forma encadeada, onde são representados desenhos imersos em espaços e tempos inventados e envoltos por contextos histórico-culturais, tanto do autor, quanto de seus leitores e problematizadores. Podem ser compreendidas como produções humanas que façam

a narrativa, a descrição ou a argumentação na forma de imagens contextualizadas, independente dos materiais utilizados ou do grau de tecnologia disponível para sua confecção.



Figura 1: HQ produzida pela participante

Já, em 2007 as HQs foram inseridas na lista do Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE), ainda que de uma forma tímida representou um grande avanço educacional pelo respeito à diversidade cultural, étnica, linguística (VERGUEIRO, 2014), ganhando pouco a pouco a confiança de pais e educadores. Sendo utilizadas no ambiente escolar tanto como atividades de leitura quanto em demais práticas diversificadas realizadas em sala de aula. Assim, o uso desse instrumento nos processos educativos é recente no contexto da educação brasileira, quando comparada com outros instrumentos também utilizados no contexto escolar, principalmente, na área da Educação em Ciências e Educação Química.

Diante disso, o desenvolvimento do enredo para o material pictográfico disponibilizado, mesmo neste curto espaço de tempo, baseia-se em nossa preocupação de incentivar construção da autoria dos participantes por meio desse gênero de linguagem. Isto permitiu que pudessem ser mediados através de discussões que permitiram observar e alinhar, as rupturas conceituais (DELIZOICOV, 1991) causadas pelo processo de apropriação e compreensão da construção humana (KUHN, 1975) possibilitando uma enculturação (DRIVER, *et al*, 1999) capaz de requintar o senso comum. E mostrando que o trabalho em equipe e as articulações com a realidade de forma dialógica e problematizadora potencializam este processo, tornando-o mais significativo.

De modo geral, os participantes demonstraram interesse quanto à possibilidade de vincular as HQs no processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Em alguns casos, os próprios participantes, que diziam ter as mesmas preocupações que as nossas quanto à necessidade de uma proposta estar imersa no ambiente em qual é problematizado, declararam que não haviam “pensado” na possibilidade de ensino que vivenciaram naquele momento e mesmo com o desconhecimento dessa possibilidade, isto mostra que temos em nossos cursos de graduação futuros educadores abertos a aprender novas possibilidades que permitam levar particularidades da realidade dos alunos para sala de aula.



A presença de metodologias que permitam a inserção, problematização e compreensão do ambiente e da sociedade, de forma vinculada com a compreensão de diferentes formas de linguagem, das quais, as HQs possam ser trabalhadas por serem importantes na formação de cidadãos pela construção de um olhar crítico e do comportamento questionador (VON LINSINGEN; 2007) mostra-nos que, a partir das HQs, podem ser construídas metodologias potencializadoras para uma aprendizagem significativa.

Por este motivo, propomos a utilização e construção de histórias em quadrinhos (HQs) na sala de aula como ponto de partida, realizando problematizações do material produzido que contemplem os temas propostos e os que venham a emergir durante o processo, a possibilidade de transpassar os limites impostos por componentes curriculares existe. No entanto, para que isso aconteça é necessário que todas as pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem desse espaço educativo estejam dispostos construir a proposta de maneira multidisciplinar, interdisciplinar ou até mesmo transdisciplinar, ancorados em suas experiências.

Este trabalho está ancorado na proposta epistemológica do ensinar pela pesquisa (DEMO, 2008; GALIAZZI, 2003), que potencializa a apropriação do processo de ensino aprendizagem (GEHLEN, 2012), evidenciando uma aprendizagem significativa, assim aprofundando de forma dinâmica o uso das HQs.

CONCLUSÃO

Consideramos a utilização de oficinas didáticas para trabalhar com os conhecimentos relacionados a essa linguagem uma forma de agregar conhecimentos no processo de ensino aprendizagem. Cada leitor de HQs, sendo ele aluno ou não, interpreta de forma única o que lê, por ser um processo individual de atribuições de significados acerca da leitura, elaborando as ações dos personagens que não são retratadas durante a história, fazendo uso de sua criatividade para compreender o que está lendo à medida que se apropria dos termos, conceitos e conteúdos abordados dessa forma de linguagem. O resultado são entendimentos que contribuam para construir e reconstruir os acontecimentos narrados no contexto das HQs ou até de seu cotidiano. Nesse sentido, argumentamos que após a apropriação dessa forma de linguagem este aluno pode criar outro enredo para esses mesmos personagens ou até mesmo uma história totalmente diferente da qual realizou a leitura.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSIS, L. M. **História em Quadrinhos – linguagem, memória e ensino.** Anais do SILEL. Vol. 2, Nº 2. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; FREITAS, M. C. S. **Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos,** *Ciência & Sociedade* CBPF-CS-008/02. 2002.

