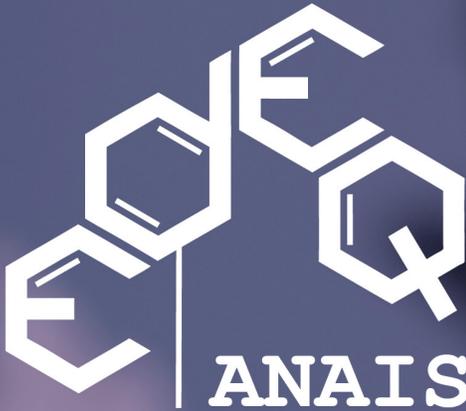


ISSN: 2318-8316



ANAIS

do 40° Encontro de Debates
sobre o Ensino de Química

Volume II

COMO FORMAR PROFESSORES DE
QUÍMICA PARA DEMANDAS SOCIAIS,
OFICIAIS E TECNOLÓGICAS DA
CONTEMPORANEIDADE BRASILEIRA

Ademar Antonio Lauxen
Fabiane de Andrade Leite
Maurivan Güntzel Ramos
(Organizadores)



PUCRS



UNIVERSIDADE
FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO





Ademar Antonio Lauxen
Fabiane de Andrade Leite
Maurivan Güntzel Ramos
(Organizadores)

ANAIS DO 40º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

Volume II

COMO FORMAR PROFESSORES DE QUÍMICA PARA
DEMANDAS SOCIAIS, OFICIAIS E TECNOLÓGICAS DA
CONTEMPORANEIDADE BRASILEIRA

Editora Ilustração

Cruz Alta – Brasil

2021



Copyright © Os autores

Imagem da capa: Freepik

Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

E56a Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (40. : 2021 :
Passo Fundo, RS)

Anais do 40º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química
[recurso eletrônico] : como formar professores de química para
demandas sociais, oficiais e tecnológicas da contemporaneidade
brasileira, 25 a 29 de outubro de 2021 / organizadores: Ademar
Antonio Lauxen, Fabiane de Andrade Leite, Maurivan Guntzel
Ramos. – Cruz Alta : Ilustração, 2021.

v. 2 : il.

ISSN 2318-8316

DOI 10.46550/2318-8316.1-391

1. Ensino de química. 2. Formação de professores. I.
Lauxen, Ademar Antonio (org.). II. Leite, Fabiane de Andrade
(org.). III. Ramos, Maurivan Guntzel (org.) IV. Título

CDU: 37:54

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720

2021

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Editora Ilustração
Todos os direitos desta edição reservados pela Editora Ilustração

Rua Coronel Martins 194, Bairro São Miguel, Cruz Alta, CEP 98025-057

E-mail: ilustracao@gmail.com

www.editorailustracao.com.br



COMISSÃO ORGANIZADORA E CIENTÍFICA

Organizadores

Dr. Ademar Antonio Lauxen - UPF
Dra. Fabiane de Andrade Leite - UFFS
Dr. Maurivan Güntzel Ramos - PUCRS

Comissão Científica

Ademar Antonio Lauxen - UPF
Alana Neto Zoch - UPF
Alessandro Cury Soares - UFPel
Aline Machado Dorneles - FURG
Ana Paula Härter Vaniel - UPF
Andréia Modrzejewski Zucolotto - IFRS
Anelise Grünfeld de Luca - IFC/SC
Angela Carine Moura Figueira - UFRGS
Bruna Carminatti - UPF/Seduc-RS
Bruno dos Santos Pastoriza – UFPel
Camila Greff Passos - UFRGS
Carlos Ventura Fonseca - UFRGS
Clóvia Marozzin Mistura – UPF
Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro - UFRGS
Euricléia Gomes Coelho - UFAM
Eniz Conceição Oliveira - UNIVATES
Fabiana Pauletti - UTFPR
Fabiane de Andrade Leite - UFFS
Fábio André Sangiogo - UFPel
Jackson Luís Martins Cacciamani - UFFS



Jaqueline Ritter - FURG
Janaína Chaves Ortiz - UPF
Janaína Fischer - UPF
Jane Herber - UNIVATES
Joel Ricardo de Souza Cardoso - ULBRA
José Euzébio Simões Neto - UFRPE
José Vicente Lima Robaina - UFRGS
Judite Scherer Wenzel – UFFS
Lairton Tres – UPF
Lenir Basso Zanon - UNIJUI
Lorita Aparecida Veloso Galle - PUCRS
Lucas Pereira Gandra - UFRGS
Luana Carla Zanelato do Amaral – UPF
Mara Elisa Fortes Braibante - UFSM
Mara Regina Linck - UPF
Marcia Von Fruhauf Firme - UNIPAMPA
Marcus Eduardo Maciel Ribeiro - IFSul
Maria do Carmo Galiazzi – FURG
Mateus José dos Santos - IFMG
Maurícus Selvero Pazinato - UFRGS
Maurivan Güntzel Ramos - PUCRS
Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves - UEPA
Rafaela Engers Günzel - FURG
Renata Hernandez Lindemann - UNIPAMPA
Rosangela Inês Matos Uhmman – UFFS
Rosilene dos Santos Oliveira - UEM
Tania Denise Miskinis Salgado - UFRGS
Viviane de Almeida Lima - UFFS
Vivian dos Santos Calixto - UFGD



PROGRAMAÇÃO

DATA	ATIVIDADES
25/10	<p>Cerimônia de abertura</p> <p>Conferência de abertura Problematização da formação de professores de Química diante das demandas sociais, oficiais e tecnológicas na contemporaneidade brasileira</p> <p>Conferencista Prof. Dr. Otávio Aloisio Maldaner (Unijuí)</p>
26/10	<p>Oficinas (parte 1)</p> <p>Minicursos (parte 1)</p> <p>Palestra O EDEQ como espaço/tempo de/para a formação docente</p> <p>Palestrante Prof. Dr. Attico Inácio Chassot (REAMEC)</p> <p>Mediadora Profa. Dra. Clóvia Marozzin Mistura (UPF)</p> <p>Mesa redonda 1 Alternativas para a formação de Professores de Química e as demandas sociais</p> <p>Debatedores Prof. Dr. Danilo Seithi Kato (UFTM) Prof. Dr. Wilmo Ernesto Francisco Junior (UFAL)</p> <p>Mediadora Profa. Dra. Luciana Dornelles Venquiaruto (URI)</p>



27/10 Oficinas (parte 2)

Minicursos (parte 2)

Tema em debate 1

Movimentos Formativos nas Licenciaturas em Química

Debatedores

Profa. Dra. Judite Scherer Wenzel (UFFS)

Profa. Dra. Aline Machado Dornelles (FURG)

Prof. Dr. Fabio André Sangiogo (UFPel)

Tema em debate 2

Compreensões acerca do Referencial Curricular Gaúcho e o Novo Ensino Médio: discussões a partir de contextos vivenciados

Debatedores

Profa. Esp. Fabiane Habowski (Seduc-RS)

Profa. Dra. Fabiane de Andrade Leite (UFFS)

Profa. Dra. Bruna Carminatti (UPF/Seduc-RS)

Mesa redonda 2

Alternativas para a formação de Professores de Química e as demandas oficiais

Debatedores

Prof. Dr. Fernando Luiz Cássio Silva (UFABC)

Profa. Dra. Bruna Carminatti (UPF/Seduc-RS)

Mediadora

Profa. Dra. Fernanda Monteiro Rigue (UFU)



28/10

Rodas de conversa

Comunicações Orais

Tema em debate 3

Sabemos sobre a Química que ensinamos? Os limites de nossa atuação pensados no contexto de nossa formação

Debatedores

Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza (UFPEL)

Prof. Dr. Maurício Selvero Pazinato (UFRGS)

Profa. Dra. Keysy Solange Costa Nogueira (UFSC)

Tema em debate 4

Didática de Ciências da Natureza no Curso Normal e a formação docente em nível médio

Debatedores

Profa. Esp. Vanessa Brandão de Vargas (Seduc-RS)

Profa. Dra. Jane Herber (UNIVATES)

Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira (UNIVATES)

Reunião dos coordenadores de curso de licenciatura

Mesa redonda 3

Alternativas para a formação de Professores de Química e as demandas tecnológicas

Debatedores

Prof. Dr. Marcelo Giordan Santos (USP)

Prof. Dr. Marcelo Leandro Eichler (UFRGS)

Mediador

Prof. Dr. Marcio Marques Martins (UNIPAMPA)



30/10

Rodas de conversa

Comunicações Orais

Rodas de conversa

Comunicações Orais

Painel de encerramento

Possíveis soluções para as dificuldades na formação de professores de Química diante das demandas sociais, oficiais e tecnológicas na contemporaneidade brasileira

Painelistas

Prof. Dr. Bruno Silva Leite (UFRPE)

Profa. Dra. Maira Ferreira (UFPEl)

Prof. Dr. Roberto Dalmo V. L. de Oliveira (UFPR)

Cerimônia de encerramento



SUMÁRIO

Apresentação	15
As frutas como temática para o ensino de ácidos e bases: relatos e análise de uma experiência sobre inclusão escolar	17
As mulheres na Ciência: o que mostram os trabalhos das RASBQ no período de 2015 a 2020?	26
Aprendizagem de Química no ensino médio com deficientes auditivos: pesquisas sistemáticas e reflexões contemporâneas	35
Ensino de Química para alunos surdos: um panorama dos trabalhos apresentados em EDEQ	44
“Minha casa, Meu laboratório”: um projeto de ensino em uma abordagem investigativa, desenvolvido durante o ensino remoto	54
Dicumba e a contextualização no ensino de química	64
Aplicação da Dicumba no Ensino Remoto Emergencial	76
A importância da ação docente frente à superação da falta de infraestrutura na Escola Pública.....	88
Plantas medicinais e as possibilidades para o ensino de diastereoisomeria: uma revisão	98
A utilização de infográficos para o ensino de Ciências	107
Tecnologias digitais para apoiar uma proposta didática de estereoquímica	117
Reflexões a partir do microprojeto de história das máquinas térmicas para o aprofundamento de conceitos de termodinâmica na disciplina de Físico-Química.....	126



Influência da afetividade na relação professor-aluno no processo de ensino-aprendizagem	136
Os processos avaliativos no ensino remoto: o caso da disciplina de Química em uma escola estadual de São Lourenço do Sul/RS	145
Projeto Didático-Pedagógico aliado à Metodologia de Resolução de Problemas: Existe Ciência em Minha Casa?	154
A utilização de Jogos no Ensino de Química: uma pesquisa bibliográfica nas Reuniões Anuais da SBQ	164
Mapeamento do trabalho em grupo no Ensino Médio numa perspectiva da aprendizagem cooperativa e colaborativa	173
Análise de aplicativos para estratégias de ensino de estruturas orgânicas no nível médio	184
Poetizando a Química: Abordagem do conteúdo de Modelos Atômicos por intermédio de um poema	195
O ensino de Química através do lúdico: análise de resumos das RASBQ de 2014 a 2019	204
Ensino de Química na modalidade remota: os desafios em tempos pandêmicos	214
Monitorias de Química no ensino remoto: perspectivas	223
A ABP como metodologia de ensino em Análise Instrumental na Engenharia Química	231
Construção ativa do conhecimento químico através do anime Dr. Stone.....	242
Estudos de caso com contexto histórico: uma proposta para abordar o conceito de energia a partir da teoria dos perfis conceituais	253



Análise das Concepções de Licenciandos em Química sobre Fake News no Contexto das Ciências	264
Condutividade elétrica dos materiais: uma abordagem problematizadora para o ensino de Química.....	275
Calor como movimento: uma abordagem experimental da zona animista do perfil conceitual de calor	287
Mapeamento da produção de materiais didáticos inclusivos no contexto da formação de professores: uma revisão da literatura	297
Análise URM em livros didáticos de Biologia (PNLD 2018) e de Projetos Integradores/Ciências da Natureza e suas Tecnologias (PNLD 2021)..	306
O uso da Resolução de Problemas como metodologia ativa para o ensino de química orgânica	317
Contribuições e vivências do Programa de Residência Pedagógica em meio a pandemia do Covid-19	326
Abordando conceitos de geometria molecular e polaridade: jogo de bingo como recurso didático para promover o engajamento no ensino remoto	336
A química nos alimentos <i>fast food</i> : uma oficina didática no estágio supervisionado.	346
Relatos e experiências do PIBID Química UFPel durante a pandemia da Covid-19.....	356
Proposta de ensino por investigação: uma sequência didática sobre reações químicas	366
O uso do Kahoot como ferramenta pedagógica nas aulas de química: Uma estratégia dinâmica para o ensino remoto.....	374
Trajectoria acadêmica e profissional de egressos do Programa de Educação Tutorial (PET) de Química da UEPG	384



APRESENTAÇÃO

O 40º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQ foi realizado, de modo inédito, em exitosa parceria entre a Universidade de Passo Fundo (UPF), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, e a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, integralmente *on-line*.

O 40º EDEQ ocorreu de 25 a 29 de outubro de 2021, e teve por tema central: ***Como formar professores de química para demandas sociais, oficiais e tecnológicas da contemporaneidade brasileira***. Essa temática foi problematizada na conferência de abertura, discutida nas mesas redondas e nas demais atividades, em busca de propostas de solução, e, no Painel de Encerramento foram construídas sínteses com a participação de docentes que atuaram como observadores do evento.

O EDEQ contou com a inscrição de 310 participantes e com a apresentação de 115 trabalhos, em sessões intituladas Rodas de Conversa. Além disso, integraram a programação do evento; duas conferências, três mesas redondas, dez minicursos, quatro sessões de Temas em Debate e o Painel de Encerramento.

Os Anais do 40º EDEQ estão organizados em dois volumes. No Volume 1 podem ser encontrados: a programação do evento; os resumos dos temas em debate e dos minicursos; e os primeiros textos completos dos trabalhos apresentados durante o evento. No volume 2, constam os demais textos dos trabalhos completos. Esperamos com esses Anais manter os principais registros do evento e contribuir para estudos futuros, tanto dos e das participantes do EDEQ, quanto aqueles e aquelas que não puderam estar presentes.

A Comissão Organizadora entende que os objetivos do evento foram plenamente atingidos, de modo a contribuir para importantes reflexões e aprendizagens dos participantes sobre as demandas sociais, oficiais e tecnológicas do ensino de Química na contemporaneidade e no contexto brasileiros. Para isso, foi fundamental a participação, o envolvimento e a disponibilidade dos e das conferencistas, ministrantes de minicursos, debatedores(as), painelistas e apresentadores(as) dos trabalhos,

a quem enviamos nossos sinceros agradecimentos.

Com a realização do 40º EDEQ, mantemos viva a intenção que se mantém desde o primeiro EDEQ, realizado em 1980, que, além de congrega a comunidade de Educação em Química, busca qualificar o ensino no âmbito dessa importante área, por meio da pesquisa e da reflexão.

Cordiais saudações,

Ademar Antonio Lauxen - UPF

Fabiane de Andrade Leite - UFFS

Maurivan Güntzel Ramos - PUCRS



Texto completo 1

As frutas como temática para o ensino de ácidos e bases: relatos e análise de uma experiência sobre inclusão escolar

Alexandra de Souza Fonseca (FM)1*, Nicole Lima da Silva (IC - estudante do terceiro ano do Ensino Médio Técnico)2. **alexandra.fonseca@caxias.ifrs.edu.br*

^{1,2}IFRS-Campus Caxias do Sul. Rua Avelino Antônio de Souza, 1730, Nossa Sra. De Fátima, CEP:95043-700, Caxias do Sul – RS - Brasil.

Palavras-chave: Ensino de Química, Inclusão, Frutas

Área Temática: Diversidade, Inclusão, Saberes e cultura

Resumo: A Química é uma área historicamente relacionada aos seres humanos e as transformações do ambiente em que eles vivem. Apesar disso, não é considerada de fácil entendimento sendo, por vezes, vista como abstrata; já que os estudantes apresentam dificuldade para correlacionar os conceitos com observações do cotidiano, o que desafia o trabalho dos professores. Esse, por sua vez, pode se tornar mais desafiador se inseridos em aulas regulares de Química estudantes da educação especial. Pensando nisso, apresenta-se aqui uma proposta para trabalhar os conceitos de ácido e base a partir da temática frutas. A elaboração do trabalho surgiu a partir da observação de uma turma de Ensino Médio Técnico na qual havia um estudante com Transtornos do Espectro Autista (TEA). Assim pretende-se relatar a metodologia utilizada e fazer uma análise das principais observações, com o objetivo de contribuir para a inclusão de estudantes com “TEA” no Ensino de Química.

Introdução

A Química é uma área intimamente relacionada a história da humanidade, seja a partir da descoberta do fogo, ou através dos avanços tecnológicos que nos permitem, entre tantas coisas, o aumento

da qualidade de vida. Como ciência ela auxilia na compreensão dos fenômenos que ocorrem a nossa volta: relações climáticas, transformações biológicas, processos metabólicos que nos mantém vivos, constituição dos alimentos (necessários a obtenção de energia), além da constituição dos variados objetos que nos cercam. Todas essas informações permitem-nos compreender essa ciência como rotineira. No entanto, essa pode não ser a compreensão percebida por estudantes e cidadãos já formados. Esses costumam apresentar dificuldades para empregar os conceitos químicos em suas vivências e apontam a Química como algo ruim para a vida.

Nessa perspectiva, tornar concreto os conceitos químicos e desenvolver nos estudantes o gosto pela Química são apenas alguns dos múltiplos desafios enfrentados pelos professores. Sem dúvida, se a essa discussão for incorporado o tema da inclusão o que já era múltiplo tende a se tornar complexo, pois o educador precisa vencer barreiras que ultrapassam a sua formação científica. Nessa perspectiva, o espaço da sala de aula de Química, do laboratório de química, a sua prática docente e o convívio entre estudantes precisam, imediatamente, ser ressignificados em prol de acolher a todos igualmente. Amparando-se em ideias de trabalhos semelhantes, pode-se dizer que isso implica em “ir além dos conceitos”, significa ter sensibilidade para o outro, para a formação do ser humano e, principalmente, para perceber onde e como a Química pode contribuir para a equidade do grupo (DIAS, 2017).

Diante dessa realidade o professor, tende a sentir-se despreparado e entende que o melhor é facilitar, uma vez que o seu estudante apresenta um “limite”. Ideia essa que pode ser justificada a partir dos seguintes trechos de dados da literatura: “[...] ele ainda é visto como portador de uma patologia, deficiência. Os educadores, ao partirem da ideia de que ele possui um limite natural, passam a planejar um ensino frágil para esse aluno” (NOGUEIRA, BARROSO e SAMPAIO, 2018, p.2). “Os professores sentem um desconforto, uma insegurança e certa ansiedade para lidar com estudantes contendo necessidades educacionais específicas [...]” (BORGES e PAIM, 2016, p. 3). Se de um lado os educadores se veem inseguros, do outro estão os estudantes que nessa perspectiva não conseguem estabelecer um vínculo com o professor, nem com o conteúdo.

A insegurança sentida pelos professores pode estar relacionada diretamente a sua formação, pois a grande maioria dos profissionais

em atuação não tiveram disciplinas relacionadas a educação especial. E direcionando-se a área da Química pode-se inferir que o professor, embora busque alternativas, não significa que as encontre, pois os materiais e informações relacionados à Química na perspectiva da educação especial, se apresentam em número reduzido (SANTANA, BENITEZ e MORI, 2021).

Assim, propõe-se um trabalho com vistas a contribuir para a melhoria da problemática discutida anteriormente. Objetiva-se aqui descrever e discutir uma proposta para o ensino de ácidos e bases em uma turma regular, contendo estudante da Educação Especial (Transtorno do Espectro Autista). Para a execução dessa proposta partiu-se de um tema geral, as frutas, seus sabores e sua capacidade de produzir energia. O tema escolhido foi ancorado no seguinte “tripé”: experimentação, argumentação e significação, pois entende-se que esses fazeres podem tornar as aulas mais interessantes, melhoram a compreensão da teoria, contribuem para a autonomia do coletivo e socialização de todos (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; GASPAR e MONTEIRO, 2005).

Objetiva-se, também, tornar pública uma experiência vivenciada a partir do trabalho com estudantes do Ensino Médio Técnico do IFRS-Campus Caxias do Sul, a qual foi considerada bastante positiva com relação a inclusão de estudantes com “TEA”. Além disso, pretende-se instigar educadores para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais inclusivas, que permitam a aprendizagem de todos os estudantes a partir dos mesmos recursos didáticos e no mesmo ambiente.

Metodologia

Para a realização do presente trabalho as atividades foram divididas em quatro etapas que consistiram em: pesquisa bibliográfica, observação dos estudantes público-alvo e sua turma, elaboração dos materiais de aula e execução da atividade com um grupo de estudantes integrantes da turma observada, incluindo o estudante da educação especial.

Pesquisa bibliográfica – foi realizada a partir do portal de periódicos CAPES, partiu-se do assunto educação inclusiva de forma global, restringiu-se a busca em periódicos nacionais, seguida da pesquisa por educação inclusiva de pessoas com TEA (Transtorno do Espectro

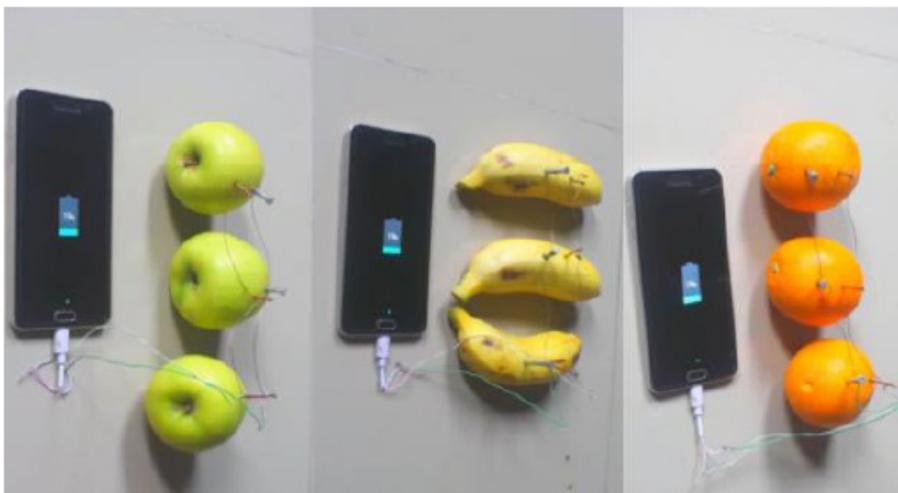
Autista) e SXF (Síndrome do X Frágil), as quais eram foco da atividade. Por fim, restringiu-se à educação inclusiva de Química voltada para pessoas com TEA e SXF no Ensino Médio a nível nacional.

Observação dos estudantes – a professora ministrou durante 11 semanas outro conteúdo para a turma de interesse da atividade, acompanhou e fez observações sobre interação e forma de aprendizagem do grupo de estudantes. Essas observações foram apresentadas à estudante bolsista e discutidas e encontros síncronos.

Elaboração da aula na perspectiva de igualdade e inclusão – Partindo-se do conhecimento prévio que estudantes com “TEA” precisam concretizar os conteúdos para assim construir seu conhecimento e, que isso, favoreceria a todos da turma buscou-se construir a aula a partir de um tema comum aos alunos. Assim definiu-se a temática “frutas”, em seguida buscou-se destacar os sabores, azedo, doce, presente nas frutas. Escolheu-se um experimento com o qual pudesse ser exploradas características ácidas e básicas de frutas. Por fim, esse material foi organizado em slides que continham figuras, questionamentos e links de vídeos de experimentos. Como método de acompanhamento e avaliação utilizou-se de formulários eletrônicos. Os principais questionamentos norteadores da aula serão apresentados, juntamente com as respostas dos estudantes, na seção resultados e discussão.