CARUSO, F.; CARVALHO, M e SILVEIRA, M.C.O. **Ensino não-formal no campo das Ciências através dos quadrinhos.** *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 57, n. 4, p. 33-35, 2005.

DELIZOICOV, D. **O interacionismo na construção dos paradigmas.** 1996.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa.** 8. ed. Autores associados: 1998.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas.** Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

DRIVER, et al. **Construindo conhecimento científico em sala de aula.** *Química Nova na Escola*, Nº 9, p.31-39, 1999.

FREIRE. P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. **Educar pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências.** *Ciência & Educação*, v. 8, nº. 2, p. 237-252, 2002.

GEHLEN, S. T; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências.** *Ciência & Educação*, vol. 18, Nº 1, São Paulo, 2012.

GUIMARÃES, Edgard - **História em Quadrinhos como Instrumento Educacional** – artigo apresentado no Intercom 2001 – Campo Grande/MS - 2001.

GUIMARÃES, Edgard - **Uma Caracterização Ampla para a História em Quadrinhos e seus Limites com Outras Formas de Expressão** – artigo apresentado no Intercom 1999 - Rio de Janeiro - 1999.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** São Paulo: Perspectiva, 1975.

SANTOS, Victor J. da R. M. SILVA, Fernanda B. da. ACIOLI, Monica F. **Produção de histórias em quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química.** *CINTED-UFRGS*, V. 10, Nº 32012.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva: Processo Construtivo De Múltiplas Faces.** Ciência & Educação, vol. 12, Nº 1, p. 117-128, São Paulo, 2006.

MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. RAMOS, M. G. **Pesquisa Em Sala De Aula: Fundamentos E Pressupostos.** 2002.

PIZARRO, M. V. As Histórias Em Quadrinhos Como Linguagem E Recurso Didático No Ensino De Ciências. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

RAHDE, Maria Beatriz. "Histórias em quadrinhos: perspectivas culturais e pedagógicas". Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: PUCRS, 1991.

SANTOS, João da R. M.; SILVA, Fernanda B. da; ACIOLI, Monica F. **Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química.** Revista CINTED-UFRGS, V. 10, nº 3, dezembro, 2012.

VERGUEIRO, Waldomiro *et al.*,. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula.** São Paulo: Contexto, v. 1, 2004.

VON LINSINGEN, Luana. **Mangás e sua utilização pedagógica no Ensino de Ciências sob a perspectiva CTS.** Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631), 2008.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

EXPERIMENTAÇÃO EM UM GRUPO DE ESCOTEIROS: ESPECIALIDADES DA QUÍMICA

Monique Alessandra Wojciechowski (IC)^{1*}, Caroline Fures (IC)², Franciele Cremer (IC)³,
Letícia Xaviér (IC)⁴, Fabiane Andrade Leite (PQ)⁵

1,2,3,4,5 Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Cerro Largo, RS.

Palavras-chave: Experimentação, Materiais alternativos, Escoteiros.

Área temática: Espaços Não-Formais

Resumo: Este artigo trata de um relato de experiência vivenciado em um Grupo de Escoteiros, na realização do Estágio Curricular Supervisionado II: Projeto de Ensino. Objetivou-se trabalhar a experimentação com materiais alternativos em um contexto de ensino não formal, tomando como referência as especialidades em Química do manual do Escotismo. A vivência da prática proporcionou contribuições para o processo formativo das estagiárias e aprendizagens em Química aos escoteiros, para além do currículo formal da educação básica. As atividades realizadas despertaram interesse e curiosidade nos participantes do grupo, o que evidencia a importância da realização de atividades de experimentação fora do contexto da sala de aula, no sentido de potencializar a relação entre conhecimentos do cotidiano e conhecimentos científicos e, com isso, contribuir para a aprendizagem dos estudantes.

Introdução

O estudo que relatamos decorre de ações desenvolvidas no processo de Estágio Curricular Supervisionado II: Projetos de Ensino, componente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo/RS. O projeto teve como temática: “Especialidades da Química em um Grupo de Escoteiros” e foi realizado no decorrer de primeiro semestre de 2017, em um contexto não formal de ensino. Apresentou como objetivo discutir aspectos relacionados ao uso de práticas experimentais para a compreensão de conceitos químicos utilizando materiais alternativos.