Para a etapa experimental buscou-se por um assunto atual, que chamasse a atenção dos jovens e pudesse ser relacionado com a temática escolhida. Assim, escolhemos vídeos de experimentos em que frutas são usadas para carregar um celular. Dessa forma os experimentos foram usados de forma demonstrativa, sem a intenção de discutir conceitos envolvendo pilhas, mas apenas como uma ferramenta para fixação da matéria a partir de algo concreto e envolvido com a temática da aula. A metodologia do experimento consiste em fixar pregos galvanizados e pedaços de fio de cobre em frutas, como limão, laranja, maçã verde e banana. Em seguida várias dessas frutas são unidas através de fios de cobre, mais finos. Esses fios são presos por uma extremidade aos pregos e pedaços de cobre e, pela outra conectados a um carregador de celular. A Figura 1, mostra uma representação simplificada dos experimentos. A ideia principal é que as frutas geram energia para carregar a bateria de um celular.

Figura 1 - maçã verde, banana e laranja carregando um celular – (Fonte: adaptado a partir de - <https://www.youtube.com/watch?v=ZZgVX58hRy4>).



Execução da proposta – A professora, com auxílio da estudante de iniciação científica, ministrou a aula via google *Meet* para o grupo de alunos. Os experimentos foram apresentados após a discussão sobre as características azedas ou doce das frutas. O objetivo era que os estudantes conseguissem construir os conceitos de ácidos e bases a partir das frutas e, que essas espécies apresentam cargas positivas e negativas (Teoria de Arrhenius). Já o formulário foi disponibilizado no encontro posterior a aula, isto é, uma semana depois. O questionário continha as seguintes perguntas:

- 1- Quais das seguintes frutas (banana, kiwi, maçã verde, limão e abacaxi) contém ácidos e quais contém bases?
- 2- O que existe na banana e maçã que as permite carregar um celular?

Resultados e discussão

A partir da atividade proposta selecionaram-se para análise algumas passagens da aula, alguns questionamentos e respostas a esses, a opinião dos estudantes sobre o experimento e as respostas aos formulários. Para tal,

discute-se abaixo as respostas de dois estudantes, chamados aqui de “A” (estudante da educação especial) e “B” (estudante da turma regular).

Análise dos principais questionamentos e respostas apresentados e trazidos durante a aula:

1) Para você o que são ácidos e bases? Estudante “B” – bases são os compostos que em água liberam a hidroxila. Estudante “A” – “Você pode perceber através do sabor, por exemplo, o limão, o vinagre, ou sentir na pele. O vinagre se a pessoa se queimar com uma água viva pode passar o vinagre.” Nessas falas observa-se que os dois estudantes trazem um conhecimento prévio sobre ácidos e bases. No entanto, enquanto a estudante “B” caracteriza conceitualmente uma base (teoria de Arrhenius), o estudante “A” caracteriza um ácido a partir das suas vivências, tornando o assunto algo concreto na sua vida diária. A resposta do estudante “A” nos mostra claramente que os indivíduos com transtorno do espectro autista, em geral, buscam algo que torne o aprendizado concreto. Conforme Dias 2017, esses estudantes apresentam dificuldade com a abstração, que aliás é comum em muitas aulas de Química.

2) Nas frutas existem ácidos e bases? Ambos responderam que sim.

3) Você come frutas? Se sim, quais frutas você gosta mais? Qual o sabor dessas frutas? Esse sabor pode ser associado com características ácidas e básicas? Ambos os estudantes responderam que comem laranja, bergamota e que essas são “azedinhas”, o estudante “A” falou que gosta de maçã verde. A partir das falas e teorias pessoais, estabeleceu-se um diálogo entre os participantes, permitindo que ambos concluíssem que as frutas as quais gostam apresentam características ácidas. Nessa construção destaca-se dois pontos, primeiro que o ensinar pode ser um processo coletivo, em que o professor disponibiliza a todos os alunos o mesmo conteúdo, observa aquilo que eles não podem aprender sozinhos e ajuda. Segundo dados reportados e que servem para corroborar a ideia aqui descrita, o diálogo entre estudantes e professor favorece na construção de argumentos e, conseqüentemente na aquisição do conhecimento (JESUS e EFFGEN, 2020).

O experimento

Apesar de se usar um vídeo demonstrativo, constatou-se que o fenômeno ocorrido prendeu a atenção dos estudantes, que passaram a questionar e tentar explicar o que havia ocorrido e por quê. Assim destacam-se as seguintes falas: Estudante “A” – “O que? Uma laranja carregando um celular, como assim?” Nunca tinha pensado nisso! Estudante “B” – “Eu já tinha visto com batatas, mas não imaginava tantas frutas!” Em seguida foi feito o seguinte questionamento: Por que será que isso ocorre? O que tem nessas frutas? – Estudante “A” – Não tenho ideia! Em seguida começa a construir sua explicação: - “Eu acho que pode ser como o sal de cozinha, uma vez eu fiz um experimento sobre a salmoura”. Estudante “B” – “Eu acho que essas frutas possuem íons.” Nesse momento os estudantes promovem novamente um diálogo, a fim de encontrar uma explicação para o que ocorreu, a professora e a estudante de iniciação científica contribuem auxiliando com alguns conceitos. Ao final eles sugerem que existem ácidos fracos nessas frutas. A professora intervém e apresenta o nome e estrutura dos ácidos presentes, acrescenta o nome de outras frutas como kiwi que apresenta características básicas, e que na banana temos uma base, mas à medida que ela vai amadurecendo torna-se levemente ácida. Ao final os estudantes concluem que a maçã verde é ácida, que as frutas carregam o celular porque os ácidos e as bases estão presentes nessas, apresentam cargas positivas e negativas que permitem a condução de corrente elétrica. Aqui entende-se que o experimento, conforme Gaspar e Monteiro 2005, mesmo de forma demonstrativa, pode ser explorado para tornar as aulas mais interessantes, instigadoras e, conseqüentemente, predispor os alunos para a aprendizagem. Entende-se a partir dessa temática os estudantes, mesmo em uma aula *online*, constroem o conhecimento em conjunto. Além disso, pode-se inferir que nesse momento a escola cumpre o seu papel de espaço com vivência compartilhada e privilegiada onde todos podem participar, se sentir acolhidos e valorizados (FERREIRA, 2005).

As respostas ao formulário

Após uma semana, as respostas dos estudantes ao formulário mostram que esses associaram perfeitamente as características ácida ou

básica (pergunta 1) com cada fruta, exceção da banana, que foi indicada como ácida e básica. Acredita-se que isso ocorreu porque a professora discutiu as mudanças que ocorrem durante o amadurecimento dessa fruta, o que gerou uma certa confusão. Não se pode afirmar que a resposta era do estudante público-alvo, pois o formulário era oculto, contudo, sabe-se que para esse público são necessárias informações precisas, frases curtas e concretizadas. Já quando a pergunta foi o que existe na banana e maçã que as permite carregar um celular (pergunta 2) os estudantes responderam que existem íons e energia, demonstrando que trazem um conhecimento adquirido da semana anterior.

Conclusão

A partir da análise das falas dos estudantes, dos questionários e do contato com estes na aula conclui-se que é possível tornar os conceitos químicos mais concretos e, assim, promover igualdade durante as aulas. Entende-se que para isso não se torna necessário a elaboração de “mega materiais”, basta ao professor nortear-se de temas comuns ao dia a dia dos estudantes.

Com base nessa proposta e relato de experiência apresentado, afirma-se que a participação daqueles estudantes com necessidades educacionais específicas, neste caso indivíduo com “TEA”, em aulas regulares de Química é viável. No entanto, o viável não significa dizer que é fácil, mas sim que com algumas estratégias relacionadas ao cotidiano dos estudantes pode-se contribuir para a inclusão de todos no ensino de Química. Sendo importante destacar que: os estudantes trazem vivências e modos de aprendizagem diferentes, o que se torna muito positivo para a construção do conhecimento de forma coletiva (no grupo).

Por fim, defendemos que as dificuldades apresentadas pelos estudantes da educação especial e professores que necessitam trabalhar com esses, não podem ser consideradas como uma barreira para o desenvolvimento intelectual e social deste aluno. Destaca-se que esses alunos apresentam habilidades que precisam ser desenvolvidas e potencializadas. Assim como muitos educadores e colegas de aula, concordamos que conviver com a igualdade pode ser cômodo e prazeroso, porém a inclusão só ocorre quando se trabalha e aprende com as diferenças. Já o mundo social

e do trabalho se constitui muito mais por diferenças do que por igualdades.

Referências

BORGES, M. L.; PAINI, L. D. A Educação Inclusiva: em busca de Ressignificar a Prática Pedagógica. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE**. V.1, 2016.

DIAS, A.M. **A Inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista (Síndrome de Asperger): Uma proposta para o Ensino de Química**. 2017. 142 f. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

FERREIRA, M. C. C.; BARROCO, S. M. S.; BRECIANE, K. G. P. Ressignificando as práticas pedagógicas da escola comum na perspectiva da educação inclusiva. *In*: SEMINÁRIO CAPIXABA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 9., 2005, Vitória. **Anais...** Vitória: Ufes, 2005. v. 1, p. 65-78.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, Vol. 27, No. 2, p.326-331, 2004.

GASPAR, A. MONTEIRO; C.I. Atividades Experimentais de Demonstrações em Sala de Aula: uma Análise Segundo o Referencial da Teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências** – V10(2), p. 227-254, 2005.

JESUS, D. M.; EFFGEN, A. P. S. A sala de aula regular: práticas pedagógicas em uma perspectiva inclusiva. *In*: TEZZARI, M. L.; SILVA, M. C.; FREITAS, C. R.; BAPTISTA, C. R.(orgs) **Docência e inclusão escolar: percursos de formação e de pesquisa**. Marília: ABPEE, 2020. p.127-146.

NOGUEIRA, E. P; BARROSO, M. C. S.; SAMPAIO, C. G. e SAMPAIO. A importância da libras: um olhar sobre o ensino de química a surdos. **Investigação em Ensino de Ciências**, V23(2), p.49-64, 2018.

SANTANA, G. F, BENITEZ, P. MORI, R. C. Ensino de Química e Inclusão na Educação Básica: Mapeamento da Produção Científica Nacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. p.1-27,2021.



Texto completo 2

As mulheres na Ciência: o que mostram os trabalhos das RASBQ no período de 2015 a 2020?

Raquel Trindade Rita^{1*} (IC); André de Azambuja Maraschin¹ (PG);
Renata Hernandez Lindemann¹ (PQ). **raquelrita.aluno@unipampa.edu.br*

¹Universidade Federal do Pampa campus Bagé-RS

Palavras-chave: Mulheres na Ciência, ensino de química, RASBQ.

Área Temática: Diversidade, Inclusão, saberes e Cultura

Resumo: Este trabalho versa sobre a presença da mulher na Ciência, a partir de uma pesquisa bibliográfica junto aos anais das RASBQ, no período de 2015 a 2020. As buscas objetivaram conhecer de que forma as mulheres contribuem com investigações no campo da Ciência. É perceptível a incipiência de pesquisas com a temática. Evidenciou-se uma pesquisadora da região sul que tem desenvolvido trabalhos, contudo, essa contribuição está concentrada em uma única instituição de Ensino Superior. Enfatiza-se também que as análises sinalizam para uma dispersão de referenciais adotados pelas pesquisas sobre o assunto. Argumentamos a favor de ampliar os estudos referentes à temática a partir de um olhar mais atento sobre esse tema na área de Ensino de Química.

Introdução

Este trabalho é resultado de uma pesquisa realizada no componente curricular de Metodologia da Pesquisa em Educação Química, ofertado no terceiro semestre do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa campus Bagé. A temática escolhida para esse trabalho foi “Mulheres na Ciência”, que é de extrema importância tendo em vista que poucas são as mulheres reconhecidas e citadas nessa área, além de algumas curiosidades e motivações pessoais da autora principal em conhecer melhor sobre o assunto. Para tal, foi realizada

uma pesquisa no site da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), junto às Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ). A SBQ busca com este espaço “o desenvolvimento e consolidação da comunidade química brasileira, a divulgação da Química e de suas importantes relações, aplicações e consequências para o desenvolvimento do país e para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos”. Esse trabalho tem como objetivo identificar e discutir a presença da mulher na ciência a partir das produções publicadas nos anais da RASBQ no período de 2015 a 2020.

A presença da mulher na ciência brasileira

Silva e Ribeiro (2014) realizaram entrevistas com mulheres cientistas da área da Ciência que atuam em instituições de pesquisa do Rio Grande do Sul. As pesquisadoras identificaram que por meio das relações sociais percebe-se o poder que constituem identidades e diferenças, que por sua vez geram o que é denominado de preconceito de gênero. Ficou evidenciado, por meio da pesquisa, aspectos relacionados a discriminações, conflitos, dificuldades, conquistas, relações entre trabalho e vida familiar. Silva e Ribeiro (2014, p. 450) reconhecem a partir de estudos que essa participação vem ocorrendo de modo dicotomizado, uma vez que as mulheres tendem a se concentrar em determinadas áreas, tais como “Psicologia, Linguística, Nutrição, Serviço Social, Fonoaudiologia, Economia Doméstica e Enfermagem, os chamados “guetos femininos””. Percebe-se que as mulheres estão ocupando espaços no contexto universitário, e ao mesmo tempo, parece haver direcionamentos para a escolha das profissões.

Ainda de acordo com o trabalho de Silva e Ribeiro (2014, p. 450), a participação na área de Ciências apresentou baixa incidência e de acordo com dados de 2010, as mulheres “representam apenas 34,8% do número de bolsistas, o número de mulheres decresce conforme aumenta a hierarquia acadêmica”. As autoras, balizadas por reflexões de outros pesquisadores, reforçam que as mulheres que atuam no contexto da pesquisa em Ciência brasileira enfrentam o “conflito da maternidade”, se desdobrando em distintos papéis, ora na função de pesquisadora, ora na função de gestora de uma família. Assim, dividem-se nos trabalhos acadêmicos, domésticos e de cuidados com os filhos.

Em síntese até o presente momento, apontam-se algumas

considerações importantes: apesar das mulheres ocuparem espaços acadêmicos, no contexto da área de Ciências, a representatividade não é expressiva. Aspectos estes que instigam a realização de trabalhos com essa temática. Por fim, Silva e Ribeiro (2014) defendem que “a trajetória das entrevistadas na ciência foi e é construída em um ambiente baseado em valores e padrões masculinos, que restringem, dificultam e direcionam à participação das mulheres na ciência”.

Um trabalho também no contexto brasileiro sobre a presença das mulheres na ciência foi desenvolvido por Leta (2003). De acordo com a autora, a ciência tem sido vista por meio de sua história como uma produção exclusivamente masculina. É também destacado que na segunda metade do século XX, as mulheres começam a ganhar maior espaço em atividades predominantemente masculinas. Para Leta (2003), a maior presença de mulheres na academia certamente facilitou o contato, o acesso e a incorporação delas aos quadros das universidades brasileiras. Já na atividade científica, fatores como a falta de controle emocional e a educação que não lhes favorece o desenvolvimento do fator agressividade, são discutidos pelo trabalho. A autora ainda reforça que a segregação hierárquica não é exclusividade de países subdesenvolvidos economicamente ou cuja consolidação da atividade acadêmico/científica é ainda recente, como o Brasil.

A representação de mulheres nas universidades dos EUA também cai conforme elas progridem nos níveis acadêmicos. O artigo de Leta enfatiza Johanna Döbereiner, um nome pouco conhecido como um perfil de destaque na Ciência brasileira e unanimidade no meio científico. Leta (2003) e Silva e Ribeiro (2014) reconhecem que apesar das estatísticas apontarem que as mulheres têm participado cada vez mais das atividades de Ciência e Tecnologia no Brasil, elas ainda não avançam em cargos e posições de destaque e reconhecimento. Para Leta (2003), as mulheres ainda estão em desvantagem num sistema controlado predominantemente por homens.

Naideka *et al.* (2020) declaram que a paridade de gênero é uma temática mundial de crescente interesse e que a presença feminina no mercado de trabalho tem um impacto econômico significativo. Segundo as autoras, ao longo dos anos a inclusão das mulheres nas universidades e como cientistas ocorreu gradativamente, principalmente no último século.

Somado ao trabalho de Naideka *et al.* (2020), Silva e Ribeiro (2014) e Leta (2003) reconhecem que os homens ainda se destacam, apesar da presença feminina estar ocupando espaços na formação universitária, na carreira profissional e em premiações internacionais, como o Prêmio Nobel.

Naideka *et al.* (2020) destacam a importância de cargos de liderança nas instituições e dentro da universidade. Os cargos e funções são importantes, pois são decisivos na formulação de políticas públicas, diretrizes e prioridades no financiamento da Ciência, e normas que ditam de maneira geral as instituições vinculadas à pesquisa. Segundo as autoras, a maior parte da pesquisa no Brasil é realizada nas universidades públicas. De maneira geral, a formação de uma cientista passa pela graduação, algumas vezes com experiência de Iniciação Científica, e após segue para a pós-graduação, cursando mestrado e doutorado. Na área de Química têm-se poucos estudos, diferentemente da Física e Matemática, as quais vêm se engajando nesta discussão. Para Naideka *et al.* (2020), o cenário evidencia a representatividade das mulheres em diferentes áreas da carreira científica. As autoras notaram a tendência de queda na representatividade feminina conforme aumenta o nível do cargo. O artigo reforça que é preciso suporte para que se possa competir profissionalmente.

Metodologia

A metodologia da pesquisa configura-se como do tipo bibliográfica (GIL, 2021), que se dá através da análise de materiais já publicados, podendo ser considerados os anais de eventos científicos. Seu desenvolvimento teve a intenção de evidenciar o que mostram os trabalhos das RASBQ, dos anos de 2015 a 2020, sobre a presença da Mulher na Ciência. As buscas foram feitas nas edições da 38ª a 43ª das RASBQ. As palavras de busca foram: Mulheres na Ciência, Cientistas e Gênero. Os trabalhos que continham esses termos no título, palavras-chave e/ou resumo, foram selecionados. As informações de cada um foram lançadas em uma planilha. Posteriormente, foram organizados em tabelas, que serão apresentadas nos resultados a seguir.

Resultados da pesquisa

A primeira análise se deu pelas palavras-chave recorrentes, que são apresentadas na Figura 1, a seguir.

Figura 1: Palavras-chave dos trabalhos selecionados



Observa-se que as palavras em maior destaque são: ciência, gênero, química e cientista. Em menor incidência, observa-se: mulheres, cientistas, desigualdade e feminismo. Chama-nos a atenção a falta do termo “Mulheres na Ciência” como palavra-chave de todos os textos analisados. A Tabela 1 apresenta a dispersão dos trabalhos na RASBQ de 2015 a 2020, seguido do percentual de contribuição da temática para a área.

Tabela 1: Dispersão dos trabalhos nas RASBQ de 2015 a 2020

Edição da RASBQ	Trabalhos	Total de trabalhos na edição	% de trabalhos da pesquisa
38 ^a	T1	108	0,92
39 ^a	T2	71	1,41
40 ^a *	-	110	0,0
41 ^a	Sessão Temática	67	1,49
42 ^a	T3, T4, T5	72	4,16
43 ^a	2 trabalhos em vídeos	61	3,27
6 edições	8 produções	487	1,64

*Site em inglês, sendo viável a sua tradução para o português, mas não a do livro de resumos. Nesse caso, a busca foi feita pelos termos: Women in Science Chemical; Women in Science; Women. Não foram obtidos trabalhos.

Percebe-se na Tabela 1, que na 40^a edição não houve publicações

relacionadas à temática da presente pesquisa. Na 43ª edição, os trabalhos encontrados estavam no formato de vídeo e foram localizados pelos termos em inglês “Woman” e “Women”. Para as análises posteriores, os vídeos não foram considerados. A 41ª, apesar de não trazer trabalhos relacionados à pesquisa, apresentou uma Sessão Temática (ST) que abriu espaço para a discussão do tema com a comunidade de pesquisadores. Com isso, trouxeram mulheres pesquisadoras para falar sobre o tema “Elas, as cientistas”. Apesar da ST não ser foco analítico das demais edições, decidimos considerá-la na análise, por se tratar de uma contribuição significativa para a área, sobretudo, no Ensino de Química. Nas edições 38ª e 39ª foram identificados um trabalho em cada, enquanto a edição 42ª teve o maior número de contribuições, totalizando três, correspondendo também à edição com maior percentual de trabalhos. O Quadro 1 apresenta o título e o identificador atribuído ao trabalho selecionado.

Quadro 1: Identificador e título dos trabalhos sobre Mulheres na Ciência

ID	Trabalho
T1	Análise das concepções de crianças e adolescentes sobre Ciência e cientista
T2	A questão de gênero na química: uma análise das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química
ST	Elas, as cientistas!
T3	Lise Meitner e a fissão nuclear: buscando caminhos para a reflexão do papel da mulher na ciência
T4	A presença e inserção da mulher cientista em um Programa de Pós-Graduação em Química: reflexões sobre as questões de gênero
T5	As mulheres no Ensino Superior de Química: um estudo sobre a representação feminina no cargo docente de uma Universidade Pública

A partir dos títulos destacados acima, observa-se que o termo “Mulher na Ciência” está presente nos trabalhos T3 e T4, enquanto o termo “Mulher” também é enfatizado em T5. Os trabalhos T1, T2 e ST foram também selecionados por terem entre os termos “Gênero”, “Cientistas” e “Cientista”. A ST foi indicada nessa busca por trazer em seu tema central cientistas. O trabalho T1, apesar de ter sido localizado pelo termo indicado, “cientista”, não versa sobre pesquisas que envolvem a presença da mulher na Ciência, sendo desconsiderado das próximas análises.

Através de T2, T3, ST, T4 e T5, percebe-se que a presença de

trabalhos que discutem a mulher na ciência é incipiente. Na 41ª reunião, apesar de criar espaço, não houve publicações dessa natureza nos anais, o que reforça a ausência de pesquisa nos debates anteriores. Diante do que foi apresentado até aqui, nota-se que houve pouca produção sobre a temática em todos os eventos pesquisados. Em alguns deles, mesmo após os resultados terem sido encontrados, seu acesso foi de extrema dificuldade, demandando diversos processos como procurar por número de edição, número de inscrição e número de páginas. O Quadro 2 apresenta as instituições e autores dos trabalhos.

Quadro 2: Instituições e autores dos trabalhos sobre Mulheres na Ciência

ID	Instituições	Autoria
T2	UFMS	Débora Faoro
ST	UFPR; UFMG; IFSC; USP; PUC-Chile; UFRN	Elisa Sousa Orth; Rossimiriam P. de Freitas; Yvonne Primerano Mascarenhas; Paulina Pavez; Elisama Vieira dos Santos
T3	IFECTRJ; CNSABM	Denise Leal de Castro; Lucas Peres Guimarães
T4	UFPR	Leice Mila R. Novaes; Iohana P. Prado; Camila Silveira
T5	UFPR	Gabriela Ferreira; Alicia A. Souza; Iolanda P. Araújo; Camila Silveira.

O quadro anterior permite a realização de alguns diagnósticos. São oito instituições nacionais e 1 internacional. As brasileiras possuem representantes dos Estados do RS, PR, MG, SP, RN e SC, com uma única instituição cada, além do Estado do RJ com duas instituições. A nível internacional, o Chile possui a representação de uma instituição. Se olharmos por regiões federativas, é possível perceber que a Região Sul (RS, SC e PR) apresentou três instituições (UFMS, IFSC e UFPR), com quatro produções nas cinco pesquisas identificadas, indicando-a como uma região em ascensão no que se refere às contribuições relacionadas à temática Mulheres na Ciência. Nessa direção, percebe-se que a pesquisadora Camila Silveira, da UFPR, tem ancorado suas pesquisas no papel da mulher e contribuído em grande medida com a Região Sul e com a construção de conhecimento sobre a temática junto a área de Ensino de Química da SBQ. Em relação aos objetivos dos trabalhos, apresenta-se o Quadro 3.

Quadro 3: Objetivos dos trabalhos com a Temática Mulheres na Ciência

ID	Trabalho
T2	mapear a participação feminina na química a partir da análise dos autores dos trabalhos publicados nos anais das RASBQ de 2006 a 2015
ST	-
T3	investigar as ideias dos alunos a respeito de cientistas e como relacionam a mulher com a ciência
T4	analisar a presença e inserção das mulheres ao longo de 25 anos de um Programa de Pós-Graduação em Química do Estado do Paraná, por meio de dados quantitativos dos discentes e docentes vinculados a este desde a sua criação.
T5	investigar a presença – ou ausência – das mulheres como professoras no Ensino Superior de Química

No Quadro 4 observa-se que ST não indica objetivos, pois como já foi dito, se trata de um espaço de discussão e não de uma pesquisa na área. Em T2, o objetivo foi o mapeamento da participação feminina na Química a partir da análise dos autores dos trabalhos publicados nos anais das RASBQ de 2006 e 2015. O T3 investigou as ideias dos alunos a respeito de cientistas e como relacionam a mulher com a Ciência. Já T4 analisou a presença e inserção das mulheres ao longo de 25 anos de um Programa de Pós-Graduação em Química do Estado do Paraná. Por fim, T5 investigou a presença – ou ausência – das mulheres como professoras no Ensino Superior de Química.

Em relação às referências mencionadas pelos autores dos trabalhos, observou-se que estes não se repetem, apontando para uma dispersão de fundamentos teóricos sobre a temática. Esse pode ser um indicativo que a temática encontra-se em processo de construção de referenciais balizadores dessa comunidade acadêmica.

Algumas conclusões

O trabalho permitiu perceber que a pesquisa a respeito das Mulheres na Ciência, junto às RASBQ, ainda é realizada de forma bastante incipiente por pesquisadores da área de Ensino de Química. Na Região Sul, identificamos o maior número de contribuições, com a pesquisadora Camila Silveira, da UFPR. A pesquisadora é a que mais tem discutido junto às RASBQ a temática das Mulheres na Ciência. Apesar da Região Sul ter

maior contribuição, esta encontra-se concentrada em uma única instituição de Ensino Superior, o que pode indicar a baixa circulação e interação de grupos e pesquisadores da temática. Também foi possível observar que não há referências totalmente consolidadas que estão sendo utilizadas pela área para fundamentar suas discussões. Nesse sentido, anunciamos a lacuna de contribuições e discussões da temática junto à RASBQ e defendemos a necessidade de ampliar estudos da área de Ensino de Química, de maneira a garantir maior expressividade sobre esse assunto.

Referências

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. - [4. Reimpr.]. São Paulo: Atlas, 2021.

LETA, Jacqueline. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 17, n. 49. p. 271-284, dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/F8MbrypqGsJxTzs6msYFp9m/?lang=pt#> Acesso em: 20 set. 2021.

NAIDEKA, Naiane *et al.* Mulheres Cientistas na Química brasileira. **Química Nova**, [S.l.], v. 43, n. 6, p. 823-836, 2020. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/v43n6a18.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

SILVA, Fabiane Ferreira da; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 449-466, abr.-jun. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wNkT5PBqydG95V9f4dJH4kN/?lang=pt#> Acesso em: 21 set. 2021.



Texto completo 3

Aprendizagem de Química no ensino médio com deficientes auditivos: pesquisas sistemáticas e reflexões contemporâneas

KrÍshina Pereira Almeida^{1*}(IC), Aline Sezimbra Sena¹(IC), Patrícia Anselmo Zanotta¹(FM) *krishina.almeida@gmail.com**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, Campus Rio Grande/RS.

Palavras-chave: Ensino, Química, Deficientes auditivos.

Área Temática: Diversidade, Inclusão, Saberes e Cultura.

Resumo: O presente artigo apresenta um projeto de ensino desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, o qual busca compreender as especificidades dos alunos com deficiência auditiva em relação ao ensino dos componentes curriculares de Química I, II e III, para que possam ser propostos recursos didáticos acessíveis tanto aos alunos dos cursos técnicos integrados do campus Rio Grande, como de outras escolas regulares de ensino médio. A metodologia consiste na aproximação com o público alvo por meio do diálogo informal, na busca de referenciais teóricos, na capacitação das integrantes do projeto e na proposição de materiais pedagógicos acessíveis. Os resultados iniciais apontam para as principais dificuldades encontradas pelos alunos e para algumas possibilidades de como superá-las. A partir desses resultados, serão elaboradas estratégias de ensino que respeitem as características do deficiente auditivo dentro do espaço escolar e, conseqüentemente, promovam aprendizagens significativas no campo da química.

Introdução

O deficiente auditivo caracteriza-se como o “indivíduo cuja perda auditiva seja bilateral de 41 decibéis (dB) ou mais nas frequências de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 3000Hz, sendo verificado

através de uma audiometria, exame de avaliação da audição”, conforme a Legislação Federal, Decreto Federal 5.296/2004. Nesse contexto, não há distinção entre pessoas com grau de deficiência auditiva moderada às pessoas com um grau severo dentro do enquadramento de deficiência na lei (MOREIRA, 2021). Porém, denomina-se “surdo” ao cidadão que possui completa perda da audição e “deficiente auditivo” ao que possui perda parcial da audição.

Para auxiliar essas pessoas a compreenderem melhor sua espacialidade, existem métodos e linguagens apropriadas. Dentre tais métodos, está a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, forma de comunicação gestual-visual, diferindo-se da comunicação oral-auditiva da Língua Portuguesa, comumente utilizada nas escolas de ensino regular. A Libras, entretanto, necessita de aproximação dos conceitos da Língua Portuguesa para haver a gestualidade, não havendo gestos para alguns termos científicos, por exemplo. Devido a isso, há a necessidade de estudar como a aprendizagem aos alunos deficientes pode ser realizada, sendo o foco deste trabalho o componente curricular de Química, o qual utiliza expressões e termos próprios à área técnica, muitas vezes sem tradução para Libras.

Em vista disso, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Rio Grande, através do projeto de ensino “Recursos Didáticos para o Ensino de Química”, financiado pela própria instituição, realiza um estudo sobre alguns métodos pedagógicos acessíveis e edificantes para esses alunos nas disciplinas de Química I, II e III. Participam do projeto duas bolsistas e duas professoras da área de química.

Tem-se como objetivos a ampliação do estudo com alunos deficientes auditivos e surdos, tanto interno quanto externo ao IFRS para criações de recursos didáticos acessíveis. Na sequência do texto, apresenta-se o panorama dos alunos inclusos no campus, seguido pelo detalhamento da metodologia de pesquisa, pelos resultados alcançados até o momento, pelas considerações finais e pelas referências utilizadas.

Panorama dos alunos inclusos

Os dados iniciais do estudo abrangem os alunos matriculados no IFRS - Campus Rio Grande, estabelecendo um quantitativo de discentes

que possuem algum tipo de deficiência, de acordo com o Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Especiais - NAPNE da própria instituição. Os alunos que possuem alguma necessidade de inclusão educativa, em 2021, são 48, conforme a tabela 1 contendo suas especificidades.

Tabela 1: Especificidades dos alunos deficientes do IFRS - Campus Rio Grande

Tipo de deficiência	Número de alunos
Visual	8
Auditiva	10
Paralisia cerebral	2
Física	4
TDAH	3
TEA	11
Dislexia	1
Outras	9

O total de alunos que possuem alguma deficiência correspondem a cerca de 3% do total de alunos do Campus, evidenciando-se dentro do quantitativo 21% de alunos com deficiência auditiva ou surdez. Este percentual corresponde a alunos tanto de cursos técnicos integrados ao ensino médio como de alunos dos cursos subsequentes ao ensino médio.

Métodos de pesquisa

Após o levantamento do panorama de alunos inclusos no campus Rio Grande, partiu-se para um momento de aproximação das integrantes do projeto ao campo de estudo, qual seja o ensino de química para alunos deficientes auditivos ou surdos, e à comunidade envolvida. No primeiro momento realizou-se conversas com alguns alunos portadores de surdez matriculados no IFRS e do ensino regular da comunidade externa, pelo aplicativo de troca de mensagens *WhatsApp*.

A segunda etapa consistiu na busca por referenciais teóricos sobre a temática através de pesquisas sistemáticas no “PubliSBQ”, portal de divulgação científica da Sociedade Brasileira de Química - SBQ onde encontra-se a base de dados das revistas “Química Nova” e “Química

Nova na Escola”. Também em periódicos de universidades federais, como a Universidade Federal de Santa Maria - UFSM e a Universidade Federal de Pelotas - UFPEL. No PubliSBQ foram realizadas pesquisas através de termos, como “surdo” ou “surdez” e “LIBRAS” ou “linguagem de sinais”. Tal revisão sistemática agiu de acordo com a descrição do tema, realizando uma análise crítica sobre os trabalhos permitindo identificar, categorizar e refletir (GALVÃO; SAWADA; TREVISAN, 2004) sobre a área de ensino científico na perspectiva inclusiva.

Em paralelo às duas primeiras etapas, a equipe buscou capacitação técnica através do curso de extensão “Produção de Recursos Pedagógicos Acessíveis para Estudantes com Deficiência” ofertado pela UNIPAMPA. O objetivo do curso é o estudo sobre a perspectiva inclusiva e como aplicá-la no ambiente estudantil criando formas pedagógicas de inserção e aprendizagem. Tal curso é realizado semanalmente com encontros síncronos pela plataforma *Google Meet* com o intuito de discutir a temática e com cadernos de estudos e atividades de ensino pela plataforma *Google Classroom*. Ainda, há um tutor para cada turma, compondo, ao total, 25 turmas. As turmas seguem os tutores e os cadernos de estudos que são divididos em módulos, sendo o primeiro sobre a contextualização da inclusão e os conceitos abrangentes à acessibilidade e o segundo sobre as ferramentas e o começo da produção de recursos pedagógicos acessíveis. Dentre as atividades propostas cita-se a escrita de como o participante se descreve, jogos sobre a abordagem dos conceitos na plataforma *Wordwall* - site que permite a criação de atividades personalizadas - questionários e descrição de momentos e situações referentes ao tema do curso no site *Padle* - site que possibilita a descrição em formato de ordem cronológica. Ressalta-se que o curso ainda está em andamento, possuindo mais módulos a serem estudados e que as atividades aqui descritas serão incorporadas na proposição dos recursos didáticos para o ensino de química.

A última etapa do projeto, consistirá na efetiva elaboração dos materiais didáticos para o ensino de química. Sendo estes elaborados em conjunto com os alunos a serem atendidos, suas famílias e a equipe do NAPNE, aplicando os preceitos compreendidos nas etapas anteriores.

Resultados

Das conversas realizadas com os alunos portadores de deficiência auditiva internos e externos ao IFRS - Campus Rio Grande, obtiveram-se como respostas das adversidades comuns a dificuldade de concentração na fala do docente, a não utilização de estratégias visuais, o despreparo dos professores para lecionar, a ausência de intérprete e também a aprendizagem da gramática na Língua Portuguesa. Também obtiveram-se sugestões como forma de melhorar o ensino e a aprendizagem, abrangendo a proposição de um monitor aos alunos deficientes auditivos, já que os mesmos possuem a indispensabilidade da visão para melhor compreensão, maior empatia dos docentes e outros tipos de recursos didáticos predominantemente visuais, como evidenciado nos excertos abaixo com alunos correspondendo à “A1”, “A2”, “A3”, “A4” e “A5”.

1 - Quais as principais dificuldades nas aulas e durante o ensino?

A1: Eu não encontro tanta dificuldade, até porque a minha perda auditiva é moderada. Porém, tenho dificuldades em encontrar sons ambientes ou às vezes concentrar na fala do professor com um monte de barulho externo.

A2: Eu acabo tendo dificuldades, principalmente, na aprendizagem teórica, pois tenho que, obviamente, estar focado na aula. E por ser deficiente auditivo, fico muito em meu mundo, ou seja, tendo déficit de atenção. Acabo me distraindo muito fácil e raramente me prendo no assunto ou matéria.

A3: “É importante sempre ter boa vontade de aprender Libras e sobre a comunidade e cultura surda. Principalmente na escrita, escrevemos diferente, o professor precisa entender. Sempre procurar o aluno surdo, perguntar o que aquele aluno precisa de diferente. Usar muitas imagens, evitar textos longos. Seria bom aprender Libras básico.”

A4: “Acho que professores e colegas poderiam aprender alguns sinais em libras e não ignorar a presença do surdo. Não é difícil trabalhar com os surdos, só precisa atenção na comunicação.”

A5: “É importante tentar mostrar muitas imagens, principalmente na Química, mostrar o que significa. No uso das fórmulas é importante mostrar para que elas são importantes, o que usamos no dia a dia. Também sempre é importante professor e intérprete conversarem, porque tem palavras que não têm em Libras, assim podem pensar juntos em exemplos.”

As pesquisas na plataforma “PubliSBQ” obtiveram-se como

resultados com o termo “LIBRAS” a relevância de 4 artigos e “surdo” com 3 artigos, todos referentes ao ensino de Química. A procura por periódicos da UFPEL e UFSM resultou em 2 artigos, um do periódico “Expressa Extensão” e outro do “Educação Especial”, respectivamente. Os trabalhos foram selecionados conforme sua relevância ao tema, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Definição dos artigos designados para o estudo

Autores	Ano	Periódico	Nome do artigo
SILVA; RETONDO	2008	Química Nova na Escola	Ressignificando a Formação de Professores de Química para a Educação Especial e Inclusiva: Uma História de Parcerias
SOUZA; SILVEIRA	2011	Química Nova na Escola	Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos
PEREIRA; BENITE; BENITE	2011	Química Nova na Escola	Aula de Química e Surdez: sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão
FERREIRA; NASCI- MENTO; PITANGA	2014	Química Nova na Escola	Dez Anos da Lei da Libras: Um Conspecto dos Estudos Publicados nos Últimos 10 Anos nos Anais das Reuniões da Sociedade Brasileira de Química
FERREIRA; NASCI- MENTO	2014	Química Nova na Escola	Utilização do jogo de tabuleiro - ludo - no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos
FERNANDES; FREI- TAS-REIS	2017	Química Nova na Escola	Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio

MENDONÇA; OLIVEIRA; BENITE	2017	Química Nova na Escola	O Ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no Ensino de Ciências
VERTUAN; SANTOS	2019	Educação Especial	O ensino de Química para alunos surdos: uma revisão sistemática
PASSINATO; et al.	2021	Expressa Extensão	Ensino de Química e Libras: reflexões a respeito da educação de surdos

Destaca-se dentre os estudos, a referência ao glossário de química em LIBRAS produzido pelo Instituto Federal da Paraíba intitulado “LIBRASQuim”, cujo intuito é facilitar e padronizar o ensino de termos técnicos através dos gestos para os próprios alunos, docentes e intérpretes. Os termos estão organizados em ordem alfabética e os gestos mostrados através de vídeos rápidos. Ainda, salienta-se que as pesquisas realizadas para a produção da plataforma provém de estudos que também foram utilizados para esse projeto de ensino.

Os pressupostos dos artigos estudados acordam-se com as problemáticas abordadas pelos alunos deficientes auditivos nas conversas realizadas, e também dentro dos conceitos abordados no curso de capacitação da UNIPAMPA, retratando a espacialidade bilateral, as especificidades de cada estudante deficiente, a educação inclusiva e humanística e a autonomia dos mesmos. Destaca-se ainda, a reflexão sobre a diversidade humana, conhecimentos sobre acessibilidade e seus tipos, barreiras pedagógicas, a produção de recursos pedagógicos e a orientação sobre eles nas formas digitais, como editores de texto e *slides*.

Considerações finais

Em virtude das pesquisas mencionadas, chega-se à conclusão de que há a necessidade de maior inclusão e acessibilidade nos espaços estudantis e a criação de recursos pedagógicos acessíveis para o ensino dos componentes curriculares de Química I, II e III no ensino médio, possibilitando ao aluno aprendizagens efetivas.

Esse artigo forneceu uma revisão das perspectivas através dos

estudantes portadores de deficiência auditiva, uma vez que eles têm o direito de serem incluídos na sociedade e garantirem seu espaço de crescimento perante ela, mas para tal, é preciso o desenvolvimento de recursos acessíveis e estratégias para uma possível aplicação nas escolas. A escassez de trabalhos acadêmicos referentes ao ensino de Química com convergência aos surdos demonstra a carência de pesquisas sobre o tema, mesmo sendo de alta relevância. Sendo assim, a área necessita de mais pesquisas para uma maior abrangência da educação inclusiva e estudos reflexivos sobre tal assunto. Dessa forma, espera-se que a execução da última etapa desse projeto possa contribuir com as pesquisas sobre o assunto e, principalmente, com os alunos portadores de surdez e com seus docentes de química, ainda que de forma inicial.

Referências

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta a Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 3 de dezembro de 2004.

FERNANDES, J. M.; FREITAS-REIS, I.; **Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio**. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 2, p. 188-193, 2017.

FERREIRA, W. M.; NASCIMENTO, S. P. de F. do; PITANGA, Â. F.; **Dez anos da Lei da Libras: um conspecto dos estudos publicados nos últimos 10 anos nos Anais das reuniões da Sociedade Brasileira de Química**. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 3, p. 185-193, 2014.

FERREIRA, W. M.; NASCIMENTO, S. P. de F. do; **Utilização do jogo de tabuleiro - ludo - no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos**. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 1, p. 28-36, 2014.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVIZAN, M. A.; **Revisão**

sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v.12, n.3, Ribeirão Preto, maio/jun. 2004, p.549-556.

Instituto Federal da Paraíba - IFPA, Campus João Pessoa. **LIBRASQuim.** Disponível em: <<https://joaopeessoa.ifpb.edu.br/librasquim/#!>>. Acesso em 18 set. 2021.

MENDONÇA, N. C. S.; OLIVEIRA, A. P. de; BENITE, A. M. C.; **O Ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no Ensino de Ciências.** Química Nova na Escola, São Paulo, n. 4, p. 347-355, 2017.

MOREIRA, P. P.; **Como a lei determina quem é deficiente auditivo.** Surdos que Ouvem, 2021. Disponível em: <<https://cronicasdasurdez.com/como-a-lei-determina-quem-e-deficiente-auditivo/>>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

PASSINATO, C. de B.; et. al; **O ensino de Química e LIBRAS: reflexões a respeito da educação de surdos.** Expressa Extensão, Pelotas, n. 2, p. 208-209, 2021.

PEREIRA, L. de L. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; **Aula de Química e Surdez: sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão.** Química Nova na Escola, São Paulo, n. 1, p. 43-55, 2011.

RETONDO, C. G.; SILVA, G. M. da; **Ressignificando a formação de professores de Química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias.** Química Nova na Escola, São Paulo, n. 30, p. 27-29, 2008.

SOUZA, S. F. de; SILVEIRA, H. E. da; **Terminologias de Química em LIBRAS: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos.** Química Nova na Escola, São Paulo, n. 1, p. 41-45, 2011.

VERTUAN, G. de S.; SANTOS, L. F. dos; **O ensino de Química para alunos surdos: uma revisão sistemática.** Educação Especial, Santa Maria, v. 32, p. 8-13, 2019.



Texto completo 4

Ensino de Química para alunos surdos: um panorama dos trabalhos apresentados em EDEQ

Raquel Lucques dos Santos¹ (PG) *, Lucas Maia Dantas² (PG),
Walter Romeu Bicca Júnior³ (PG), Marcus Eduardo Maciel Ribeiro⁴.
**raquellucquesdossantos@gmail.com*

^{1,2,3,4} Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. CEP: 96160-000.

Palavras-chave: Inclusão, Ensino de Química, Surdos, EDEQ

Área Temática: Diversidade, inclusão, saberes e cultura.

Resumo: Este trabalho refere-se a uma pesquisa bibliográfica acerca dos trabalhos apresentados nos anais do EDEQ nos anos de 2009 a 2019, objetivando-se investigar os obstáculos discutidos nessas publicações no que tange o Ensino de Química para surdos. Foram encontrados 92 trabalhos e feita análise de conteúdo dos mesmos. Diante do objetivo proposto, foi observado que existem alguns obstáculos que se repetem nas publicações, são eles: A falta de sinais em Libras para termos Químicos, a falta de recursos didáticos e carência na formação e capacitação docente. As análises permitiram refletir sobre o quanto esses obstáculos ainda se fazem presente na rotina escolar e o quanto a inclusão se faz necessária. Sabe-se que a realidade encontrada na maioria das escolas ainda é completamente diferente do que as Leis e Portarias estabelecem, e por isso, estudos que permitam transformar esta realidade precisam se amplificar.

Introdução

Este trabalho trata de uma pesquisa documental acerca das produções publicadas em anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) nos anos de 2009 a 2019 no que tange os obstáculos envolvidos no Ensino de Química para alunos surdos. É

comum que os estudantes considerem a disciplina de Química como algo complexo e de difícil aprendizagem devido ao elevado grau de capacidade para perceber e aplicar relações entre fenômenos e símbolos abstratos (ANDRIOLA; CAVALCANTE, 1999).

Diante disto, pressupõe-se que aprender Química para estudantes surdos, torna-se um desafio ainda maior. Por esta razão, este trabalho tem por objetivo investigar os obstáculos discutidos nas publicações do EDEQ no que tange o Ensino de Química para surdos, buscando saber sobre quais as dificuldades mais discutidas.

A educação inclusiva nasce apoiada pela Declaração de Salamanca (1994), a qual defende o compromisso da escola em assumir o educar de cada estudante, favorecendo a pedagogia da diversidade, na qual todos os alunos, independentemente de sua origem social, étnica ou linguística, deverão estar dentro da escola regular juntos aos demais alunos.

Foi durante o Segundo Império de D. Pedro II que a educação de surdos no Brasil alcançou recursos para fundar, no Rio de Janeiro, o Instituto Imperial dos Surdos-Mudos, o qual foi conceituado como a primeira escola de surdos do País.

D. Pedro II que com a lei nº 839, de 26 de setembro de 1857, fundou no Rio de Janeiro, o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, sob a influência de diretor do Instituto Bourges, de Paris, Ernest Huet. Cem anos após sua fundação, pela lei nº 3.198, de 6 de julho de 1957, a instituição passou a se chamar Instituto Nacional de Educação dos Surdos. (PEREIRA, 2008, p. 5).

Embora a implantação da educação para surdos tenha sido estabelecida no ano de 1857, foi somente em 1990 que foram desenvolvidos novos métodos de aprendizagem em relação à educação dos surdos, com a intenção de colaborar com a educação e o desenvolvimento da fala, em busca da colocação das pessoas surdas no meio social (REIS, 1992). Atualmente a comunidade surda é representada no Brasil pela Federação Nacional de Educação e Interação dos Surdos (Feneis), a qual é responsável pela disseminação da Libras e que defende uma política de inclusão de pessoas com surdez no meio social por meio do bilinguismo e reivindicadora da presença de intérpretes (REILY, 2004).

A preocupação com a educação de surdos ganhou força quando esses alunos, que antes frequentavam escolas especiais, passam a frequentar

escolas regulares junto a alunos ouvintes. Devido a essa modificação, houve uma maior consciência com as questões envolvidas ao modo como esses alunos estão aprendendo, pois, o conhecimento científico é fundamental para a formação desses indivíduos (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Para Chassot (1990) o Ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo, proporcionando a alfabetização científica como o intuito de uma melhor assimilação do universo e fenômenos da natureza através da linguagem da Ciência.

Partindo disto, a educação inclusiva no Ensino de Química começa a ganhar evidência por pesquisadores, principalmente no que se refere ao uso de novas tecnologias e recursos didáticos para atender às necessidades dos alunos surdos (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). Sabe-se que os eventos científicos são importantes para a divulgação e compartilhamento de experiências entre professores e comunidade acadêmica, de modo geral. Eles permitem refletir sobre o papel da pesquisa e da disseminação dos seus resultados na área da Educação Química e sua relação com a sala de aula e outras instâncias de Ensino e aprendizagem. O EDEQ tem como objetivo promover nas Rodas de Formação a pergunta, a investigação, a partilha de saberes e experiências a respeito da docência em Química; refletir sobre o papel da pesquisa e da disseminação dos seus resultados na área da Educação Química e sua relação com a sala de aula e outras instâncias de ensino e aprendizagem.

Procedimentos metodológicos

Com o propósito de investigar os obstáculos abordados nas publicações do evento, optou-se por fazer uma pesquisa qualitativa a partir dos dados encontrados. Para Gil (2007, p. 31), a pesquisa qualitativa “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”.