O Estágio Supervisionado II: Projetos de Ensino, trata de um componente curricular que busca oportunizar ao futuro professor vivências formativas em um contexto de ensino não-formal. Compreendemos que esses espaços têm como principal característica o processo metodológico, que é muito mais amplo e flexível que nos espaços formais, pois

[...] na educação não-formal, as metodologias operadas no processo de aprendizagem partem da cultura dos indivíduos e dos grupos. O método nasce a partir de problematização da vida cotidiana; os conteúdos emergem a partir dos temas que se colocam como necessidades, carências, desafios, obstáculos ou ações empreendedoras a serem realizadas; os conteúdos não são dados a priori. São construídos no processo. O método passa pela sistematização dos modos de agir e de pensar o mundo que circunda as pessoas. (GOHN, 2006, p. 31-32)

A problemática de pesquisa esteve ancorada em analisar conhecimentos científicos apropriados por participantes de um grupo de escoteiros, mediante a

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



realização de atividades experimentais. Dessa forma corroboramos as ideias de Silva e Zannon (2000), ao afirmarem que,

[...] a experimentação pode ser uma estratégia de ensino que vincule dinamicamente a Ciência com vivências do aluno, na perspectiva de que ela deixe de ser desconectada e distante, meros pacotes de conteúdos a serem reproduzidos, sem inserções/inter-relações efetivamente problematizadoras das formas de ver-lidar com situações, fatos e fenômenos, nas vivências de dentro e de fora da escola. (SILVA E ZANNON, 2000, p. 146)

Nessa direção, as atividades experimentais para o Ensino de Química são importantes para que os alunos compreendam os fenômenos e se apropriem dos conceitos. Assim, Plicas et. al. (2010 apud SALESSE, 2012, p. 17) afirma que:

A experimentação no Ensino de Química, no processo de ensino aprendizagem tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos. A clara necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática (SALESSE, 2012, p. 17).

A escolha da temática decorre da intenção em desenvolver especialidades e/ou habilidades correspondentes aos conceitos químicos em um grupo de escoteiros. Partimos do entendimento de que o uso das especialidades em química em um grupo de escoteiros qualifica as compreensões dos participantes sobre os conceitos de química presentes no cotidiano. Com isso, reforçamos a importância de relacionar os conceitos científicos com o cotidiano, pois segundo Carvalho et al. (1998):

[...] de uma perspectiva construtivista, não se espera que, por meio do trabalho prático, o aluno descubra novos conhecimentos. A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com a sua maneira de ver o mundo (CARVALHO, 1998, p. 52)

No Grupo de Escoteiros os participantes adquirem vários conhecimentos para a vida e desenvolvem muitas habilidades. Aprendem a conviver em grupo, ajudar ao próximo com boas ações, visando à formação cidadã e consciente do indivíduo. Para desenvolver habilidades nas áreas do conhecimento, essas são divididas em "especialidades". Nesse processo, os escoteiros devem demonstrar as suas habilidades sobre determinado assunto. As habilidades podem ser apresentadas em três níveis: 1, 2 e 3, quanto maior o nível, maior o conhecimento que o indivíduo tem de determinada especialidade. Após demonstrado o nível de conhecimento na especialidade, o escoteiro recebe um distintivo.

Nesse sentido, destacamos a importância da vivência formativa em um espaço não formal de ensino, pois proporciona olhares diferenciados sobre o espaço e sobre o conhecimento de valores ali existentes e possibilita promover relações entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos científicos dos sujeitos para assim oportunizar compartilhamento do processo de ensino e aprendizagem coletivos viabilizando novos significados tanto para nós estagiárias como para o Grupo de Escoteiros.



Contexto da prática de ensino vivenciada

A prática foi realizada como atividade do Componente Curricular de Estágio Supervisionado II: Projeto de Ensino, a carga horária total deste componente é de 90 horas, sendo organizada 40% na Instituição de ensino não formal, para a realização das ações, 30% de orientação na Universidade, para eventuais dúvidas e reflexões sobre a prática, e 30% de planejamento dos estagiários, para a aplicação da prática. Tem como objetivo geral priorizar as vivências de ações em contextos não formais de ensino, projeto e desenvolvimento de potencialidades usando de experimentos e outras metodologias para o ensino de ciências e química e buscando a reflexão sobre a constituição docente de cada estagiário.