Este trabalho apoiou-se em fazer uma revisão bibliográfica onde segundo Gil “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44). Sua intenção é colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e se registrou a respeito do tema de pesquisa a ser

abordado.

Para dar seguimento a este trabalho, inicialmente foi feito o mapeamento dos anais disponíveis no site do EDEQ¹. Posteriormente, foram utilizados dois descritores: inclusão e Libras, os quais foram pesquisados isoladamente com letras minúsculas, sem aspas através do atalho ctrl+f. As buscas foram realizadas pelo título e por meio do corpo dos textos das publicações.

Para analisar os resultados alcançados, utilizou-se a Análise de Conteúdo, pois esta permite ao pesquisador uma reinterpretação das mensagens atingindo uma compreensão mais aprofundada acerca do estudo. Constituindo-se muito mais do que simplesmente uma técnica ou método de análise de dados, representando uma abordagem metodológica com características e possibilidades próprias (MORAES, 1999).

Resultados e discussão

Mediante o mapeamento dos anais disponíveis para consulta no EDEQ, foram encontrados a partir do ano de 2009 (29ª edição) até o ano de 2019 (39ª edição) um total de 64 trabalhos com o descritor inclusão e 28 trabalhos com o descritor libras. Foram totalizados 94 trabalhos para serem analisados. Os anais referentes aos anos anteriores não dispõem de link de acesso no site pesquisado.

O número de trabalhos encontrados nas respectivas edições está indicado no quadro 1.

Quadro 1: Número de trabalhos de cada edição/ano

Edição/ano	Número de Trabalhos
32ª/2012	35
33ª/2013	2
34ª/2014	3
35ª/2015	10

1 <http://edeq.com.br/ediccediltildees-antiores-do-edeq.html> / site de onde foram reunidas as informações dos anais sobre as edições passadas dos EDEQ.

36ª/2016	25
37ª/2017	11
38ª/2018	3
39ª/2019	5

O quadro 2 indica as temáticas discutidas nos trabalhos encontrados nessas edições.

Quadro 2: Temáticas discutidas nos eventos

Edição/ano	Temáticas
32ª/2012	Saberes docentes: Memórias, Narrativas e Práticas.
33ª/2013	Movimentos curriculares da área da educação química
34ª/2014	Inovação no Ensino de Química: Metodologias, Interdisciplinaridade e politecnia
35ª/2015	Da universidade à sala de aula: Os caminhos do educador em química
36ª/2016	Novas e antigas práticas encontrando-se com a comunidade e sua criatividade em Educação Química
37ª/2017	Rodas de formação de Professores na Educação Química
38ª/2018	Os saberes docentes na contemporaneidade: perspectivas e desafios na/pela profissão
39ª/2019	Alfabetizar em Química: os desafios da era moderna

Diante do objetivo proposto para o desenvolvimento deste trabalho, foi observado que existem alguns obstáculos que se repetem nas publicações encontradas são eles: A falta de sinais específicos em Libras para termos Químicos, a falta de recursos didáticos e carência na formação e capacitação docente.

A disciplina de Química é popularmente criticada por compreender uma linguagem específica, a qual é constituída por símbolos, fórmulas e palavras que a significam. Quando os estudantes começam a explorar e

estudar a Química, estes acabam esbarrando com palavras diferentes e novas, como por exemplo, elétrons, prótons, átomos, etc.

O Ensino de Química pode estar atrelado a tarefas que conduzam à memorização de certas informações, de modo que os estudantes sejam aprovados em suas avaliações, limitando a sua aprendizagem, adquirindo um ensino distante do mundo no qual os estudantes vivem (SCHNETZLER, 2004). Por esta razão, na maioria das vezes, a disciplina de Química é considerada pelos alunos como uma “ciência abstrata” e de difícil aprendizagem.

No que tange o contexto dos alunos surdos, o Ensino de Química pode se tornar ainda mais complexo, pois a linguagem de sinais não abarca todos os termos específicos da Química, como fórmulas, nome dos elementos químicos e palavras utilizadas por essa ciência, como: densidade, átomo, volume, massa, dentre outras (SOUZA; SILVEIRA, 2008).

De acordo com Saldanha (2011), à medida que uma palavra sem sinal é utilizada, o intérprete precisa fazer a datilografia da mesma, ou seja, fazer a soletração desta palavra utilizando o alfabeto de maneira manual em Libras. Este método dispõe de tempo e isto ainda pode ocasionar um desinteresse por parte do aluno para com a disciplina. O próximo obstáculo a ser discutido versa sobre a falta de materiais didáticos para alunos surdos. Para Feltrini (2009), a utilização de recursos visuais, principalmente para os alunos surdos, ainda é muito limitada,

O aluno surdo requer especial atenção no uso de recursos visuais a serem aplicados no seu processo ensino-aprendizagem. Encontra-se um número significativo de materiais didáticos voltados para a aprendizagem do português a surdos, como por exemplo, DVDs, CDs, literatura infantil, dicionários, softwares, jogos pedagógicos, etc., no entanto não há uma representatividade de recursos didáticos na área de ensino de Ciências. Em virtude desse cenário, existe um forte apelo da comunidade surda à produção de instrumentos didático-pedagógicos e tecnológicos apropriados para a construção de conceitos científicos adaptados à situação de não-oralidade em sala de aula (FELTRINI, 2009, p. 42).

Neste sentido, Campello (2007) também reconhece que na organização pedagógica, a imagem é adequada nas propostas educacionais, pois é por meio da visão que é oportunizado aos surdos terem acesso ao mundo. Souza e Silveira (2008) também elucidam sobre a carência de materiais que

auxiliem esses alunos e argumentam sobre a dificuldade de aprendizagem em Química devido à especificidade linguística e compreensão de textos devido ao uso de simbologia próprias e termos específicos.

Por meio da Análise de Conteúdo das publicações encontradas, observou-se também que alguns trabalhos buscam algumas propostas metodológicas como o desenvolvimento de glossários, tecnologias assistivas e práticas visuais que privilegiem estes alunos.

O último obstáculo a ser discutido discorre sobre a carência na formação docente. Desde o ano de 2005 foi estabelecida a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como disciplina curricular obrigatória nos cursos de licenciatura por todo o Brasil, conforme determina o artigo terceiro do Decreto nº 5.626/2005:

Art 3º A Libras deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia, de instituições de ensino, públicas e privadas, do sistema federal de ensino e dos sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (BRASIL, 2005, p. 1).

O processo de formação de professores é um aspecto importante que merece destaque quando se é abordado o tema: inclusão. Segundo Souza e Silveira (2010), grande parte dos professores não apresentam uma formação que possibilite o trabalho com alunos surdos, dessa forma acabam tendo dificuldades em trabalhar com a construção dos conceitos científicos, gerando o distanciamento desses estudantes nas aulas de Química.

Conforme Sant'ana (2005),

A formação docente não pode restringir-se à participação em cursos eventuais, mas sim, precisa abranger necessariamente programas de capacitação, supervisão e avaliação que sejam realizados de forma integrada e permanente (SANT'ANA, 2005, p. 228).

As formações profissionais, iniciais ou continuadas desempenham um papel importante no intuito de possibilitar aos professores uma atuação pertinente e qualificada na educação, para que o Ensino destes alunos consiga ser mais inclusivo.

Considerações finais

A análise das publicações dos EDEQ permitiu refletir sobre o quanto os obstáculos encontrados ainda se fazem presente na rotina escolar dos estudantes surdos e o quanto a inclusão dos mesmos em sala de aula se faz necessária. A realidade encontrada na maioria das escolas ainda é completamente diferente do que as Leis e Portarias estabelecem e, por isso, estudos que permitam transformar esta realidade precisam se amplificar ainda mais.

Criar estratégias e metodologias que abarquem esses obstáculos são um caminho podem apoiar e contribuir em uma aprendizagem mais significativa a estes alunos, pois para inclui-los, devemos pensar a respeito do próprio fazer pedagógico, revendo novas formas de ensinar.

Referências

- ANDRIOLA, W. B.; CAVALCANTE, L. R. **Avaliação do raciocínio abstrato em estudantes do ensino médio**. Estudos de Psicologia. V. 4, p. 23-37, 1999.
- CAMPELLO, A. R. S. (2007). **Pedagogia Visual/Sinal na Educação dos Surdos**. In: Quadros, R. M. de; Pelin, G. (orgs). Estudos Surdos II. Petrópolis: Arara Azul. p. 100-131
- CHASSOT, A. 1990. **A educação no Ensino de Química**. Ijuí, Unijuí 117p. FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**, 1994, Salamanca-Espanha.
- FELTRINI, Gisele Morisson. **Aplicação de modelos qualitativos a educação científica de surdos**. Dissertação de Mestrado. UnB, 2009.
- FERNANDES, Sueli. **Educação de surdos**. 2 ed. Atual. - Curitiba i.b pex, 2011.

Encontros de Debates sobre o Ensino de Química. Disponível em: <
<http://edeq.com.br/ediccediltildees-antiores-do-edeq.html>> acesso em:
10/05/2021

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo.** Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

PEREIRA, R. C. **Surdez:** aquisição de linguagem e inclusão social. Rio de Janeiro: Revinter, 2008.

REILY, L. **Escola Inclusiva:** linguagem e mediação. 4. ed. Campinas: Papirus, 2004.

REIS, E. S.; SILVA, L. P. **O ensino das ciências naturais para alunos surdos:** concepções e dificuldades dos professores da escola Aloysio Chaves – Concordia/PA. Revista do EDICC, Campinas/SP, v. 1, p.240-249, out/2012.

SALDANHA, J. C. **O Ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais.** 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy, Duque de Caxias, 2011.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química nova na escola.** Química Nova na Escola, p. 54, n. 20, novembro, 2004.

SANT’ANA, Izabella Mendes. **Educação Inclusiva Concepções de Professores e Diretores. Psicologia em Estudo,** Vol. 10. Nº 2.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Ensino de Química para a cidadania:** Um novo paradigma educacional. Ijuí: Unijuí, p. 119-144, 2003.

SOUZA, S.F. de; SILVEIRA, H.E. **Terminologias Químicas em**

LIBRAS: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos.
Química nova na escola. São Paulo, v. 33, n. 1, p. 37-46, 2011.



Texto completo 5

“Minha casa, Meu laboratório”: um projeto de ensino em uma abordagem investigativa, desenvolvido durante o ensino remoto

Samuel Robaert¹ (PQ)*, Carlos Wyrepkowski¹ (PQ), Giovana Kafer¹ (PQ), Marieli Marques¹ (PQ). *samuel.ropaert@iffarroupilha.edu.br

¹Instituto Federal Farroupilha.

Palavras-chave: Experimentação; Abordagem Investigativa; Ensino Remoto.

Área Temática: Experimentação no Ensino

Resumo: Este texto relata o projeto de ensino “Minha Casa, Meu laboratório”, desenvolvido de forma remota durante o ano de 2020. A abordagem adotada foi investigativa, sendo orientada por questões problemas e constituindo-se no estudo e pesquisa de plantas ricas na espécie química antocianinas, localizadas nas proximidades da casa dos estudantes envolvidos, e que pudessem ser usadas para o preparo de extratos indicadores ácido-base, observando-se alterações provocadas na cor de uma lista de materiais caseiros, previamente estabelecida. O projeto contou com aulas abertas e acompanhamento e orientação pelos professores. Os extratos preparados foram usados para a construção de uma escala colorimétrica e por consequência, identificação do pH. Os estudantes responderam aos questionários prévios e posteriores ao projeto. O desenvolvimento deste projeto teve um bom engajamento dos estudantes e baixa evasão. Além disso, um grupo considerável de estudantes conseguiu responder ao problema proposto, de forma total ou parcial.

O Projeto Minha Casa, Meu Laboratório e as abordagens investigativas

O período de Pandemia de COVID-19 tem sido marcado pela exploração de novos espaços e possibilidades de aprendizagem. As dificuldades impostas por este cenário levaram Mahaffy et al (2020) a sugerir que a Educação Química seja orientada por perguntas e não pelo conteúdo

em si, através de uma abordagem mais investigativa. Considerando estes entendimentos, este momento de pandemia permitiu, também, que outras experiências pudessem ser vivenciadas por professores e estudantes. Uma delas foi a construção de um projeto de ensino intitulado “Minha Casa, Meu laboratório”, que desenvolvemos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Campus Santo Augusto, durante o ano de 2020, de forma remota.

A proposição deste projeto surgiu da percepção da importância de oportunizar aos estudantes de Ensino Médio a realização de práticas experimentais com os materiais que estivessem acessíveis em suas casas. Assim, esse planejamento levou em consideração todas as possíveis limitações da situação de pandemia pela qual passávamos.

De forma geral, objetivamos oportunizar aos estudantes um espaço para estudos, debates e reflexões, para além dos conteúdos tratados nas salas de aula virtuais, através de ricas situações de aprendizagem em uma abordagem investigativa. Assim, buscou-se refletir sobre a química presente nas casas dos estudantes, através da investigação, nas plantas ali existentes, de possíveis propriedades de indicador ácido-base, fazendo testes colorimétricos com diversos materiais para avaliar seu potencial como indicador ácido-base e construindo uma escala colorimétrica.

Além disso, com esta abordagem, também teve-se a pretensão de aproximar as práticas pedagógicas desenvolvidas, das práticas científicas, que são orientadas sempre por problemas e, por isso, optou-se por uma abordagem investigativa, orientada por perguntas problemas.

Esta perspectiva foi adotada considerando os muitos estudos que buscam compreender as dificuldades de aprendizagem dos conceitos relacionados ao componente curricular Química. Pesquisadores como Ferreira e Justi (2008), Giordan (2015) e Justi (2015) entendem que tais dificuldades podem estar relacionadas com a própria constituição da Ciência Química.

Segundo Johnstone (2006), o conhecimento químico é multinível, ou seja, é constituído por três diferentes níveis de entendimento, que se articulam entre si, e podem ser representados pelas faces de um triângulo, sendo eles, os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico. De acordo com o autor, a aprendizagem se dá nos vértices, ou seja, no encontro

entre dois níveis do entendimento, mas professores ou estudantes mais experientes conseguem se articular no centro do triângulo, ou seja, são capazes de trabalhar com os três níveis simultaneamente, algo que não acontece com estudantes iniciantes.

Sendo assim, o autor supracitado argumenta que na Educação Química, os estudos se iniciem pelo nível macroscópico, que é acessível aos sentidos. Assim, é mais significativo para o estudante iniciar os estudos pelas atividades experimentais, tangíveis aos sentidos humanos, não apenas como forma de tornar o ensino mais “atrativo”, mas devido à própria natureza da aprendizagem, que pode ser melhor compreendida através do modelo de processamento de informações (JOHNESTONE, 2006). Deste modo, como forma de não sobrecarregar a memória de trabalho, é importante que em outro momento, se trabalhe com o nível submicroscópico, através de modelos explicativos.

Destaca-se que as atividades experimentais são centrais na Educação Química, pois possibilitam o desenvolvimento da capacidade de abstrair a realidade, e, por consequência, tornam possíveis a articulação entre fenômeno e teoria (SILVA, MACHADO e TUNES, 2015), o que é muito importante, pois a capacidade analítica também requer a competência de estabelecer relações constantes entre o pensar e o fazer (GIORDAN, 2015). Na Educação Química, estas abstrações envolvem explicações dos fenômenos em termos de modelos ilustrativos e ou elucidativos, como o modelo cinético-molecular, que envolve outro nível do conhecimento químico, o submicroscópico.

O pensamento científico é marcado pela inquietação e curiosidade do ser humano. E todo pensamento científico surge como uma criação humana em resposta a algum problema. Assim, todo pensamento científico surge, na verdade, com uma pergunta, um questionamento, uma inquietação. São as perguntas que levam um cientista a se empenhar na busca da resposta que possa respondê-la, através de um caminho escolhido capaz de fornecer as respostas.

Para desenvolver o pensamento científico, é importante que as práticas pedagógicas, inclusive os experimentos com objetivos pedagógicos, possam buscar uma aproximação com as práticas dos cientistas (HODSON, 1994). Em sua busca investigativa, o cientista sempre parte de uma pergunta e a partir de uma metodologia de trabalho, vai em busca das respostas.

Ao defenderem uma aproximação entre as práticas científicas e as práticas pedagógicas, Silva, Machado e Tunes (2015), propõe o desenvolvimento de atividades experimentais em uma abordagem investigativa, como aproximação das atividades de caráter pedagógico daquelas realizadas por cientistas, sempre orientada por uma problemática de pesquisa. Uma forma de conduzir este processo investigativo é através da introdução de uma pergunta problematizadora, que desperte interesse e curiosidade nos estudantes e que oriente todas as atividades experimentais desenvolvidas.

Abordagem metodológica

O projeto “Minha casa, Meu laboratório” foi desenvolvido durante o período de junho a outubro de 2020, com um grupo de 21 estudantes de ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santo Augusto. Também participou um grupo de professores de química da instituição, que foram os responsáveis por orientar os estudantes e conduzir as ações previstas, que foram desenvolvidas em etapas.

Na primeira etapa foi realizado uma apresentação do projeto, explicitando aos estudantes o planejamento dele. Nesta etapa foram propostos alguns problemas a serem investigados. Ainda, foram respondidos questionários para verificação do conhecimento geral dos estudantes e seus níveis de interesse e engajamento, assim como suas percepções sobre as possibilidades e limitações na realização de atividades experimentais, em especial, tendo suas casas como “laboratórios”. Também, junto ao questionário, foi realizado um pré-teste para compreender quais os conhecimentos prévios dos estudantes sobre acidez-basicidade, pH e indicadores ácido-base e, a partir destes dados, planejar os encontros da segunda etapa.

Na segunda etapa, ocorreram diversos encontros pelo *google meet*. Nestes encontros foram abordados, diferentes tópicos do conteúdo necessários para melhor compreensão do conjunto de atividades propostas, tais como ligações químicas, acidez e basicidade, características de ácidos e bases, escala de pH, indicadores ácido-base, antocianinas e práticas de extração e preparo de amostras.

Na terceira etapa, houve encontros de orientação em grupos e individuais. Os estudantes foram desafiados a buscar respostas para as seguintes perguntas-problemas: “O que são antocianinas e quais as plantas existentes em minha casa são espécies ricas com estes pigmentos? Como podemos preparar um extrato desta(s) planta(s) para ser usado como indicador ácido-base? Qual é o comportamento do extrato preparado diante de materiais que são usados no cotidiano, com diferentes faixas de pH?”

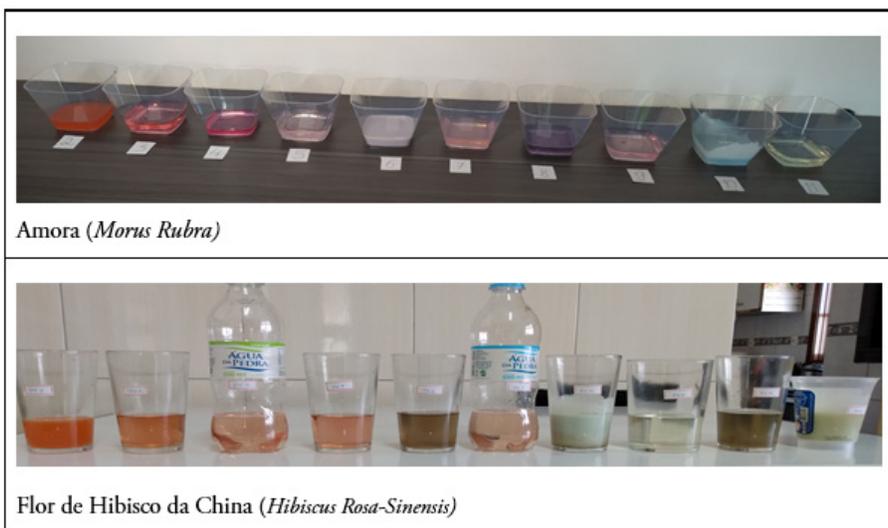
Para isso, as orientações realizadas foram no sentido de auxiliar os estudantes a identificar uma planta cujo extrato pudesse ser utilizado como indicador-ácido base, preparando uma solução deste material e usando-a em uma determinada lista de materiais que são utilizados ou consumidos no dia a dia, com o intuito de construir uma escala colorimétrica de pH. Para esta identificação, os estudantes fizeram um levantamento das plantas existentes em sua casa, pesquisando na *internet* possíveis referências de que tais plantas possuem um grupo de substâncias que pudessem atuar como indicadoras, as antocianinas. Estas substâncias se apresentam em diferentes cores, dependendo da concentração de íons hidrogênio presentes (TERCI e ROSSI, 2002).

As plantas escolhidas para preparo das amostras foram hibisco-da-china (*Hibiscus rosa-sinensis*), beterraba (*Beta Vulgaris esculenta*), cebola roxa (*Allium cepa*), pitanga (*Eugenia uniflora*), flor de três marias (*Bougainvillea spectabilis*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*), feijão preto (*Phaseolus vulgaris*), maçã (*Malus Domestica*), repolho roxo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), amora (*Morus rubra*), beringela (*Solanum melongen*), maracujá (*Passiflora edulis*), bico de papagaio (*Euphorbia pulcherrima*), batata doce roxa (*Ipomoea batatas*), pimenta (*Capsicum annum*) e morango (*Fragaria ananassa*).

A partir desta identificação inicial, os estudantes foram motivados a preparar extratos destas plantas, usando, para isso, materiais disponíveis nas suas casas. Os métodos de extração foram avaliados e testados caso a caso, conforme a planta escolhida pelo estudante. Os extratos foram testados em uma lista de materiais adaptada a partir de Bicalho et al (2008), de acordo com as possibilidades de cada um, devido aos experimentos terem sido realizados em suas casas, onde nem todos os “reagentes” estavam disponíveis. A sequência destes experimentos deu origem a uma escala

colorimétrica (quadro 2).

Quadro 2: alteração na coloração de alguns extratos diante de diferentes materiais testados com base em Bicalho et al (2008)



Resultados e discussões

Um grupo de 30 estudantes iniciou o projeto, sendo que destes, 21 concluíram todas as etapas, culminando com o preparo das amostras e os testes nos reagentes. Neste grupo, 63,9% cursavam o Primeiro Ano, 27,8% o Segundo Ano e 8,3% o Terceiro Ano do Ensino Médio. De maneira geral, o projeto teve uma evasão de 30%, mas para compreender este dado, também precisamos considerar que neste período, houve relatos de estudantes que começaram a trabalhar, que passaram a auxiliar os pais nas tarefas domésticas, cuidando dos irmãos menores, ou ainda dividindo o mesmo computador com vários integrantes da família. Considerando este cenário, tomamos esta evasão como compreensível.

Na primeira etapa do projeto, os estudantes responderam a um questionário, onde se pretendeu ter elementos para compreender o engajamento destes com as atividades que estavam sendo propostas, de forma remota. Trinta estudantes responderam a este primeiro questionário. Quando questionados sobre o nível de interesse pela Química, 56,7%

apontaram ter muito interesse, 36,7% que realizavam as atividades por ser necessário, não tendo muito interesse e ainda 6,7% demonstraram não ter nenhum interesse em química, muito embora estivessem participando do projeto.

Apesar destes dados, 96,7% consideraram que fazer pesquisas e participar de projetos era algo muito importante para suas aprendizagens, o que evidenciou o grande potencial destes para a aprendizagem de conceitos em Química. Os estudantes também foram questionados se já teriam realizado alguma atividade experimental em suas casas, sendo que 73,3% apontaram que não e 26,7% que já haviam realizado alguma atividade experimental em seus domicílios.

As expectativas dos estudantes em relação às suas aprendizagens também foram objetos de questionamentos. Neste sentido, suas respostas se concentraram em preocupações com a aprendizagem de novos conceitos, conhecimentos e “coisas” importantes para o seu futuro, mas também surgiu a expectativa de que o projeto pudesse propiciar alguma forma de “entretenimento” no período de quarentena.

Após o término do projeto, 21 estudantes voltaram a responder o questionário. Ao serem questionados sobre como avaliavam a suas aprendizagens, 76,2% apontaram que foi “muito boa”, e que aprenderam muitos conceitos de química, enquanto 23,8% afirmaram ter aprendido um pouco de química apenas. Da mesma forma, 100% dos estudantes concordaram que ter realizado uma pesquisa e participado deste projeto foi importante para suas aprendizagens, e 100% afirmaram que voltariam a participar de um projeto de química.

Ainda, em relação à proposição principal deste projeto, que foi o de responder às perguntas-problemas a partir do conjunto de atividades propostas, os estudantes foram questionados se, após terminar os experimentos, sentiram-se capazes de responder as perguntas que orientaram esta investigação. Dentre os estudantes que finalizaram o projeto, 23,1% apontaram que sim, enquanto 69,2% apontaram que parcialmente, ou seja, alguma(s) da(s) pergunta(s) permanecia(m) sem resposta(s) para estes estudantes e apenas 7,7% afirmaram não saber responder a nenhum dos problemas propostos.

No projeto também buscou-se compreender se o mesmo, realizado

de forma remota, teria oportunizado uma situação efetiva de aprendizagem dos conceitos abordados. Para isso, foram levantados, através de um pré-teste, dados que foram comparados posteriormente com os dados de um pós-teste. Verificou-se, de modo geral, que os estudantes tinham um bom conhecimento de conceitos relacionados ao projeto, como acidez-basicidade e escala de pH. Tais conhecimentos eram anteriores à realização do projeto, sendo, talvez, oriundos das suas experiências de aprendizagem no Ensino Fundamental ou mesmo no Ensino Médio, já que se inscreveram no projeto estudantes dos três anos do Ensino Médio.

Por exemplo, 90% dos estudantes conseguiram, no pré-teste, relacionar o pH 2,9 como de uma solução ácida. No pós-teste esta porcentagem subiu para 95,2%. Da mesma forma, no pré-teste, quando questionados se a acidez e a basicidade de uma substância poderiam ser medidas a olho nu, ou seja, se seria possível “visualizar” os íons responsáveis pelas características ácidas e básicas na solução, 56,7% apontaram que não, 13,3% que sim e 30% dos estudantes afirmaram não saber ou não querer responder. No pós-teste, 85,7% apontaram, para a mesma pergunta, não ser possível “visualizar” íons, enquanto 13% afirmaram ser possível, e 4,8% não quis responder ou afirmou não saber. Ainda, no pré-teste, 86,7% dos estudantes assinalaram que o pH poderia ser medido observando a quantidade de íons na solução, enquanto no pós-teste esta porcentagem aumentou para 90,5%, sugerindo que os estudantes poderiam estar associando os aspectos qualitativos observados, como a variação das cores, com uma “visualização” dos íons. Tais entendimentos deram suporte para que se abordasse, na sequência, os modelos explicativos do nível de entendimento submicroscópico.

Considerações finais

As atividades deste projeto se articularam com o que Johnstone (2006) propôs, de que o processo de aprendizagem se inicie pelo nível de compreensão macroscópica, ou seja, pelas atividades práticas experimentais, mais próximas das percepções sensoriais. Por isso, este projeto não teve por objetivo trabalhar com os níveis submicroscópico e simbólico, já que o seu trabalho simultâneo, como aponta Johnstone (2006) sobrecarregaria a memória de trabalho, dificultando a aprendizagem.

Todo o trabalho desenvolvido se deu de forma a abordar aspectos macroscópicos observáveis, como a variação de cores, como forma de distinguir qualitativamente materiais ácidos e básicos. Porém, as respostas dos estudantes a alguns questionamentos permitiram a compreensão da importância da abordagem do nível submicroscópico, através dos modelos, para compreensão dos fenômenos macroscópicos observados sensorialmente, já que estes só podem ser compreendidos a partir das entidades elementares que constituem toda a matéria, como átomos, moléculas e íons. Considerando isso, a partir do projeto também se evidenciou a necessidade de abordar, em um segundo momento, os modelos explicativos necessários para compreender os fenômenos observados.

Referências

BICALHO, K.U.; RIBEIRO, K.L.; FERREIRA, B.D.L.; REIS, C. Indicadores ácido-base naturais para o ensino de funções inorgânicas no ensino médio. **Anais 48º Congresso Brasileiro de Química**. Rio de Janeiro/RJ, 2008. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2008/trabalhos/6/6-186-4672.htm>. Acesso em maio de 2020.

FERREIRA, P.F.M.; JUSTI, R.S. Modelagem e o “fazer ciência”. Sociedade Brasileira de Química. **Revista Química Nova na Escola** nº 28, maio de 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>. Acesso em 25 fev. 2020

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2015.

HODSON, D. (1994). Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciéncias**, 12(3), 299-313. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21370/93326>.

JOHNSTONE, A. H. Chemical education research in Glasgow in perspective. **Chemistry Education Research and Practice**, v.7, n.2, p.49-63, 2006. Disponível em: https://www.rsc.org/images/AHJ%20overview%20final_tcm18-52107.pdf. Acesso em: 28 fevereiro 2020

JUSTI, R. Modelos e modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: MALDANER, O.A.; SANTOS, W.L.P. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2015.

MAHAFFY, P.G; TALANQUER, V.; BUCAT, R., TASKER, R. Lessons from a Pandemic: Educating for Complexity, Change, Uncertainty, Vulnerability, and Resilience. **Journal of Chemical Education (Online)** 2020 97 (9), 2696-2700. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.0c00627>. Acesso em janeiro de 2021.

SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A. (Orgs). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2015.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: use papel ou solução? **Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 684-688, julho de 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000400026&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 24 de maio de 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000400026>.



Texto completo 6

Dicumba e a contextualização no ensino de química

Sandrini de Sá El Kadri^{1*} (IC), Nicole Graça Maia¹ (IC), Everton Bedin¹ (PQ). **sandrini.kadri@ufpr.br*

¹UFPR - Departamento de Química. Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100 - Jardim das Américas, Curitiba - PR, 81531-980.

Palavras-chave: Dicumba, contextualização, química.

Área Temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo: Esse artigo visa apresentar a importância da contextualização no ensino de química a partir da aplicação de uma atividade com ênfase na metodologia ativa Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem). Para a coleta de dados, um questionário foi aplicado via google forms antes e após a atividade, a fim de relacionar resultados efetivos no que diz respeito ao interesse do estudante. Os dados analisados de forma qualitativa apontam que, após a aplicação da Dicumba, a contextualização no ensino de química mudou a concepção para aproximadamente 20% da turma em relação a importância do componente curricular, bem como a percepção de que a ciência química é importante para o futuro e se encontra presente no contexto dos sujeitos. Deste modo, afirma-se que o aprendizado à luz da Dicumba tem alto potencial de se tornar mais efetivo quando trabalhado de acordo com as vivências pessoais e os interesses individuais de cada sujeito.

Introdução

Despertar no estudante o interesse e a curiosidade pelo ensino de química, para que possa buscar informações, questionar e contextualizar o conteúdo de química é um desafio para muitos docentes, sendo que a metodologia de ensino empregada pelos professores é um fator decisivo para atingir esse objetivo. Dito isso, a metodologia ativa Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem) possibilita esse movimento por meio da pesquisa à luz de temas de interesse

do próprio aluno, decorrentes de seus conhecimentos e vivências, seguido da organização e do desenvolvimento de uma pesquisa científica, orientada pelo docente. A prática dessa metodologia permite uma perspectiva contextualizada do conteúdo de química, mostrando ao estudante a importância da ciência e como ela está empregada no cotidiano (BEDIN, 2020; BEDIN; DEL PINO, 2020b).

Os princípios da contextualização presentes na metodologia baseiam-se em elencar os conteúdos estudados em sala de aula a partir dos temas de interesse dos alunos, de tal forma que seja possível convertê-los em um significado integrador aos acontecimentos culturais, científicos e sociais. Esse pressuposto é importante quando muitos estudantes só vivenciam as disciplinas científicas devido a obrigatoriedade da escolarização, apesar da articulação do conteúdo com o contexto dos sujeitos também ser parte da formação científica escolar, provocando uma aprendizagem significativa com o ensino de química. Durante o período de formação acadêmica em escolas básicas, por exemplo, acredita-se que é essencial que o ensino de química seja ministrado à luz do interesse do aluno, conduzindo-o ao aprendizado científico durante o exercício de sua formação cidadã. Assim, possibilitar ao estudante significados de conceitos químicos e a importância desses para a sociedade é uma forma de aprendizagem significativa a partir da Dicumba. Muitos conteúdos da ciência química são considerados difíceis pelos alunos devido ao processo de transmissão-recepção empregado no ensino; a tendência é que essa descontextualização, envolvendo um ensino mecânico, seja repassado por gerações, caso propostas metodológicas não sejam empregadas.

Considerando o descrito acima, o presente artigo tem como objetivo expor a importância da contextualização no ensino de química a partir da aplicação de uma atividade com ênfase na metodologia Dicumba. O estudo justifica-se pela importância de apresentar uma metodologia que frisa o interesse do aluno para o desenvolvimento dos conteúdos científicos no intuito de aprimorar a forma que o ensino de química é desenvolvido na grande maioria das escolas, contextualizando-o via abordagem ativa. Afinal, a metodologia Dicumba emerge com a ideia “de trabalhar com pesquisa no ensino de ciências, fazendo com que o estudante desenvolva um espírito crítico-cientista por meio das atividades coletivas e dialógicas vinculadas à pesquisa de seu interesse” (BEDIN; DEL PINO, 2019a, p. 6).

Essa ação proporciona, a partir das competências e habilidades docentes, o desenrolar da “autonomia, argumentação crítica e senso de expressão no aluno” (RANGEL; BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 2).

A Dicumba pode ser desenvolvida de maneira coletiva ou individual, considerando a socialização das pesquisas realizadas como uma breve apresentação das curiosidades e dos interesses individuais dos sujeitos aos demais estudantes da turma. Essa metodologia é fundamental para o desenvolvimento de uma perspectiva contextual, uma vez que por meio dela é possível ampliar os conceitos químicos a partir do convívio e da troca de saberes entre o científico e o social. Sobre essa prática, Bedin e Del Pino (2019a, p. 7) afirmam que pesquisar o que é “interessante e aprender a partir do convívio e da troca de saberes, relacionando-os ao científico e aos diferentes contextos, possibilita ao estudante construir consciência crítica e expressar conhecimento específico na construção e reconstrução de saberes”. A metodologia possibilita desenvolver e inserir conceitos científicos na vida do aluno, utilizando espaços para diálogos e discussões acerca de seus temas de interesse; logo, os alunos devem ser alfabetizados nas veias de um cidadão crítico, considerando que todos devem compreender o mínimo de conceitos científicos em seus contextos.

Nessa linha, entende-se que alfabetizar cientificamente o aluno é ideal para ele entender social e conceitualmente a ciência química de forma contextualizada, essencialmente no início de sua formação acadêmica. Esse processo por meio da Dicumba só é possível porque, de acordo com Bedin e Del Pino (2020b, p. 4), “as ações buscam um processo em que os conceitos e os conteúdos da ciência química são desenvolvidos a partir do contexto sociocultural do aluno, possibilitando-lhe uma associação científica à própria realidade”. Gilbert (2006) reflete que a maioria dos alunos vivencia as disciplinas científicas de forma mecânica, enxergando-as como um pré-requisito para a escolarização. Essa concepção é facilmente observada em sala de aula, tornando-se um dos maiores obstáculos aos docentes que buscam uma formação mais crítica e científica no aluno. Nesse viés, parte-se do pressuposto de que “a contextualização se constitui num instrumento teórico e princípio curricular de fundamental importância para o empreendimento de uma educação que se enquadre na perspectiva transformadora” (COELHO; MARQUES, 2007 p. 10).

Nesse sentido, muitos currículos escolares se tornam inadequados

à verdadeira formação cidadã do estudante, uma vez que não se adequam à realidade que os mesmos estão inseridos. Ou seja, não existe uma ponte conectando o que se aprende em sala de aula com o que se vive, o que se faz e o que se observa no dia a dia. É a partir deste âmbito que a contextualização como prática de aprendizagem via Dicumba mostra a sua real notoriedade, já que se propõe a relacionar e fundamentar conteúdos científicos a diferentes contextos de produção, realização e utilização. Assim, pela Dicumba ser adaptada, pode “ser replicada em outros contextos e finalidades”, em que o docente “poderá contextualizar o conteúdo a partir do desejo do aluno, o que favorece para a mobilização de competências necessárias à sua formação ética e reflexiva” (BEDIN; DEL PINO, 2020a, p. 381). Ao realizar uma reflexão sobre o ensino de química, a proeminência contextual em sala de aula, como já destacado, é primordial nas escolas básicas. Com a finalidade de enriquecer essa concepção, pode-se observar a posição de Silva (2011) em relação ao ensino de química ao afirmar que as aulas tradicionais não são alternativas produtivas à aprendizagem, sendo preciso construir o conteúdo e torná-lo assimilável e associável pelo estudante.

Desenho da pesquisa

A pesquisa foi realizada remotamente pela plataforma *Classroom* durante 2 meses em um colégio estadual em Curitiba, capital do Estado do Paraná. A atividade contou com a participação de 2 Pibidianas de química da UFPR, de 20 alunos do 1º ano do Ensino Médio e de 14 alunos do 3º ano do Curso Técnico de Administração. Ainda, se enquadra em um viés qualitativo, visto que buscou-se avaliar as concepções dos estudantes sobre a química no cotidiano antes e após a aplicação da atividade. Para a coleta dos dados, criou-se eletronicamente um formulário pelo *Microsoft Forms*, o qual foi disponibilizado nas plataformas *Classroom* e no grupo do *WhatsApp* da turma. O formulário continha perguntas relacionadas à frequência de participação nas aulas síncronas, a concepção da química no cotidiano e a disciplina considerada mais presente no contexto. Nessa perspectiva, a análise dos dados foi realizada por relação entre as respostas obtidas com ênfase nos achados na observação. Afinal, Günther (2006) afirma que uma pesquisa qualitativa é aquela que explicita os comportamentos do sujeito

através da observação, seja por meio de diálogos ou questionamentos que constituem manifestações humanas observáveis.

Resultados e discussões

Para a aplicação da atividade no Ensino Remoto Emergencial, um formulário foi criado na plataforma *Microsoft Forms*, no qual continham perguntas acerca de quais temas os estudantes gostariam de pesquisar, assim como as suas respectivas motivações e curiosidades sobre a temática escolhida. Os direcionamentos fornecidos para as suas pesquisas foram pensados de forma contextualizada, induzindo os alunos à reflexão sobre a presença da química naquilo que existe e coexiste com os seus contextos sociais e culturais (BEDIN; DEL PINO, 2019b).

Deste modo, cada aluno escolheu seus respectivos temas de interesse para pesquisar, e as orientações de como contextualizar o conteúdo de química com suas temáticas foram dadas de forma semiestruturada por meio de perguntas elaboradas pelas Pibidianas, no intuito de fornecer um embasamento sobre o que pesquisar e como relacionar. Concluídas as pesquisas científicas, ocorreram apresentações acerca dessas de forma síncrona ao restante da turma, pelo *Google Meet*. Para aqueles que não puderam participar nos dias estipulados, as apresentações ocorreram via vídeo gravado, sendo disponibilizados a todos os alunos da turma. Após a análise dos temas escolhidos pelos alunos, observou-se que muitos desses não apresentavam, a *priori*, uma relação direta com a química. Todavia, a critério de exemplo, na Tabela 1 tem-se os direcionamentos realizados pelas Pibidianas para conectar a química e o tema.

Tabela 1: Relação de temas escolhidos e seus respectivos direcionamentos ao estudante

	Tema	Direcionamento para contextualizar
1	Yu-Gi-Oh!	Conceito de fusão; elementos e compostos químicos dos personagens
2	Tecnologia	Funcionamento das Telas de Cristal Líquido (LCD)
3	Fotografia	Processos químicos de revelação fotográfica
4	Medicina	Medicamentos; quimioterapia; efeitos químicos no organismo
5	Esporte	Polímeros em materiais esportivos; exames antidoping e efeito no corpo
6	Artes	Composição das tintas; conceitos de degradação e corrosão
7	Alimentação	Flavorizantes; processos de maturação

A partir dos argumentos supracitados, ressalta-se, a critério de curiosidade, o perfil geral dos participantes. Logo, fizeram parte dessa pesquisa 34 alunos, sendo 23 do gênero feminino e 11 do gênero masculino. A partir da Tabela 1, plotou-se a Tabela 2, onde se apresenta as motivações dos alunos pela escolha do tema.

Tabela 2: Relação de temas escolhidos e seus respectivos direcionamentos ao estudante

Aluno	Tema	Motivação
A	Yu-Gi-Oh!	Passatempo; trabalha cálculos matemáticos
B	Tecnologia	Gosta da internet; tem familiaridade
C	Fotografia	Curiosidade sobre o assunto
D	Medicina	Futura profissão
E	Esporte	Futura profissão
F	Artes	Beleza da arte; gosto pelo assunto
G	Alimentação	Preocupação com a saúde e bem-estar

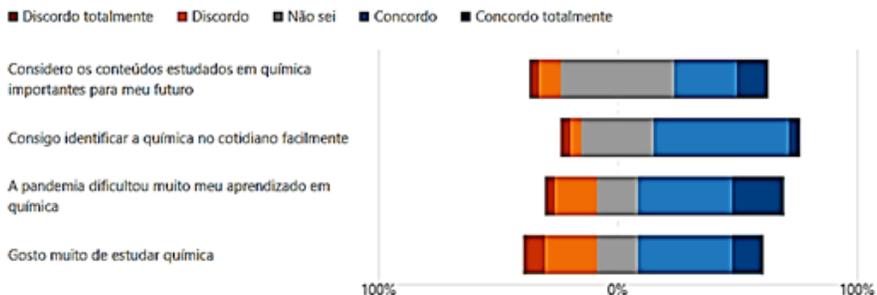
Ao analisar os dados na Tabela 2, nota-se uma grande variedade de temas escolhidos, tratando desde os hobbies favoritos até a futura profissão. Essa variedade diz muito a respeito do perfil de cada estudante; alguns alunos estão preocupados com a saúde (aluno G), enquanto outros, mesmo sem perceber, já estão familiarizados com atividades lúdicas, trabalhando cálculos matemáticos a partir de jogos de cartas (aluno A). Desta forma, percebeu-se que os interesses em pesquisas dos alunos não estão somente relacionados aos seus objetivos profissionais (Alunos D e E), mas derivam

de suas curiosidades e familiaridades sobre o tema (Alunos B, C e F).

Para reconhecer as possíveis dificuldades do cenário particular de cada aluno e as suas percepções acerca da importância dos conteúdos de química, aplicou-se em ambas as turmas o questionário, que foi dividido em dois grupos. No 1º, o cenário foi definido por 23 alunos do primeiro ano e 2 alunos do terceiro ano integrado. Por se tratar de um momento remoto, propenso a gerar maiores dificuldades que vão desde a comunicação até problemas técnicos, concluiu-se que compreender as condições de acesso dos alunos é fundamental para avaliar os procedimentos a serem tomados. Ao todo, seis alunos registraram trabalhar ao menos 8 horas diárias e mais da metade afirmou acessar as aulas via celular, o que pode ser um fator de grande influência à distração, senão dosado de forma disciplinada. Ainda, 20% dos alunos não possuem fornecimento residencial de internet com Wi-Fi, levando-os a acessar as aulas por meio de dados móveis. Esse quadro comprova, em termos de acesso, o cuidado que se deve ter ao aplicar atividades no período remoto, pois, apesar de muitos atributos tecnológicos apresentarem funcionalidades para a aplicação didática, a dificuldade de acesso pode se tornar um fator de exclusão.

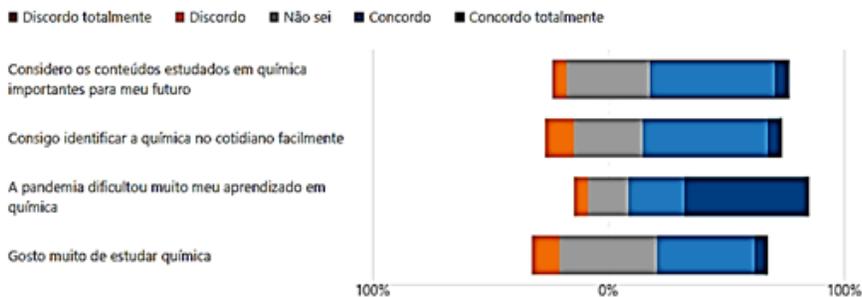
Cada turma realizou dois encontros síncronos semanais com as Pibidianas para aprofundar o conteúdo e tirar dúvidas. Entretanto, estes encontros não possuíam obrigatoriedade de participação, visto que as aulas do conteúdo recomendado estavam sendo enviadas pela Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do estado para o acompanhamento assíncrono. A assiduidade dos alunos no período de aplicação da Dicumba foi registrada para avaliar se a atividade iria auxiliar na melhora em tais momentos. Embora a maioria tenha registrado a participação com frequência (61,4%), mesmo com disponibilidade de comparecimento, muitos deles acabavam por não realizar o contato ao vivo (9,1%) e, após a aplicação da atividade, 55% dos alunos afirmaram começar a participar dos encontros pelo *Google Meet*. Com o propósito de averiguar a concordância dos sujeitos no tocante às concepções sobre a química, utilizou-se a escala Likert em algumas assertivas (1) discordo totalmente, 2) discordo, 3) não sei, 4) concordo e 5)), concordo totalmente, conforme exposto no Gráfico 1.

Gráfico 1: Escala Likert aplicada aos estudantes antes da Dicumba



Embora se perceba uma simetria em relação à percepção dos alunos frente a ciência química antes do desenvolvimento da Dicumba, algumas respostas com total discordância são considerados pontos excessivamente negativos no que diz respeito à percepção desses. É normal que nem todo estudante goste de todas as disciplinas, mas refletir sobre a importância do conhecimento deve ser essencial para que possa haver por parte do aluno uma valorização do saber.

Gráfico 2: Escala Likert aplicada aos estudantes após a Dicumba

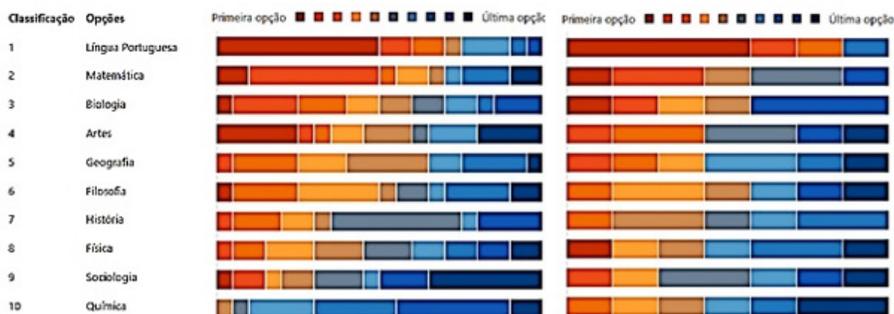


Após a aplicação da Dicumba, um deslocamento foi observado no sentido de concordância das afirmações. O resultado acima apresenta uma eficácia prática da metodologia que, ao final de muitas apresentações envolvendo os temas mais diversos de interesse dos colegas, pôde demonstrar que a presença da química no cotidiano está muito além da sala de aula. Ainda, mais da metade dos alunos não afirmou considerar a ciência química importante para o futuro, enquanto que 58,8% passaram a concordar com a afirmação em menor ou maior grau, reforçando a

importância de contextualizar o conhecimento abordado.

Um outro método utilizado para a observação do avanço da percepção discente para com a disciplina foi a utilização de uma escala de classificação das disciplinas a serem elencadas em ordem, considerando as que estão mais presentes no cotidiano para as que estão menos presentes. No Gráfico 3, realizado logo no primeiro contato com os alunos, a disciplina de química foi considerada a menos presente no dia a dia.