As ações foram realizadas no Grupo de Escoteiros Nenguiru, localizado no município de Cerro Largo/RS que teve o início de suas atividades no ano de 1972. Atualmente possui um total de 40 participantes, divididos nas categorias de lobinho (7 a 10 anos), escoteiro (11 a 14 anos) e sênior (15 a 17 anos), os encontros são realizados uma vez por semana aos sábados e tem duração de duas horas. Nesses momentos eles realizam palestras e desenvolvem projetos de acordo com os seus valores tentando sempre abranger a comunidade com a suas atividades.

A primeira parte do projeto visou envolvê-los na realização de experimentos baseados no manual dos escoteiros em especialidades da química. Trabalhamos com as três categorias (lobinhos, escoteiros e sênior) cada uma em dias diferentes oportunizando um encontro com cada grupo. Os experimentos realizados com o grupo de escoteiros tiveram como base as especialidades da química que foram retiradas do Guia de Especialidades (figura 1) no capítulo das especialidades em química, e para conseguir o distintivo, o participante deve demonstrar conhecimento nos seguintes assuntos:

1. Definir Química, apresentando onde e como ela é utilizada no dia-a-dia, em sua casa, por exemplo.
2. Explicar a diferença entre fenômeno químico e fenômeno físico.
3. Apresentar à Seção um trabalho sobre a vida e as realizações de três químicos famosos.
4. Apresentar à Seção um protótipo onde seja realizada uma eletrólise.
5. Descrever os principais materiais de laboratório e as regras de segurança num laboratório e explicar a diferença entre química orgânica, inorgânica e físico química.
6. Demonstrar o uso da Tabela Periódica.
7. Apresentar dois diferentes métodos para medição do pH da água potável.
8. Explicar a diferença entre substâncias polares e apolares.
9. Visitar uma indústria química e apresentar à Seção um relato sobre a visita; na ausência de uma indústria química, a visita pode ser feita a uma indústria de alimentos, de componentes metálicos, de aditivos, a uma metalúrgica ou a um curtume.
10. Realizar três experiências diferentes, sendo uma de química orgânica, uma de química inorgânica e outra de físico-química.

11. Obter por meio de reações químicas, os seguintes gases: Dióxido de Carbono, Oxigênio e Hidrogênio.
12. Fabricar sabão, explicando o que ocorre durante o processo.
13. Explicar, em termos físicos - químicos os seguintes efeitos: Chuva Ácida, Efeito Estufa e SMOG Fotoquímico e organizar, preparar e executar uma palestra sobre um dos temas propostos: • Água: Propriedades, poluição e tratamento. • Combustíveis. • Poluição Atmosférica.
14. Montar e mostrar para a sua seção um protótipo "Pau-Bola" onde sejam montadas as seguintes moléculas: de Água, de Etanol e de Cloreto de Sódio. Seguindo as devidas regras (quanto à cor e tamanho, por exemplo, dos átomos).
15. Montar e fazer funcionar uma Pilha.



FIGURA 1: Guia de especialidades - fonte: <http://www.lojaescoteira.com.br/guia-de-especialidades>

Para a realização de todas as atividades e experimentos com o grupo, foram utilizados materiais alternativos de fácil aquisição, tentando assim, aproximar ainda mais os conteúdos químicos do cotidiano dos participantes. Inicialmente, realizamos uma análise das 15 especialidades da Química e destacamos os experimentos que poderiam ser trabalhados com cada nível no contexto vivenciado. Selecionamos as especialidades 1, 2 e 3 para o nível dos lobinhos (7 a 10 anos). As especialidades 8, 13 e 15 para o nível dos escoteiros (11 a 14 anos): explicar a diferença entre substâncias polares e apolares; explicar, em termos físicos - químicos os efeitos da Chuva Ácida; e montar e fazer funcionar uma Pilha. Para os seniores (15 a 17 anos) organizamos as especialidades 10 e 12: realizar três experiências diferentes, sendo uma de química orgânica, uma de química inorgânica e outra de físico-química; e fabricar sabão, explicando o que ocorre durante o processo.

Na sequência, testamos os experimentos e apresentamos aos participantes em forma de oficina (QUADRO 1), sendo que todas as práticas experimentais foram introduzidas após um breve embasamento teórico, em que os encontros eram semanais no turno da tarde, onde foram realizadas as práticas. Ressaltamos ainda que essas práticas experimentais foram desenvolvidas com materiais alternativos e de baixo custo.



| DATA | GRUPO/ ESPECIALIDADES | OFICINAS |
|----------|--|--|
| 20/05/17 | LOBINHOS (7 a 10 anos) Especialidades 1, 2 e 3 | 1. FENÔMENO QUÍMICO 2. GELECA CASEIRA 3. MÁGICA DA ÁGUA QUE MUDA DE COR 4. IMPORTÂNCIA DOS CIENTISTAS |
| 03/06/17 | ESCOTEIROS (11 a 14 anos) Especialidades 8, 13 e 15 | 5. POLAR E APOLAR 6. PILHA CASEIRA 7. CHUVA ÁCIDA |
| 20/06/17 | SENIORS (15 a 17 anos) Especialidades 10 e 12 | 8. FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO 9. CARTA COM TINTA INVISÍVEL 10. FERVENDO ÁGUA NA SERINGA |

Quadro 1: Cronograma das Oficinas

Resultados e discussões

Nossa proposta de ensino esteve ancorada em analisar possibilidades de apropriação dos conhecimentos químicos em um contexto de ensino não formal. Partimos da compreensão que uma das formas para atingir isso pode ser por meio do uso práticas experimentais com materiais alternativos e de baixo custo. Tal proposta foi elaborada, tendo em vista que a experimentação no ensino de Química apresenta uma visualização atraente e dinâmica. Com a realização do experimento e mediação prática e teórica, os sujeitos demonstraram compreender os conceitos químicos e suas relações nas ações diárias. Nessa perspectiva, Merçon, Guimarães e Mainier (2011), afirmam que:

A possibilidade de relacionar os conteúdos científicos envolvidos com os aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais favorece a formação da cidadania dos alunos, ampliando seu poder de participação e tomada de decisão e desenvolvendo no aluno habilidades básicas para sua participação na sociedade democrática. (MERÇON, GUIMARÃES, MAINIER, 2011, p. 57)

Durante a realização das práticas foi possível evidenciar o envolvimento e a participação dos participantes do grupo de escoteiros nas oficinas. Ou seja, o modo diferenciado de contemplar a Química chamou a atenção dos mesmos.

Com a realização da atividade, destacamos que o grupo de escoteiros apresenta um número elevado de participantes, os quais são muito ativos, curiosos, e isso nos chamou a atenção, pois achamos que essa característica é peculiar nas crianças e nos jovens e pode contribuir muito no enriquecimento do ensino, pois a curiosidade é a motivação para a busca de novos conhecimentos e nos permitiu orientá-los na forma de relacionar a prática com a teoria.

Assim, não temos como intenção apresentar a descrição das atividades experimentais realizadas, mas sim as características de cada grupo que participou das oficinas.

O grupo dos Lobinhos (7 a 10 anos), foi o primeiro em que realizamos a oficina, sendo que esta ocorreu em nosso segundo encontro no espaço de estágio. Buscamos motivá-los a realizar uma atividade que fizesse eles refletirem e trabalhar em grupo, desafiamos eles a desenhar (FIGURA 1) um modelo de cientista, tendo em vista que depois dessa dinâmica apresentamos aspectos históricos relacionados a vida de três grandes cientistas.

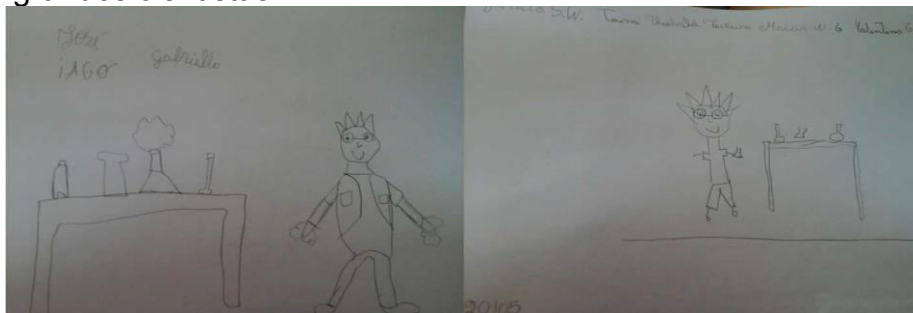


Figura 2: Desenhos dos cientistas.

Logo no início da oficina percebemos o interesse e o envolvimento dos participantes, pois nos questionaram muito sobre os materiais que levamos para realizarem os experimentos.



Figura 3: Fabricação da geleca

O grupo apresentou muito interesse em todas as atividades, fazendo perguntas e respondendo as que eram feitas a eles, relacionavam o que estava sendo aprendido com alguma coisa que já tiveram contato ou vivenciaram. Podemos dizer que o aprendizado do grupo com as atividades feitas foi grande, pois enquanto o experimento era feito, retomamos alguma perguntas, que eram respondidas corretamente.