Gráfico 3: Ordem das disciplinas em relação a presença no cotidiano antes e após a Dicumba



Após a Dicumba, ao final das apresentações, solicitou-se aos alunos que realizassem novamente a organização das disciplinas. O resultado, presente na segunda parte do Gráfico 3, é satisfatório, pois a disciplina química alcançou a quinta colocação do ponto de vista discente. Para além de gráficos, o aumento da frequência e a participação dos alunos observadas nos encontros síncronos, mesmo após o encerramento da atividade, reforçam a importância de os colocar com papéis ativos na construção do saber, uma vez que o número de alunos presentes nos encontros aumentou significativamente. Portanto, acredita-se que a mudança na concordância discente no sentido de compreender a importância da ciência química para o futuro pode influenciar a longo prazo a afeição pela disciplina, tão temida como as demais exatas presentes na grade curricular do Ensino Médio por boa parte dos alunos; fato observado com a melhora na posição da disciplina após a Dicumba ser aplicada.

Nesta perspectiva, entende-se que instigar o aluno a realizar questionamentos acerca de seu dia a dia reflete diretamente na qualificação

de sua aprendizagem, pois o processo de pesquisar a química relacionada ao seu tema de interesse permite que o sujeito desenvolva uma visão contextualizada da disciplina, aprimorando habilidades críticas, reflexivas e científicas, tornando-se mais sólida no processo de aprendizagem. Portanto, se a atividade aplicada em sala de aula concedeu ao aluno oportunidades de pensar, refletir e problematizar sobre determinado assunto, ela cumpre o seu papel de facilitar a contextualização no ensino, entrelaçando o estudado com o vivido.

Conclusão

A partir da análise dos resultados apresentados no texto, pode-se observar que o objetivo traçado em busca de instigar o interesse dos alunos por intermédio de uma atividade, pautada na Dicumba, visando utilizar os interesses pessoais com o propósito de contextualizar o conteúdo do componente curricular de química cumpre o proposto. De outra forma, utilizar meios particulares é de grande valia ao professor que busca atrair a atenção de seus alunos para sala de aula e, até mesmo, para a compreensão de conceitos mais complexos. Em espaços ocupados por estudantes, muito se ouve questionamentos acerca da importância ou da necessidade de serem estudados alguns conceitos; logo, ao fazer o aluno compreender a aplicação desses conhecimentos o estudo é considerado para além da escola.

Independentemente de alguns alunos não demonstrarem interesse significativo em participar dos encontros realizados no período remoto e dos esforços necessários para que a dinâmica apresentada se concretizasse, ao se depararem com a ação de estudar os seus temas de interesse para aprender química, o entusiasmo foi percebido ao longo de todo o desenvolvimento da atividade. Assim, tem-se que o aprendizado se torna mais efetivo ao passo que a aprendizagem significativa ocorre, pois essa “requer um esforço do aprendente em conectar de maneira não arbitrária e não literal o novo conhecimento com a estrutura cognitiva existente” (TAVARES, 2004, p. 56).

Para além de uma aplicação pontual, as práticas metodológicas que abordam a contextualização devem ser melhor exploradas ao longo do ano letivo para que, não só um assunto seja compreendido significativamente, mas que a ementa da disciplina seja trabalhada neste sentido. Deste modo,

se faz necessária uma reformulação da ação docente e da estrutura de ensino, onde as aulas expositivas se tornam cansativas para aqueles que nela estão envolvidos, pois há por parte do aluno o desejo de se tornar um protagonista na construção de seu próprio saber.

Referências

BEDIN, E. Do algodão doce à bomba atômica: avaliações e aspirações do aprender pela pesquisa no ensino de Química. **Debates em Educação**, v. 12, n. 27, p. 236-253, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.28998/2175-600.2020v12n27p236-253>. Acesso em: 20 jul. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. DICUMBA: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 21, 2019a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210103>. Acesso em 21 de jun. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Das Incertezas às Certezas da Pesquisa não Arbitrária em Sala De Aula Via Metodologia Dicumba. **Currículo sem Fronteiras**, v. 19, n. 3, 2019b. Disponível em <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v19.n3.32> Acesso em 21 de jun. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. La movilización de competencias y el desarrollo cognitivo universal-bilateral del aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. **Paradigma**, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p360-383.id804>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba e o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno no Ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 3, p. 3-24, 2020b. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i3.11774>. Acesso em: 10 jul. 2021.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 9, n. 1, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172007090105>. Acesso em 25 de jun. 2021.

GILBERT, J. On the nature of “context” in chemical education. **International Journal of Science Education**, UK, v. 28, n. 9, p. 957-976, 2006. Disponível em: <https://doi.org/dwwxqt>. Acesso em 25 de jun. 2021.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, 2006. p. 201-209. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000200010>. Acesso em 26 de jun. 2021

RANGEL, F. Z.; BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. DICUMBA-uma metodologia para o Ensino de Química: avaliação, tendência e perspectiva. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XIIENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN**, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0598-1.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2021.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Rev. Quim. Ind**, v. 711, n. 7, 2011.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, 2004. p. 55-60. Disponível em: <https://bit.ly/3xLFqYe>. Acesso em 28 de jun. de 2021.



Texto completo 7

Aplicação da Dicumba no Ensino Remoto Emergencial

Pedro H. D. Bellardo^{1*} (IC), Everton Bedin² (PQ). *pedro.bellardo@ufpr.br

^{1,2}Universidade Federal do Paraná – Campus Politécnico (UFPR), Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Jardim das Américas, Curitiba/PR, 81530-000

Palavras-chave: PIBID, Dicumba, Dificuldades

Área temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo: No presente trabalho se apresenta e se discute as principais dificuldades encontradas pelos professores em formação inicial e continuada na aplicação da metodologia ativa Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem) durante o período pandêmico na Educação Básica paranaense. Os dados foram coletados por meio de entrevistas com 16 professores participantes do Pibid/Química/UFPR, 13 bolsistas e 3 supervisores. Os dados, transcritos de forma empírica, foram analisados qualitativamente à luz da Análise Textual Discursiva. Dentre os principais resultados, identificou-se elementos como: i) o conflito cultural entre alunos e Pibidianos; ii) o impacto do Ensino Remoto Emergencial e as suas derivações; e, iii) a superação do ensino tradicional pelos Pibidianos e pelos estudantes.

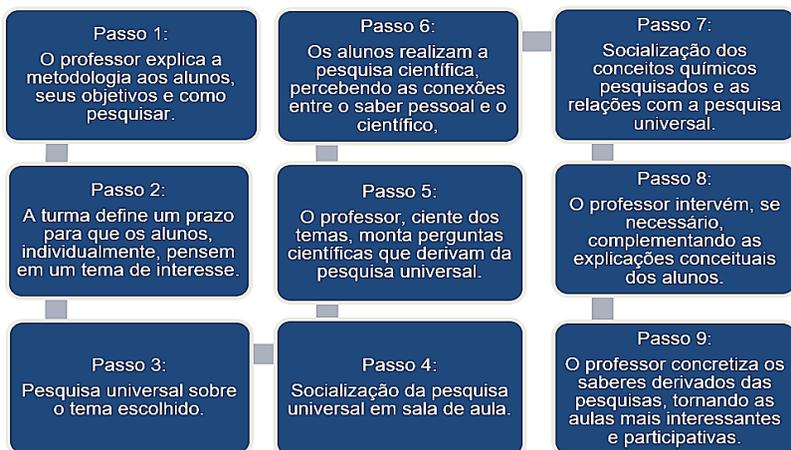
Introdução

Durante o período da pandemia causada pela expansão dos casos de COVID-19, o Estado do Paraná implementou o Ensino Remoto Emergencial (ERE) como forma de diminuir a propagação do vírus e minimizar o máximo de danos ao ensino básico, desenvolvendo as aulas através da plataforma *Google Meet*. Devido a essa realidade, o Subprojeto Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) de Química da Universidade Federal do Paraná se moldou para que fosse possível a aplicação das atividades planejadas dentro do formato ERE,

adaptando, mudando e, até mesmo, reformulando atividades. Nesse enlace, os professores em formação inicial e continuada organizaram as atividades do subprojeto, em especial a aplicação da Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem), pois foi a primeira atividade desenvolvida pelos bolsistas do Pibid em 3 colégios estaduais de Curitiba. Essa metodologia de ensino pressupõe o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA) (BEDIN; DEL PINO, 2019).

Ao tocante, mesmo com adaptações, houve dificuldade dos professores em formação para aplicar a Dicumba como atividade formativa em suas turmas; logo, esse trabalho objetiva apresentar, além do esquema detalhado da aplicação da Dicumba, as dificuldades mais relevantes elencadas pelos professores durante a aplicação, abordando as possíveis causas e a influência do ERE no surgimento ou suporte à essas dificuldades. Esse trabalho é relevante porque a Dicumba surge como uma resposta viável ao ensino tradicional que, segundo Bedin (2019), se concentra na memorização de regras de nomenclatura e em métodos lógico-matemáticos, abstendo-se de práticas reflexivas e do ensino fenomenológico da ciência, conduzindo o aluno à não reflexão de sua realidade, distanciando-se do ensino crítico, construtivo e significativo. Em síntese, a Dicumba foi aplicada em 9 passos (Figura 1), os quais asseguraram a construção gradativa de saberes no aluno.

Figura 1: Passos seguidos na aplicação da metodologia Dicumba



Fonte: Bellardo et al. (2021, p. 338)

Com ênfase na Figura 1, os passos 1 e 2 consistem no primeiro contato dos alunos da Educação Básica com a Dicumba, onde o professor a explica, apontando o seu funcionamento e os objetivos, sanando possíveis dúvidas. Após, é debatido com a turma os temas de interesse de cada sujeito, para que eles consigam se organizar. Os passos 3 e 4 compõem, simplificada, um aprofundamento geral do tema de interesse do aluno, por meio de uma pesquisa universal, seguido da exposição dessa para a turma em uma roda de conversa para “socializar saberes, implementar a troca de experiências, de conversas, de divulgação de conhecimentos entre os envolvidos, na perspectiva de construção e reconstrução de novos conhecimentos sobre a temática proposta” (MOURA; LIMA, 2015, p. 28). O passo 5 torna a presença do professor em sala de aula mais acentuada, pois o docente, ciente dos temas dos alunos, desenvolve perguntas que os sujeitos devem responder. Essas perguntas tem o dever de elaborar o vínculo entre aquilo que o aluno demonstrou ter interesse e os objetos de conhecimentos da ciência química, sendo esse passo uma ponte que liga os macro-conhecimentos culturais dos alunos aos micro-conhecimentos científicos.

Os passos 6 e 7 são reproduções dos passos 3 e 4, entretanto, neles estão presentes um rigor científico maior e condensado, pois são as pesquisas científicas feitas pelos alunos, guiadas pelas indagações docente. Durante a apresentação dos alunos, o professor pode ou não intervir, como indicado no passo 8, complementando ou fazendo observações sobre aquilo que o aluno trouxe. Por fim, no passo 9, o professor concretiza as informações e os conhecimentos construídos pelo aluno, pois mesmo em uma aula com maior característica expositiva, há uma maior participação dos alunos, tornando-se menos monótona e mais interativa, tanto para o docente, que pode exercer seu trabalho em cooperação com a turma, quanto para o discente, que se sente mais à vontade com o ambiente onde está construindo seus saberes. Assim, nota-se que a Dicumba propicia uma forma humanizada e descontraída para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem a partir do interesse e do desejo do aluno, buscando minimizar o “papel de ouvinte frente a um processo de ensino tradicional, onde as informações passadas de forma linear e hierárquica (professor - aluno) não fazem alusão aos seus conhecimentos prévios, que foram construídos ao longo da vida” (BEDIN, 2021, p. 194).

Desenho da Pesquisa

A pesquisa foi realizada com 13 entrevistas semiestruturadas, contando com a participação de 10 PIBIDIANOS e 3 Supervisores do PIBID/Química. A interpretação e a análise da transcrição das respostas foram realizadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), com o intuito de identificar as principais dificuldades na aplicação da Dicumba, através da narrativa e da experiência dos entrevistados. A pesquisa desenhou-se em 4 momentos: Realização da Entrevista, Transcrição, Agrupamento das Respostas e Categorização de Elementos das Respostas. A ATD foi aplicada nas respostas às 3 perguntas, tendo cada uma delas um foco, buscando abranger desde dificuldades em momentos específicos até a reflexão sobre. As respostas foram transcritas após cada uma das entrevistas sem qualquer fragmentação do discurso, de forma literal, pois a ATD é um procedimento de análise qualitativa de dados (MORAES; GALIAZZI, 2006); logo, a análise das informações, como as hipóteses e as afirmações, surge no processo de fragmentação e reconstrução dos dados, onde, nesta ocasião, a categorização definiu as temáticas que os PIBIDIANOS apontam com maior dificuldade de relação. Ou seja, as temáticas que emergem como categorias na ATD agem como agrupamentos de temas semelhantes que pertencem a uma mesma categoria.

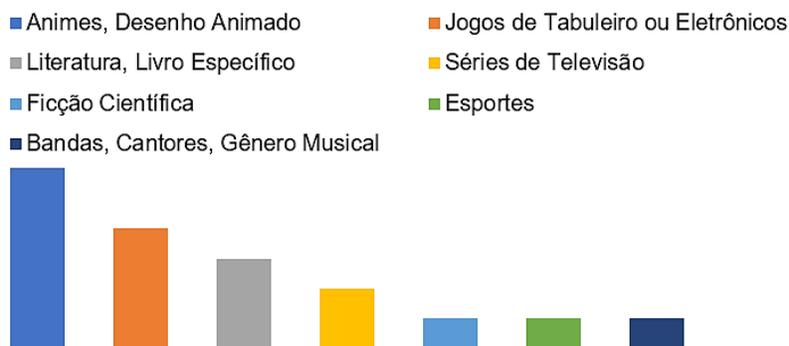
Resultados e discussão

A aplicação da Dicumba pelos PIBIDIANOS durante o ERE foi ao encontro com o sugerido por Bedin e Del Pino (2019, p. 1362) ao afirmarem que que “é necessária sua aplicação em diferentes contextos para que seja possível avaliar, de forma mais geral, a sua aplicabilidade e sucesso”. Nesse sentido, se faz precisa uma análise geral dos desdobramentos da aplicação da Dicumba, apontando quais são os entraves que dificultam a sua aplicabilidade para que, via relato, possam ser evitados ou enfrentados com o conhecimento de sua existência. Na primeira pergunta da entrevista, associada ao passo 3 (Figura 1), indagou-se os participantes se eles tiveram alguma dificuldade em compreender os temas sociais escolhidos pelos alunos. Ao tocante, 69% (n = 9) afirmaram que sim, em um ou mais temas, e 31% (n = 4) disseram que não.

As justificativas das dificuldades podem ser bastante variadas e

acompanham as respostas durante a entrevista. Esse fenômeno ocorre, como presente na Figura 2, principalmente pela distância entre a realidade social e cultural dos alunos da Educação Básica e dos Pibidianos, gerando um cenário onde docentes e alunos “falam diferentes linguagens expressas em reportórios distintos, por viverem imersos em contextos muito diferenciados onde as práticas em que participam não podem ser desligadas dos seus contextos histórico-sociais e das suas comunidades de pertença (PEDRO; MATOS, 2019, p. 346). Nesse enlace, Bedin (2021, p. 202) coloca que nas relações entre contexto e ciência deve-se “considerar o seu grau de profundidade, o público-alvo, os diferentes níveis de ensino e, dentre outras especificidades, os conceitos e os conteúdos a serem reputados em relação às temáticas dos estudantes”.

Figura 2: Temáticas com maior dificuldade de compreensão pelos Pibidianos



A Figura 2 apresenta um percentual de dificuldades dos Pibidianos em relação a conexão com a ciência química, principalmente com a temática anime. Afinal, animes são desenhos produzidos no Japão, ou que tenham suas características estruturais e códigos de linguagem. Logo, o consumo das animações japonesas é específico para um grupo de pessoas, fazendo com que pessoas fora desse grupo tenham dificuldades em compreender sobre o que se está falando. Assim, é sensato pensar que, ao aplicar a Dicumba, o contato dos Pibidianos com temas desconhecidos é comum e recorrente, pois a Dicumba tem caráter de pesquisa universal; o aluno realiza uma pesquisa sobre aquilo que lhe desperta o interesse e a curiosidade (BEDIN; DEL PINO, 2020). Ou seja, “favorece a formação

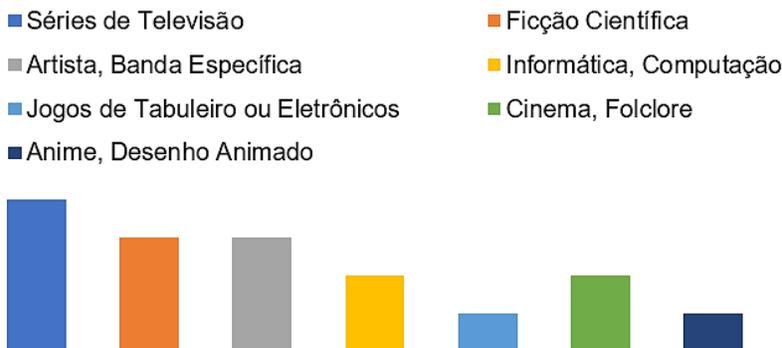
do sujeito quando este se desenvolve em um processo interminável de autoconstrução e de reconstrução, de dentro para fora, mantendo-se como sujeito ativo e arquitetando a sua autonomia” (BEDIN, 2020, p. 238).

A solução para esse problema encontra-se na sala de aula; é improvável e injusto exigir que o professor conheça de tudo ou mesmo que consuma um conteúdo que não lhe agrada. Porém, com a aplicação contínua da Dicumba, temas semelhantes ou idênticos continuarão aparecendo, algumas relações tornam-se mais fáceis e o docente constrói uma base de conhecimento específico de determinadas áreas, como os animes, livros e filmes. Os Pibidianos que não tiveram dificuldade na compreensão dos temas provavelmente são aqueles mais habituados ou pertencentes a grupos mais específicos; um Pibidiano que tem proximidade a determinado grupo musical possui maior facilidade para compreender e se comunicar com um aluno dessa preferência musical, levando a uma menor dificuldade à aplicação da metodologia.

A pergunta 2 instigou se com a aplicação da Dicumba os Pibidianos tiveram alguma dificuldade em relacionar os temas sociais escolhidos pelos alunos com a ciência química. Para tanto, obteve-se 31% de respostas Pibidianas negativas, 56% de respostas Pibidianas positivas e 13% de respostas Supervisores que afirmam não ter participado das relações dos temas sociais com os conteúdos de química, trazendo respostas vagas e recuando do esperado no Pibid, pois esse visa incentivar e valorizar a formação docente no objetivo de melhorar e qualificar a Educação Básica.

Esse fenômeno é explícito porque alguns docentes possuem resistência para elaboração de novas atividades, para sair do que chama de zona de conforto. Isto é, ao pesquisar e elaborar algo diferente exige-se trabalho e reestruturação da sala de aula, gerando um ambiente que foge do “controle docente”; logo, mesmo cientes do objetivo e da proposta do Pibid, os Supervisores possuem resistência às metodologias ativas, podendo demonstrar a partir da abstenção na participação. Ademais, 56% (n = 9) dos Pibidianos afirmaram ter encontrado dificuldade na associação dos temas sociais à química. As categorias temáticas estão inseridas na Figura 3.

Figura 3: Temáticas com maior dificuldade de relação com a química pelos Pibidianos



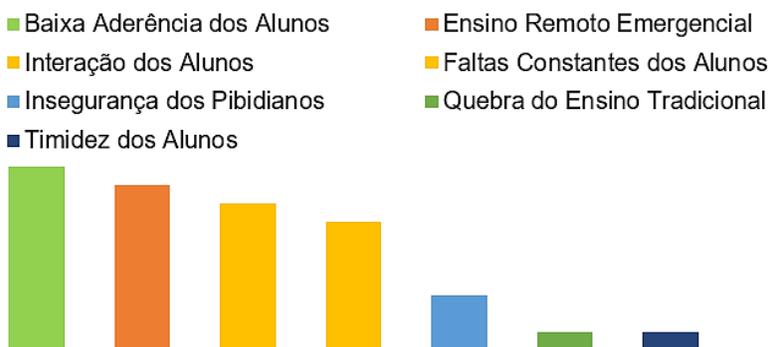
Ao visualizar as temáticas na Figura 3, se comparar à Figura 2, é possível ver não apenas algumas repetições, como ocorre nas 3 maiores temáticas, mas a emergência de novas, como Folclore e Cinema. As temáticas Séries de Televisão, Artistas/Bandas Específicas e Informática/Computação foram detalhadas com uma mesma dificuldade por todos os participantes: a baixa ou nula presença de qualquer resquício da química ou de ciências próximas que permitissem uma relação direta com o interesse trazido pelo aluno. Séries de TV populares comumente possuem baixa presença da química e, quando possuem, estão presentes em episódios ou passagens específicas que apenas uma pessoa consumidora do programa saberia da existência, a menos que a passagem seja trazida pelo estudante durante a exposição do tema social.

As relações envolvendo Artistas ou Bandas específicas são especialmente difíceis e envolvem saídas que tangenciam o tema. Logo, as perguntas feitas exigem que um terceiro objeto seja inserido para que as direções possam ser formuladas. Entretanto, o caminho até um objeto tangente ao tema e possivelmente relacionado à química é especialmente trabalhoso e exige dos Pibidianos uma discussão que foi além da própria equipe, procurando referências e ajuda em outras equipes durante os encontros proporcionados pelo Subprojeto. Não diferente, Informática e Computação são áreas da ciência que embora muito utilizadas pouco se relacionam com a química. Nesse caso, mesmo ao tangenciar o tema do aluno, provavelmente seria necessário se distanciar demais, descaracterizando completamente a área de interesse escolhida pelo discente, o que não é considerado na Dicumba (BEDIN; DEL PINO, 2018).

Os temas Cinema e Ficção Científica são fáceis de relacionar à ciência física e, embora a interdisciplinaridade seja importante e abordável pela Dicumba, ela não foi pensada nessa ação. É importante que o professor não reduza a química à física e busque elementos da ciência que ministra aula por de trás do tema dos alunos, ainda que para isso utilize elementos da física como um conector entre o tema do aluno e a química, gerando uma experiência de construção de saberes baseados no tema de interesse do sujeito. Entre outros temas, os Jogos de Tabuleiro e Eletrônicos e Animes e Desenhos Animados aparecem com menor frequência, isso porque as temáticas se apresentam em universos próprios, onde a há magia e poderes sobrenaturais, servindo como gatilhos para a abordagem de conteúdos químicos; um personagem que possui habilidades de fogo pode ser utilizado para abordagem de termoquímica, outro com poderes relacionados à eletricidade pode ser utilizado para o estudo de eletroquímica.

As perguntas 1 e 2 formam um mapa de fatores pessoais subjetivos dos alunos que geraram dificuldade na ação dos Pibidianos em algum momento da aplicação da Dicumba, e que foram contornados com pesquisa e persistência. Todavia, ao analisar a Figura 4, referente à pergunta 3, que aborda as principais dificuldades encontradas na aplicação da Dicumba em um ranking, as reflexões feitas mudam de foco.

Figura 4: Ranking das principais dificuldades elencadas pelos Pibidianos



As 4 primeiras temáticas deixam claro o efeito da pandemia na sala de aula. A escola é deve possibilitar a socialização do indivíduo com seus semelhantes, mas, quando se tira a socialização entre os próprios alunos quanto desses com o professor, cria-se um ambiente onde a interação é

desmotivada, o que se torna um obstáculo para o desenvolvimento de metodologias ativas. Um ambiente onde o sujeito possui um impedimento insuperável e desmotivante por um longo período o coloca numa espécie de “zona de conforto”, onde basta entregar as atividades de presença, fazer as provas e esperar que o tempo passe, dando maior importância a fatores externos à escola. Quando uma atividade que quebra esse padrão surge, resistências emergem e se comunicam por baixa aderência, interesse e interação durante as aulas, sendo necessário que o professor procure meios de superar os impedimentos.

Entretanto, não são apenas fatores internos que desafiaram a aplicabilidade da Dicumba. O ERE não leva em consideração as diferentes realidades vividas por diferentes alunos; muitos não possuem um ambiente que propicie um aproveitamento adequados das aulas ou, ainda, que se viram forçados a trabalhar, dado ao cenário pandêmico, pois familiares perderam o emprego e toda renda possível passou a ser necessária para sobrevivência. Relatos Pibidianos de alunos que ao tentarem utilizar o áudio em sala foram interrompidos por parentes, barulhos externos estridentes ou, no mais extremo dos casos, ouvindo a aula no emprego, não foram incomuns. A soma desses fatores caracteriza situações de alunos com comportamento pendular de presença nas aulas, aparecendo esporadicamente e faltando 2 ou 3 dias consecutivos até o retorno, quando a turma já está avançada na atividade e os Pibidianos precisam se mobilizar para achar meios a fim de que esse aluno alcance seus colegas de forma rápida, mas que não descaracterize o objetivo da metodologia Dicumba.

Porém, não foram apenas os fatores da realidade do aluno que interferiram no sucesso da aplicação da Dicumba; o estranhamento da metodologia por parte dos Pibidianos, embora com menor frequência, se fez presente. Não é incomum que a vivência em um sistema de ensino tradicional tenha criado um estudante, agora de licenciatura, com visão unilateral e levemente flexível sobre como e o que ensinar, e o Pibid surge justamente para que essa visão seja reconstruída e o professor se forme com a capacidade e a experiência de ensinar de diferentes formas. Neste desenho, nota-se que, com exceção das duas últimas temáticas, com o menor percentual de aparecimento, os principais problemas ranqueados pelos Pibidianos são fruto do ERE e que, provavelmente, se não fosse esse o cenário de aplicação, os problemas identificados seriam substituídos ou excluídos.

Conclusão

A análise e a interpretação das respostas feitas sobre a aplicação da Dicumba mostraram a influência do conflito cultural e do cenário político-econômico sobre a aplicação da Dicumba no Ensino Básico paranaense. O conflito cultural existe e continuará existindo; novos animes, bandas e séries estarão em alta e, certamente, farão presença em futuras aplicações da metodologia. Entretanto, esse conflito é reduzido conforme o professor se atualiza e acumula experiência de aplicações, construindo a capacidade de fazer paralelos de séries diferentes, mas que abordam temas iguais ou semelhantes em determinado momento. Além disso, ao andar junto com os alunos, o vocabulário do docente aumenta, os obstáculos comunicativos diminuem e o vínculo formado pela compreensão de ambas as partes permite o surgimento de uma zona, onde o estudante se mostra mais disposto a estudar e, conseqüentemente, ampliar o seu conhecimento, somando novas palavras, termos e aprendendo a se comunicar de diferentes formas.

Quanto aos problemas remanescentes do cenário político-econômico, nota-se a necessidade da elaboração de um sistema de educação preparado para eventos imprevistos como esse, incluindo um plano urbano que propicie o acesso a plataformas remotas de forma eficiente a todos os alunos, fornecendo internet e um meio de acesso para que nenhum sujeito seja prejudicado nesses futuros eventos. Destarte, faz-se necessária a reaplicação da Dicumba num cenário normalizado de ensino presencial, para que se reanalise as dificuldades encontradas, preferencialmente em condições semelhantes, por professores em formação inicial trabalhando em conjunto. Por fim, mesmo com as dificuldades pontuadas no decorrer do texto, a Dicumba foi aplicada com sucesso pelos Pibidianos, mostrando ser maleável o suficiente para se enquadrar em cenários desfavoráveis e ser capaz de constituir alunos autores do próprio saber, bem como estimular docentes à formação didática e atualização pedagógicas.

Referências

BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências**

e **Matemática**, v. 9, n. 1, 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4280>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BEDIN, E. Do algodão doce à bomba atômica: avaliações e aspirações do aprender pela pesquisa no ensino de Química. **Debates em Educação**, v. 12, n. 27, p. 236-253, 2020. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p236-253>

BEDIN, E. Dicumba e a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 38, p. 192-208, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/2927>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química. **RBECM**, v. 1, n. 1, 10 ago. 2018. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v1i1.8479>

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Das Incertezas às Certezas da Pesquisa não Arbitrária em Sala De Aula Via Metodologia Dicumba. **Currículo sem Fronteiras**, v. 19, n. 3, p. 1358-1378, 2019. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v19.n3.32>.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba e o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno no Ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 3, p. 3-24, 2020. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i3.11774>

BELLARDO, P. H. D. et al. AP-Dicumba: Aprender Pela Pesquisa a partir de Animações Participativas. **Revista Signos**, [S.l.], v. 42, n. 1, jun. 2021. <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v42i1a2021.2886>.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>

MOURA, A. B. F.; LIMA, M. G. S. B. A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. **Interfaces da Educação**, v. 5, n. 15, p. 24-35, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/38bs2SA>. Acesso em: 20 ago. 2021.

PEDRO, A.; MATOS, J. F. Competências dos professores para o século XXI: uma abordagem metodológica mista de investigação. **Revista e-Curriculum**, v. 17, n. 2, p. 344-364, 2019. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2019v17i2p344-364>



Texto completo 8

A importância da ação docente frente à superação da falta de infraestrutura na Escola Pública

Lucas Marques Junges*1 (IC), Kimberle Gomes de Azeredo2 (IC),
Everton Bedin3 (PQ). *lucas.m.junges@gmail.com*

^{1,2}Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas - RS, CEP: 92425-900.

³Universidade Federal do Paraná, UFPR, Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100, Bairro: Jardim das Américas, Curitiba - PR, CEP: 81531-980.

Palavras-chave: Ensino de Química, Materiais Didáticos, Formação Docente.

Área Temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo: Neste artigo objetiva-se relatar situações presenciadas durante a prática de observação em escola pública, considerando ações docentes em relação ao uso de equipamentos experimentais para o ensino de química, visando à utilização destes de maneira expressiva à aprendizagem dos alunos por meio da imaginação e da cognição. A coleta de dados foi realizada via observação e diário de bordo em uma disciplina instrumental de um curso técnico em química de uma escola pública de Montenegro/RS. Os dados analisados qualitativamente demonstram que, apesar de haver falta de investimento às escolas estaduais e descaso com os professores, é possível contornar os desafios em sala de aula e ofertar um ensino de química com qualidade, mesmo com aparelhos estragados, a fim de auxiliar os alunos na construção do conhecimento técnico-científico. Todavia, é necessário que o professor busque aperfeiçoar-se, munindo-se de habilidades e competências para enfrentar os obstáculos que possam surgir em sua profissão.

Introdução

O presente artigo tem por intuito relatar alguns incidentes que ocorreram e, do mesmo modo, foram resolvidos durante a prática pedagógica em uma escola pública brasileira, considerando ações

docentes em relação a utilização de equipamentos experimentais para o ensino de química. Essas ações visam a inserção e o uso destes equipamentos de maneira expressiva à aprendizagem dos alunos por meio da imaginação e da cognição para aprimorar as habilidades e as competências frente à formação técnica em manuseio de equipamentos analíticos. Nesse sentido, entende-se ser “importante que o professor perceba a necessidade de se aperfeiçoar e buscar, incansavelmente, metodologias de ensino que intensificam o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem e que, ao mesmo tempo, valorizam sua atuação” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 124). Afinal, segundo Azeredo, Junges e Bedin (2020, p. 167), “os conceitos de manuseio e funcionamento dos equipamentos são, de certa forma, complexos e de difícil compreensão por parte dos alunos”.

Assim, este artigo se torna importante na medida em que se compreende que a ação do docente frente aos equipamentos estragados perpassou uma nova forma de ensinar e aprender, encorajando e instigando os alunos a estudarem a prática experimental por meio da imaginação, pois, de acordo com Bedin e Del Pino (2015, p. 798), “os saberes discentes, por parte dos professores, deve possibilitar uma reavaliação das próprias práticas metodológicas, visando o atendimento das necessidades e interesses dos próprios estudantes”. Isto é, a ação de o professor possibilitar ao aluno entender o funcionamento do equipamento, mesmo este não estando funcionando, demonstra a preparação, a dedicação e a existência de “uma metodologia docente que aborda parte de uma perspectiva pedagógica, percebendo os alunos e professores como sujeitos ativos e influentes nos processos de ensino e de aprendizagem” (BEDIN; DEL PINO, 2015, p. 798).

Nesse enlace é importante frisar que o caráter profissionalizante dos cursos técnicos em química pressupõe que os alunos se apropriem dos saberes necessários para a operação e manuseio correto de ferramentas analíticas. Dessa forma, é de extrema importância que o docente tenha domínio sobre os equipamentos e as metodologias envolvidas, de forma que possa pautar criteriosamente as mesmas, de maneira a fomentar e instigar os alunos quanto aos saberes envolvidos em cada método (MATSUMOTO, 2005).

Logo, a presença de ferramentas e equipamentos analíticos inoperantes ou danificados, torna esse processo de aprendizado muito

mais difícil, uma vez que para o docente poder trabalhar a operação dos mesmos, este deverá buscar em sua formação, bem como na sua experiência em laboratório, maneiras alternativas de se trabalhar com o que está disponível, no intuito de garantir a qualidade na formação dos alunos, para que possam operar estes aparelhos futuramente quando ingressarem no mercado de trabalho.

Desenho da pesquisa

Este artigo emerge a partir das atividades de observação em uma escola técnica pública, localizada no município de Montenegro/RS, região do Vale do Caí, durante a disciplina de Estágio Supervisionado I, realizada em uma turma de Química Analítica Instrumental II, no último semestre de ensino técnico, que tem durabilidade de 3 anos. O professor que permitiu ser observado, atuante na escola há 26 anos, é graduado em Química Licenciatura pela Universidade Luterana do Brasil (Ulbra) e mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela mesma universidade. A turma que foi observada no segundo semestre do ano de 2019 era composta por 5 alunos, com faixa etária entre 19 e 31 anos, sendo 4 meninas e 1 menino. O número reduzido de alunos nesta disciplina deriva de a mesma ser ofertada ao final do curso, onde muitos alunos, durante o percurso no curso técnico em química, desistem pelo alto grau de dificuldade, bem como pelos pré-requisitos, pois, para se matricular na disciplina de Química Analítica Instrumental II, é necessário que os alunos tenham realizado e obtido aprovação em outras matérias.

Para a coleta de dados, fez-se uso de um diário de bordo, no qual foi sendo preenchido durante 3 aulas de 5 períodos cada (5h/aula), totalizando 15 horas de atividades observadas, pontuadas e analisadas ao tocante o comportamento dos alunos e do professor. A fim de ter um foco norteador para as observações, optou-se em analisar a postura do docente na disciplina quanto ao uso dos materiais e dos equipamentos para a experimentação, tendo em vista a necessidade de utilizar diversos equipamentos analíticos, que por falta de verba, se encontram danificados e em desuso. Assim, o professor utilizou uma abordagem diferente nas aulas, para que os alunos aprendessem a manusear os equipamentos e aplicar no futuro tais ensinamentos, bem como os conhecimentos elencados a partir destes.

Resultados e discussão

Os equipamentos utilizados durante a observação das aulas de Química Analítica Instrumental II pelo professor foram o potenciômetro, o cromatógrafo (Figura 1 e Figura 2/3) e o espectrofotômetro (Figura 4). Destes materiais, alguns estão em desuso por falta de manutenção, acarretando no não funcionamento do aparelho, outros por falta de estrutura no prédio (por exemplo, o cromatógrafo); e os aparelhos em pleno funcionamento são mais antigos, mas que são usuais na construção de alguns conceitos e conteúdos da química como fins pedagógicos.



Figura 1: Cromatógrafo antigo.



Figura 2: Cromatógrafo novo.



Figura 3: Cromatógrafo novo.



Figura 4: Espectrofotômetro antigo.

Em relação as figuras acima, destaca-se que a Figura 1 apresenta um Cromatógrafo antigo e danificado por falta de manutenção, sendo utilizado pelo professor de forma didática para reconhecimento de peças e de funcionamento. As Figuras 2 e 3 apresentam um Cromatógrafo novo, parte frontal e parte traseira, que se encontra em desuso pela falta de

estrutura adequada no prédio em que o laboratório está montado, sendo possível visualizar na Figura 3 a ausência de uma coluna de gases para o funcionamento do equipamento. Na Figura 4, por sua vez, observa-se um Espectrofotômetro antigo e em desuso por falta de manutenção, mas que, assim como os Cromatógrafos, auxilia na construção do conhecimento dos futuros técnicos em química quando explicado detalhadamente o seu funcionamento pelo professor.

O laboratório conta com diversos aparelhos, em pleno funcionamento ou não. No caso do Cromatógrafo e do Espectrofotômetro, os equipamentos não estão funcionando, mas são utilizados pelo docente de modo que agregue conhecimento aos alunos. Afinal, o professor consegue, de forma detalhada e esclarecedora, introduzir e explicar aos alunos o funcionamento desses equipamentos que estão estragados da mesma forma de funcionamento dos equipamentos operantes, a fim de instigar nos sujeitos à associação da utilização destes equipamentos com os conteúdos vistos. Essa é uma forma de despertar nos alunos o sentido investigador para possibilitar a busca de novos conhecimentos. Ressalva-se que esta ação docente só é possível porque o professor detém uma experiência inquestionável em relação a utilização destes equipamentos, uma vez que trabalha exponencialmente com os mesmos.

No desenrolar das aulas observadas, foi possível perceber que após a introdução do conteúdo teórico sobre cromatografia, o professor desmontou o Cromatógrafo antigo para mostrar aos alunos cada peça de sua composição, bem como explicar a sua função nas análises químicas. O professor utilizou uma abordagem clara e concisa, despertando o interesse e a curiosidade dos alunos pelo equipamento e, conseqüentemente, pela ciência química. Ainda, com o equipamento desmontado, o professor apresentou aos alunos o caminho que o analito percorreria, enfatizando as funções detalhadas.

Como supracitado, no laboratório há um Cromatógrafo novo, mas que se encontra em desuso, o qual foi enviado pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. Este equipamento, na visão do professor, não foi utilizado porque a escola não tem uma estrutura adequada para a instalação de fios de alta voltagem e também para a tubulação de gases, as quais são necessárias para o funcionamento do equipamento. Neste sentido, percebe-se que não adianta a escola ter equipamentos de

última geração, os quais, muitas vezes, estão desatualizados ou faltam em laboratórios universitários, se as instituições não possuem estrutura física compatível para comportar esses materiais. Assim, ressalva-se o papel do professor, o qual foi fundamental para ministrar a aula observada, pois este demonstrou domínio do conteúdo e sobre o Cromatógrafo há tal ponto de explicá-lo didaticamente.

Nesta perspectiva, ressalta-se que caso esse equipamento estivesse em uso, o mesmo seria muito útil para todos os alunos do técnico em química, pois além destes sujeitos utilizarem-no para praticar a cromatografia com amostras reais, poderiam desfrutar do Cromatógrafo para obtenção de dados reais. Este desenho é extremamente importante para que os alunos consigam apresentar os dados em suas pesquisas científicas e apresentá-los em feiras de ciências da escola e em feiras internacionais, o que é um requisito da escola, barateando o custo das análises para os sujeitos, uma vez que hoje os alunos precisam terceirizar as análises para comprovar os resultados.

Conforme a Figura 4, a utilização do aparelho foi comprometida devido à falta de manutenção, sendo o valor para os reparos exorbitante em relação a verba que a escola ganha mensalmente. Devido a este fato, o professor aborda as atividades relacionadas ao Espectrofotômetro de outra maneira, onde ele abre o equipamento para os alunos observarem o interior e, então, começa a explicar o funcionamento de cada peça, o comportamento do equipamento de acordo com cada alteração nas medições realizadas, assim como as mudanças do comprimento de onda. Neste viés, entende-se que o professor possui domínio teórico em relação aos materiais, favorecendo a troca e o compartilhamento das informações referentes ao Espectrofotômetro com os alunos, possibilitando-lhes aprender por meio da assimilação com os conteúdos teóricos vistos nas aulas anteriores.

Na realização das práticas, o laboratório conta com dois Espectrofotômetros em funcionamento, um antigo e outro moderno. Perante isso, o professor dividiu a turma composta por 5 alunos em uma dupla e um trio; assim, em cada prática realizada, o professor fez um revezamento entre os equipamentos para os alunos, a fim de todos conseguirem trabalhar com os dois Espectrofotômetros. Essa troca de equipamentos se deve ao fato de que os alunos trabalharão em indústrias,

sendo necessário o conhecimento funcional desses aparelhos, indiferente dos modelos.

No laboratório, ainda há um Potenciômetro (pHmetro) que está com problema no termocompensador, onde as leituras realizadas de pH são imprecisas. Perante este fato, durante uma aula, o docente aproveitou a falha do Potenciômetro para ensinar os alunos a corrigirem matematicamente o valor do pH apresentado, utilizando a temperatura da solução. Após a correção matemática do pH, os alunos utilizaram outro equipamento em pleno funcionamento para conferir o pH da solução, comparando os valores calculados com o valor real. Esta ação docente de instigar o cálculo matemático nos alunos à luz do pH foi importante porque os auxiliou no processo de investigação de problemas com algoritmos, permitindo um maior gerenciamento do tempo e das ações de ensino e aprendizagem durante o decorrer da aula.

Durante as 3 aulas observadas, o professor apresentou os conteúdos de potenciometria, espectrofotometria e, após o intervalo da última aula, cromatografia. Ressalta-se que o professor conduziu o desenvolvimento das aulas de forma semelhante, sendo inicialmente apresentado o conteúdo por slides, retomando conceitos, finalidades, fórmulas e os princípios de funcionamento dos equipamentos analíticos, muito importantes para a realização do manuseio dos mesmos, onde os alunos puderam compreender os fenômenos ocorridos e os dados apresentados, a fim de conseguirem fazer uma leitura mais criteriosa de cada aparelho utilizado.

Foi possível observar que o professor realizou uma abordagem com bastante diálogo e muitos questionamentos perante os tópicos apresentados, se mostrando eficiente para prender a atenção dos sujeitos, instigando os alunos, em meio a curiosidade e o interesse pelos equipamentos, a associarem os conteúdos. Ainda, pode-se perceber, por mais que a turma era pequena, que houve muita interação e múltiplos diálogos entre os sujeitos e entre estes com o professor, uma vez que o docente era aberto e bem humorado, propiciando espaços de discussão em relação aos conteúdos. Neste desenho, entende-se que a aprendizagem ocorreu de forma expressiva, pois o docente possibilitou a troca de conhecimento com os alunos, instigando-os a refletir sobre os acontecimentos da aula, além de possibilitar-lhes uma melhor interação para a construção cooperativa do conhecimento.

Após esse primeiro momento das aulas, o professor reunia a turma próximo ao equipamento que seria utilizado em cada aula, explicando como proceder no manuseio do mesmo, enfatizando cada parte da máquina, bem como apontando os possíveis erros caso não fosse manuseada corretamente e com cuidado. Além disso, o professor também instruía as normas de segurança do laboratório; isto é importante no ensinar química porque, em relação a construção de habilidades e mobilização de competências, o aluno se envolve com a realização da análise e, enquanto aprende a manusear os equipamentos, consegue assimilar os conteúdos já aprendidos, complementando-os com as ideias propostos do curso técnico.

Cada grupo era responsável em realizar uma análise em cada aula, a fim de pôr em prática os conteúdos vistos e estudados. Essa ação era realizada para discutir os resultados obtidos, sendo possível compará-los, uma vez que havia equipamentos de diferentes décadas e as amostras possivelmente estariam contaminadas; em cada análise era necessária a elaboração de um relatório, sendo este entregue ao professor ao final da aula. Este processo de manusear por meio da atividade experimental e comprar um equipamento em desuso e outro em funcionamento é importante para a aprendizagem dos alunos, uma vez que, além do processo de aprender a manusear os materiais, nesta ação era possibilitada aos alunos uma visão expressiva e ímpar em relação aos equipamentos; ação importante para quando o aluno chegar à indústria e se deparar com os mais variados equipamentos, a fim de sentir-se preparado para operá-los corretamente.

Após acompanhar os alunos em seus deveres com as análises, foi possível verificar que os mesmos obtiveram bom domínio com os testes, apresentando resultados esperados e conseguindo assimilar a teoria com as práticas propostas pelo docente. Isto porque os alunos trabalharam de forma cooperativa e com dedicação, demonstrando interesse e participação em todas as atividades, indiferente do equipamento estar ou não funcionando. Ademais, para o manuseio de tais equipamentos, como observado ao longo das aulas pelas explicações detalhadas do professor, pode-se afirmar que os alunos se demonstravam calmos e sábios das ações a serem desenvolvidas.

Portanto, tais fatos evidenciam que a metodologia de ensino utilizada pelo professor é satisfatória, pois auxilia a fixação dos conteúdos de maneira simples pelos alunos. Ademais, a metodologia de abrir e trabalhar com o equipamento, mostrando cada parte desde e explicando

suas funcionalidades, instigou em todos os alunos a curiosidade nas tarefas a serem realizadas, ajudando-os a criarem autoconfiança na hora de manusear os equipamentos, bem como desenvolver coragem e paciência na hora de colocar em prática os conhecimentos adquiridos.

Conclusão

No término das atividades, é necessário afirmar que as observações realizadas na aula do curso técnico em química contribuíram de forma significativa para a formação profissional do estagiário, pois foi possível perceber a realidade da sala de aula e a necessidade de desenvolver uma metodologia diversificada para o ensino de química. Ademais, o acompanhamento das aulas foi significativo no sentido do estagiário, além de aprender com as explanações e as explicações do professor titular da disciplina, entender que o uso de materiais didáticos deve priorizar a aprendizagem do aluno, despertando nele o interesse pelo conhecimento e pela ciência.

Em relação ao tipo de metodologia adotada pelo professor, além do fato de que o mesmo possui muitos anos de experiência na escola pública e domínio nos conteúdos propostos, bem como da maneira de transmiti-los e dos equipamentos, é perceptível que os alunos obtiveram uma aprendizagem significativa, onde o docente mobilizou competências para que os mesmos pudessem entender o funcionamento de um equipamento, partindo do estímulo à cognição para trabalhar de forma benéfica a construção do conhecimento. Isto é importante porque no ensino de química, por se tratar de uma ciência abstrata, munida de códigos e símbolos, muitos alunos encontram dificuldades na aprendizagem, necessitando entender os conceitos e os conteúdos da ciência por meio da experimentação.

Ainda em relação às aulas observadas, foi possível analisar que, apesar da falta de investimento nas escolas estaduais e o descaso com os transtornos que os professores passam, é possível contornar esses desafios e ofertar um ensino de química com qualidade, mesmo com aparelhos estragados, a fim de auxiliar os alunos na construção do conhecimento técnico-científico. Todavia, ressalva-se que nesta instituição onde as aulas foram observadas o docente apresentou-se, além de habilidoso e competente em relação a apresentação dos equipamentos, aberto a mudar suas ações e a aperfeiçoar

suas atividades com ênfase na aprendizagem do aluno. Afinal, é papel docente conseguir mobilizar os alunos por meio de diferentes ferramentas, conseguindo atuar com aquilo que lhe é proporcionado, extraíndo disto condições para ensinar e para aprender química.

Por fim, espera-se que as reflexões presentes neste trabalho, construído a partir das observações durante o Estágio Supervisionado, possam auxiliar e estimular o aperfeiçoamento docente, bem como fortalecer a ideia de que para ensinar química não é necessário ter um laboratório pleno e com equipamentos em funcionamento; é preciso que os professores possam melhorar e aprimorar suas práticas pedagógicas no ensino de química, utilizando os mais diversos materiais didáticos para construir o conhecimento e incentivar o gosto pela ciência, impactando significativamente na formação cognitiva dos alunos.

Referências

AZEREDO, K. G.; JUNGES, L. M.; BEDIN, E. O papel do professor e a falta de infraestrutura na escola pública: um desafio superado.

Pedagogia em Foco, v. 15, n. 13, p. 156-169, 2020. Disponível em: <http://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/527>. Acessado em: 10 ago. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Da discência à docência: concepções e perspectivas na formação inicial de professores de química sobre a Sequência Didática–SD. **Revista Exitus**, v. 9, n. 1, p. 119-147, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2019v9n1ID718>. Acessado em: 10 ago. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Seminário Integrado e Projetos de Aprendizagem: uma proposta metodológica para a construção de saberes. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 796-807, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546194064.pdf>. Acessado em: 10 ago. 2021.