O terceiro encontro foi realizado com o grupo dos Escoteiros (11 a 14 anos), e foram desenvolvidos três experimentos. Como este grupo possuía alunos com idade intermediária, desde o início já pudemos perceber um maior conhecimento científico dos mesmos, visto que já possuem contato com a disciplina de Ciências na escola. O grupo demonstrou muito interesse pelas atividades, as quais todos já haviam tido contato, ou ouvido falar sobre os assuntos. Com os experimentos apresentamos um maior embasamento científico sobre cada assunto. A participação do grupo foi

intensa, com muitas perguntas, principalmente sobre o experimento “montar e fazer funcionar uma pilha” o qual foi o mais atrativo pra eles.



Figura 4: montar e fazer funcionar uma pilha

O quarto encontro foi feito com o grupo Sênior (15 a 17 anos), e foram desenvolvidos três experimentos. Neste último encontro, como o grupo possuía menos participantes, o contato foi maior, tendo um retorno individual sobre as atividades. Houve grande curiosidade sobre a fabricação de sabão caseiro, a qual todos já tinham ouvido falar, porém nunca haviam presenciado. Foram apresentados vários conceitos químicos os quais alguns ainda não conheciam, e outros assimilaram bem. O experimento “ferver água em uma seringa” também gerou várias perguntas, principalmente quando foi associado a uma panela de pressão, voltando então o conhecimento científico ao que usamos em nosso dia-a-dia.



Figura 5: Fabricação do sabão caseiro

Considerações finais

A realização das atividades de experimentação em um espaço de ensino não formal foi muito significativo para nosso processo formativo, pois compreendemos diferenças desde a realização do planejamento. Não havia a preocupação quanto ao tempo de sala de aula, organizamos as atividades sem ficarmos limitadas ao processo burocrático da sala de aula na educação básica. A experiência foi enriquecedora também para identificarmos as diferenças de linguagens entre os contextos, o fato de estarmos realizando uma atividade que, normalmente é realizada pelo professor de Ciências ou Química em uma escola, em outro espaço, possibilitou aos estudantes um envolvimento maior e contribuições mais qualificadas ao processo de construção do conhecimento.

Ainda, cabe destacar que tivemos oportunidade de trabalhar com estudantes de diferentes faixas etárias, e, assim perceber os distintos interesses,



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

comportamentos e a participação de cada grupo. Aprendemos a lidar com as situações apresentadas, que foram desde as dúvidas sobre os experimentos, até as curiosidades que iam além do que foi apresentado. Por ser um local de ensino não-formal acreditamos que seja de suma importância os valores, habilidades e especialidades que são tratados no Grupo de Escoteiros e com certeza fazem, fizeram e vão fazer a diferença para os que participam, participaram e ainda vão participar deste grupo.

E como o nosso grupo foi o primeiro a ter contato com o Escotismo no contexto da Universidade, desejamos que outros licenciandos tenham a oportunidade e desenvolvam ações em conjunto com o grupo de Escoteiros, pois quando unimos os aprendizados fortalecemos ainda mais o ensino.

Referências bibliográficas

CARVALHO, A. M. P. de. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

FERREIRA, V. R. F. **O Movimento Escoteiro e a Educação não formal no ensino e aprendizagem de conceitos químicos**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química. Goiânia, 2016. Acesso: 03/05/17. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6041/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%200-%20Vitor%20Ricardo%20Felix%20Ferreira%20-%202016.pdf>

GOHN, M. G. **Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 2738, jan./mar. 2006

PLICAS, L. M. A. et al, **O uso de práticas experimentais em Química como contribuição na formação continuada de professores de Química**. Instituto de Biociências, letras e Ciências Exatas – UNESP, São José do Rio Preto, 2010.

SILVA, L. H, de A; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. p.120-153. In: SCHNETZLER, R. P. (org.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. São Paulo: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

MERÇON, F.; GUIMARÃES, P. I. C.; MAINIER, F. B. Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo. Vol. 33, Nº 1, p. 57-60. FEVEREIRO 2011.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Contatos

Endereço: FURG/EQA/37° EDEQ/ALINE

Av. Itália, km-8

Campus Carreiros

Caixa postal: 474

Rio Grande

Rio Grande do Sul

CEP: 96201-900

Brasil

Telefone: (53) 32336803 (Aline)

E-mail: 37edeq@furg.br

www.edeq.furg.br