MATSUMOTO, L. T. J.; KUWABARA, I. H. A Formação Profissional do Técnico em Química: caracterização das origens e necessidades atuais. **Química Nova**, v. 28, n. 2, p. 350-359, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/BKvFNqDd87VmyjvsMXQTmq/?lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2021.



Texto completo 9

Plantas medicinais e as possibilidades para o ensino de diastereoisomeria: uma revisão

Lara Colvero Rockenbach*¹ (PG), Daniele Trajano Raupp(PQ)¹. *laraqmc@hotmail.com*

¹Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre RS, Mestrado profissional em Química em Rede Nacional. Instituto de Química (IQ) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Palavras-chave: Ensino de Química. Estereoquímica. Contextualização

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: Considerado um conteúdo desafiador da Química Orgânica, a estereoisomeria demanda a visualização e compreensão do impacto da organização espacial em suas propriedades. Trabalhos na área de ensino destacam a contextualização como uma importante estratégia para um aprendizado com significado. Trazemos aqui um recorte de uma pesquisa realizada no Programa Nacional de Mestrado. O objetivo deste trabalho é relatar a revisão de literatura realizada para identificar plantas medicinais com diastereoisômeros como princípios ativos para serem utilizadas na contextualização das aulas de Química Orgânica. Como resultado foram identificados os compostos orgânicos citral, anetol, cinamaldeído e eugenol que estão presentes em plantas medicinais conhecidas popularmente como capim santo, erva-cidreira, canela, anis-estrelado, funcho e boldo. Como síntese geral podemos afirmar que o uso de exemplos de plantas que apresentam diastereoisomeria pode contribuir para uma aprendizagem que supera a mera memorização de conceitos e nomenclatura, abordando situações na qual o conceito é relevante.

Introdução

Parte da diversidade dos milhões de compostos que conhecemos está relacionada ao fenômeno denominado isomeria (ESTEBAN, 2008). O isomerismo ocorre em compostos orgânicos e inorgânicos, e é caracterizado pela existência de duas ou mais substâncias que apresentam fórmulas moleculares idênticas, mas que diferem em sua constituição. Possuem diferentes fórmulas estruturais (isômeros constitucionais) ou diferem no arranjo de seus átomos no espaço (estereoisômeros). Conforme apontam Simões, Campos e Marcelino (2016, p.328)

Apesar de ambas seguirem o principal sistema classificatório que agrupa os diferentes tipos de isomeria em isomeria constitucional e estereoisomeria, na química inorgânica a abordagem limita-se exclusivamente aos compostos de coordenação, ao passo que na química orgânica as diferentes classificações de compostos orgânicos isoméricos têm por base a teoria estrutural.

Os estereoisômeros orgânicos classificam-se diastereoisômeros que não estão relacionadas com imagens especulares (também chamados de isômeros geométricos), enquanto um par de entidades moleculares que são imagens espelhadas uma da outra e não sobreponíveis são denominadas enantiômeros (também chamados de isômeros ópticos) (McNAUGHT *et al*, 2019). Diastereômeros do tipo *cis/trans* ocorrem em alcenos onde os carbonos vizinhos da dupla possuem dois ligantes diferentes. Os ligantes podem estar no mesmo lado da dupla ligação ou em lados opostos, gerando dois compostos diferentes (SOLOMONS, 2001).

A nomenclatura *cis/trans* pode ocorrer em alcenos dissustituídos, para alcenos trissustituídos ou tetra substituídos, segundo McMurry (2011) é necessário um sistema de nomenclatura mais abrangente. O sistema de nomenclatura E/Z atribui prioridades aos substituintes de cada carbono da dupla; caso os grupo de maior prioridade esteja do mesmo lado da dupla ligação o isômero é denominado Z, do alemão *zusammen* (juntos), se os grupos de maior prioridade estiverem em lados opostos tal isômero é denominado E, do alemão *entgegen* (opostos). Para determinar a prioridade dos substituintes é utilizado o sistema Cahn-Ingold-Prelog.

Diferentes temáticas têm sido utilizadas como estratégia para contextualização no ensino de diastereoisomeria (ROCKENBACH *et*

al, 2020a). Exemplos que vão desde gordura trans até fármacos quirais (RAUPP; PROCHNOW; DEL PINO, 2020). A temática plantas medicinais permite a conexão entre conhecimento químico e o cotidiano, pois muitos compostos orgânicos dos princípios ativos apresentam quiralidade ou diastereoisomeria (ROCKENBACH *et al*, 2020b).

Planta medicinal é considerada uma espécie vegetal, utilizada com propósitos terapêuticos e/ou profiláticos (BRASIL, 2011), vastamente empregadas na área farmacêutica as plantas medicinais têm sido utilizadas como base para desenvolvimento e como fonte de matéria-prima para produção de fármacos, bem como adjuvantes e fitoterápicos (SCHENKEL; GOSMANN; PETROVICK, 2000). As plantas medicinais são utilizadas por 85% da população dos países em desenvolvimento (SOUZA *et al*, 2013) e são definidas como espécie que possui substâncias que possam ser utilizadas com finalidades de tratamento de saúde, ou como precursoras de fármacos sintéticos. (BRASIL, 2011).

O conhecimento milenar a respeito das plantas medicinais trata-se, segundo Elizabetsky (2000), de um conhecimento popular não submetido a metodologias científicas, cujo estudo tem interesse e aplicação no campo da ciência, uma vez que é “[...] um relato verbal da observação sistemática de fenômenos biológicos” (2000, p. 88). A autora ressalta ainda a urgência em estudar cientificamente tais plantas, uma vez que se vive em um acelerado processo de mudança cultural e de perda da biodiversidade, bem como por vantagens individuais e econômicas.

Durante séculos as plantas medicinais foram o recurso terapêutico predominante e impulsionaram, segundo Schenkel, Gosmann e Petrovick, (2000), estudos na área da Química Orgânica. Um exemplo é a síntese do ácido acetilsalicílico, fármaco amplamente utilizado. Sua obtenção foi inspirada nas propriedades de um anti-inflamatório obtido da casca do salgueiro: a salicilina, *Salix Alba L. O.*

Considerando o potencial da temática realizou-se uma pesquisa bibliográfica para identificar de plantas medicinais estereoisoméricas para contextualização dos conteúdos; visando superar a forte dependência da memorização mecânica e da resolução de exercícios de classificação e nomenclatura, que acabando sendo resolvidos sem um entendimento mais profundo. (GRAULICH, 2015).

Metodologia

Com base na pergunta de investigação: Quais princípios ativos de plantas medicinais apresentam diastereoisomeria? Realizou-se uma busca na plataforma Google Acadêmico, utilizando como descritores os termos “estereoisômeros” e “plantas medicinais”. Foram selecionados estudos que atenderam aos critérios: a) descrever a obtenção ou ação dos estereoisômeros do tipo diastereoisômeros presentes nas plantas medicinais; b) ter sido publicado nas últimas duas décadas; c) com exemplos de plantas popularmente utilizadas no Brasil. Após a seleção dos estudos, realizou-se uma análise descritiva e identificou-se os nomes populares e científicos das plantas, as fórmulas estruturais dos princípios ativos, nomes usuais e sistemáticos (IUPAC) dos princípios ativos, bem como as características e aplicação das plantas.

Resultados e discussão

Os exemplos da ocorrência de estereoisomeria do tipo *E,Z* em princípios ativos de plantas medicinais e suas características, encontram-se no Quadro 1.).

Quadro 1 – Diastereoisômeros em Plantas Medicinais.

Nome popular/ científico	Aspecto da planta	Fórmula Estrutural do princípio ativo	Aplicação/ Característica
Capim santo <i>Cymbopogon citratius</i>		Citral: Geranial e Neral - <i>E, Z</i>	Anti-inflamatório e Ansiolítico. Isômero Neral apresenta maior efeito anti-inflamatório. (SILVA, 2011;
Erva cidreira <i>Lippia alba</i>		Nome IUPAC: 3,7- dimetil-oct-2,6-dienal	LIAO;YANG;CHOU, 2015)

Erva doce <i>Pimpinella anisum</i>		Anetol - <i>E, Z</i> Nome IUPAC: 1- metóxi-4-prop-1-enilbenzeno.	Atividade antimicrobiana e analgésica. Isômero <i>E</i> apresenta alta toxicidade e propriedades organolépticas desagradáveis (PAZINI, 2013; PINTO, 2018)
Anis estrelado <i>Illicium verum</i>			
Funcho <i>Foeniculum vulgare</i>			
Canela <i>Cinnamomum zeylanicum</i>		Cinamaldeído - <i>E, Z</i> Nome IUPAC: fenilprop-2-enal.	Atividade antimicrobiana e antiinflamatória. O produto presente na natureza é o <i>E</i> - cinamaldeído. (FIGUEIREDO, 2017)
Boldo <i>Pneumus boldus</i>		Eugenol - <i>E, Z</i> Nome IUPAC: 4-alil-2-metoxifenol	Antioxidante, analgésico e antimicrobiano, estimulante cardíaco, digestivo, respiratório e antiespasmódico. Altas concentrações causam efeitos neurotóxicos, a mistura dos isômeros possui as propriedades citadas. (TANGERINO, 2006)
Cravo <i>Eugenia aromatica</i>			
Louro <i>Laurus nobilis</i>			

Fonte: Autoras (2021).

Cabe destacar que a IUPAC recomenda uma nomenclatura específica para os casos em que dois enantiômeros possuem potência de ação diferente. O enantiômero de maior ação farmacológica e afinidade pelo receptor é denominado eutômero, enquanto o outro enantiômero, responsável pelo efeito indesejado, é denominado distômero (ORLANDO, 2007)

Acredita-se que as informações sistematizadas, podem contribuir para a elaboração de atividades de ensino contextualizadas para abordagem

do conteúdo de estereoisomeria. Tais atividades podem envolver além dos aspectos relacionados ao ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos (SILVA *et al*, 2017), análise das estruturas para estudo específicos dos sistemas de nomenclatura de diastereoisômeros *cis,trans* ou *E, Z*, além da identificação de diferentes grupos funcionais nos princípios ativos. Atividades experimentais específicas com as plantas medicinais como análise sensorial (ROCKENBACH *et al*, 2020) e testes fitoquímicos para identificação de metabólitos secundários (OLIVEIRA, 2016) também podem ser opções de atividades, além de pesquisa sobre os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as plantas medicinais e seu uso no cotidiano, que são alternativas que podem ser explorados na busca de uma aprendizagem que supere a memorização mecânica.

Indica-se também o uso de manuais sobre o tema como o “Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira” (BRASIL, 2019), e o documentário elaborado pela Unifesp - Universidade Federal de São Paulo: “Nem santas nem do diabo: o potencial inexplorado das plantas medicinais”, disponível no Youtube , além do produto educacional elaborado a partir da pesquisa aqui relatada.

Considerações finais

A temática plantas medicinais tem potencial de ser um elemento motivador e facilitador da aprendizagem de estereoisomeria, contribuindo para a valorização dos saberes populares, permitindo a construção de uma nova relação com a natureza e contribuindo, indiretamente, com a construção de valores de preservação da biodiversidade. Cabe destacar que a temática possibilitaria ainda o debate a respeito das indústrias farmacêuticas, contribuindo para a construção de saberes mais integrados, que contemplem a valorização de saberes sob risco de extinção, bem como das gerações que detêm estes saberes.

No ensino de química a temática pode servir de contextualização para o estudo de diversos tópicos como: funções orgânicas, nomenclatura, interações intermoleculares, isomeria, quiralidade, propriedades organolépticas, processos de separação de misturas, representações químicas, grupos funcionais, reações químicas, fármacos, alopáticos e fitoterápicos. Espera-se que o uso desses exemplos contribua para despertar o interesse

e, conseqüentemente, a motivação para o aprendizado da temática e dos conceitos de estereoquímica.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira. Brasília: Anvisa, 2011. Disponível em <www.anvisa.gov.br>. Acesso 05 jun. 2019.

ELIZABETSKY, Elaine. Etnofarmacologia como ferramenta na busca de substâncias ativas. In Simões et al. (org.). Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS / Ed. da UFSC, 2000, p. 87 - 100.

ESTEBAN, Soledad. Liebig–Wöhler Controversy and the Concept of Isomerism. *Journal of Chemical Education*, v. 85, n. 9, 2008.

FIGUEIREDO, Cristiane Santos Silva; SILVA et al. Óleo essencial da Canela (Cinamaldeído) e suas aplicações biológicas. *Rev. Investig. Bioméd.*, São Luis, Maranhão, v. 9, p.192-197, 2017.

GRAULICH, Nicole. The tip of the iceberg in organic chemistry classes: how do students deal with the invisible?. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 16, n. 1, p. 9-21, 2015.

LIAO, Pei-Chun; YANG, Tsung-Shi; CHOU, Ju-Ching. Anti-inflammatory activity of neral and geranial isolated from fruits of *Litsea cubeba* Lour. *Journal of Functional Foods*, v. 19, 248-258, 2015.

MCNAUGHT, Alan D. *The IUPAC Compendium of Chemical Terminology* (2nd ed.). Blackwell Scientific Publications, 2019.

MCMURRY, John. *Química Orgânica*. Vol.1. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

OLIVEIRA, Marcele dos Santos. Chás e plantas medicinais: uma proposta experimental no ensino de química. 52 p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2016.

ORLANDO, Ricardo Mathias. Importância farmacêutica de fármacos quirais. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 4, n. 1, 2007.

PAZINI, Alessandra., DUPONT, Jairton. Isomerização Seletiva do Estragol para o trans-anetol em Líquidos Iônicos. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Laboratory of Molecular Catalysis (LMC), Instituto de Química, UFRGS. 2013.

PINTO, Cláudia Grigolo. Desenvolvimento, caracterização, estudos de estabilidade, genotoxicidade, citotoxicidade e ecotoxicidade de sistemas nanoestruturados contendo óleo essencial de gengibre ou trans-anetol. 2018. Tese (Doutorado em Nanociências) – Programa de Pós-Graduação em Nanociências, Ufn, Santa Maria, 2018.

RAUPP, Daniele.T; PROCRONOW, Tania. R.; DEL PINO, José Cláudio. ANDRADE NETO, A.S.; La capacidad de comprensión del campo conceptual de la estereoquímica: los desafíos que preceden a los problemas de visualización espacial. ACTIO, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-21, jan./abr. 2020.

ROCKENBACH, Lara Colvero et al. Uma revisão sistemática de literatura sobre as estratégias e temáticas para ensino de estereoisomeria. Research, Society and Development, v. 9, n. 11, p. e58691110043-e58691110043, 2020.

ROCKENBACH, Lara Colvero et al. Estereoquímica em plantas medicinais: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa para o ensino médio. REPPE - Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino, v. 4, n. 1, p. 49-75, 2020.

SILVA, Francisco Erivaldo F. da et al. Temática Chás: uma contribuição para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 39, p. 329-338, 2017.

SILVA, Gilvanildo B. Isolamento, caracterização, quantificação e avaliação da pureza enantiomérica de linalol, carvona e limoneno em óleos essenciais de espécies aromáticas. 2011. Dissertação (Mestrado em Química). Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de Sergipe, 2011.

SIMÕES, José Neto Euzébio; CAMPOS, Angela Fernandes; MARCELINO, Cristiano Júnior de Almeida Cardoso. Abordando a isomeria em compostos orgânicos e inorgânicos: uma atividade fundamentada no uso de situações-problema na formação inicial de professores de Química. Investigações em Ensino de Ciências, v. 18, n. 2,

p. 327-346, 2016.

SOLOMONS, T. W. Graham; Fryhle, Craig B. Química Orgânica, vol. 1. 9 ed. LTC, 2001.

SOUZA, Cynthia Maria Pereira et al. Utilização de plantas medicinais com atividade antimicrobiana por usuários do serviço público de saúde em Campina Grande- Paraíba. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 15, n. 2, p. 188-193, 2013.

TANGERINO, Luisa M. B..Estudo das propriedades antimicrobianas de copolímeros derivados do eugenol. 2006. Dissertação (Mestrado em Materiais para Engenharia).



Texto completo 10

A utilização de infográficos para o ensino de Ciências

Kênya Silva dos Santos Moraes¹ (IC)*, Fabiane Nunes da Silva¹ (IC),
Aline Grunewald Nichele¹ (PQ). *kenyassmoraes@gmail.com

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre

Palavras-chave: Ensino de química, Infográfico.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: Infográficos são representações de informações utilizados para transmitir uma mensagem ao seu público-alvo. A criação de infográficos como recurso de ensino e aprendizagem estimula a participação dos estudantes nas aulas. O objetivo deste trabalho foi identificar as características que dão qualidade a um infográfico, e como os mesmos são utilizados no ensino, em especial no ensino de ciências. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura no portal de periódicos CAPES/MEC. Foram identificadas 5 características que dão qualidade aos infográficos: a mensagem do infográfico, a definição do público-alvo, a organização e *design*, a representatividade, e as fontes de dados. Também foram identificadas 5 propostas didáticas que utilizam infográficos como recurso de ensino e aprendizagem de ciências. Após a análise dessas propostas, identifica-se que infográficos podem ser utilizados enquanto recurso didático de forma a promover o interesse dos alunos e a facilitar a alfabetização científica dos mesmos.

Introdução

Gráficos informacionais (Infográficos) são representações visuais de informações, desde as mais simples às mais complexas. O conteúdo dos Infográficos pode conter textos, figuras e ilustrações estilizadas a animações de dados interativos. Um infográfico deve transmitir uma mensagem para o leitor, de forma clara, e com uma linguagem apropriada

para o seu público-alvo, levando em consideração que usuários diferentes usam diferentes estratégias para interpretar e aprender sobre as informações apresentadas nos infográficos. Infográficos têm sido utilizados como um recurso de ensino e aprendizagem de ciências. A criação de infográficos aumenta o engajamento dos estudantes nas aulas, servindo como uma ferramenta no ensino de química (KOTHARI, et al; 2019). A criação de infográficos por estudantes também os estimula a encontrar e avaliar informações de fontes confiáveis, além de desafiá-los a apresentar essas informações de forma criativa, contribuindo para a aprendizagem do tema em estudo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar as características que dão qualidade a um infográfico, e como os mesmos estão sendo utilizados no ensino de ciências, em especial no ensino de química.

Metodologia

Foi realizada uma revisão de literatura visando identificar como infográficos estão sendo utilizados no ensino de ciências. A busca foi realizada no portal de periódicos CAPES/MEC, nas bases de dados Web of science, Scopus e SciELO, e em especial nas publicações no *Journal of Chemical Education*, considerando o período de 2018 a 2021. Foram utilizados os conjuntos de palavras-chave: “Chemistry” e “Mobile learning”, “Chemistry” e “App”, “Chemistry” e “Smartphone”, “Chemistry” e “Tablet”, “Chemistry” e “Bring your own device”. Após a busca, foram aferidos 20 artigos, dos quais 6 foram selecionados por abordarem a utilização de infográficos no ensino de ciências, em especial no ensino de química. A partir dos artigos selecionados, foram identificadas as características que dão qualidade a um infográfico, e como os mesmos têm sido utilizados em aulas de ciências.

Características que dão qualidade a um infográfico

A partir da revisão de literatura foram identificadas as características qualitativas de um infográfico. De acordo com Polman e Gebre (2015), essas características são: a mensagem do infográfico, a adequação do conteúdo ao público-alvo, a organização e o *design*, a representatividade, e

as fontes utilizadas.

Na mensagem do infográfico deve constar informações relevantes para o tema do mesmo, evitando informações não relacionadas. O público-alvo deve estar definido para a elaboração do infográfico, pois influenciará na linguagem utilizada, e na relevância geral do infográfico. A categoria de organização e *design* está relacionada à forma como a informação será organizada, agrupada e estruturada no infográfico, levando em consideração o *design* e a relevância do *design* escolhido para a informação que se quer passar. O *design* do infográfico deve “prender a atenção do leitor” (POLMAN e GEBRE, 2015), e facilitar a interpretação do infográfico. A representatividade está relacionada à capacidade de se obter informações a partir das imagens e figuras utilizadas, e também a qualidade dessas informações. Alguns aspectos básicos de *design* devem ser considerados, entre eles utilizar o tamanho de fonte adequado, contraste de cor apropriado ou usar das posições espaciais de forma que transmita significado. E a categoria de fontes de dados tem em vista utilizar materiais de fontes confiáveis.

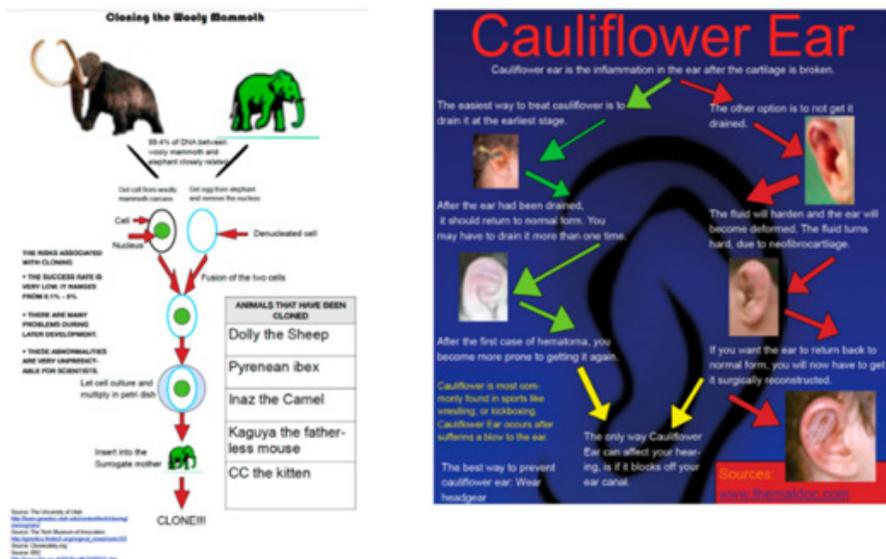
Propostas didáticas para o ensino de ciências que utilizam infográficos

O conhecimento de características que compõem um infográfico é um importante subsídio para a condução de atividades de ensino e de aprendizagem que usem deste recurso. Durante a realização deste trabalho foram identificadas 5 propostas didáticas que utilizam infográficos para o ensino de ciências, as quais são descritas a seguir.

Gebre e Polman (2016) relatam uma proposta didática em que 71 estudantes do ensino médio pesquisaram tópicos científicos de sua escolha e produziram infográficos baseados em notícias científicas para uma possível publicação *online* (Figura 1). A primeira representação visual que os estudantes utilizaram foi um gráfico de pizza ou uma representação com ícones. Um editor externo revisou os rascunhos dos infográficos e comentou para uma revisão posterior, a fim de aprimorá-los. Os próprios estudantes também forneceram *feedback* aos colegas utilizando uma ferramenta de comentário *online*. Os proponentes da atividade observaram que os estudantes apresentaram dificuldade em pensar visualmente e representar os dados reunidos em formas visuais para

compor os infográficos. Nos infográficos criados pelos estudantes (Figura 1), foram contempladas quatro das características que dão qualidade a um infográfico: a mensagem do infográfico, a adequação do conteúdo ao público-alvo, a representatividade, e as fontes utilizadas.

Figura 1: Infográficos sobre a clonagem do Mamute-lanoso e Hematoma auricular, respectivamente, criados pelos estudantes (GEBRE; POLMAN, 2016)



Blackburn (2019) relata uma proposta didática em que os estudantes tiveram que criar infográficos baseados nas pesquisas desenvolvidas pelos seus professores (Figura 2), no programa de comunicação científica da graduação de química da Universidade de Leicester. Conforme o autor, a criação de infográficos com base em artigos publicados pelos próprios professores tem sido bem-sucedida em ajudar os alunos a se conectarem à pesquisa do departamento, a entender como se dá a escolha de professores para ministrar as disciplinas (a partir do reconhecimento das áreas específicas em que cada docente atua), e a entender como estes se ligam às disciplinas de química inorgânica, orgânica e físico-química tradicionais. Contudo, o autor destaca que as interações futuras deverão incluir mais assistência com o elemento de *design*.

Figura 2: Infográficos sobre ligas orgânicas nanoporosas e reciclagem de catalisadores de níquel, respectivamente, produzidos pelos estudantes (BLACKBURN, 2019)



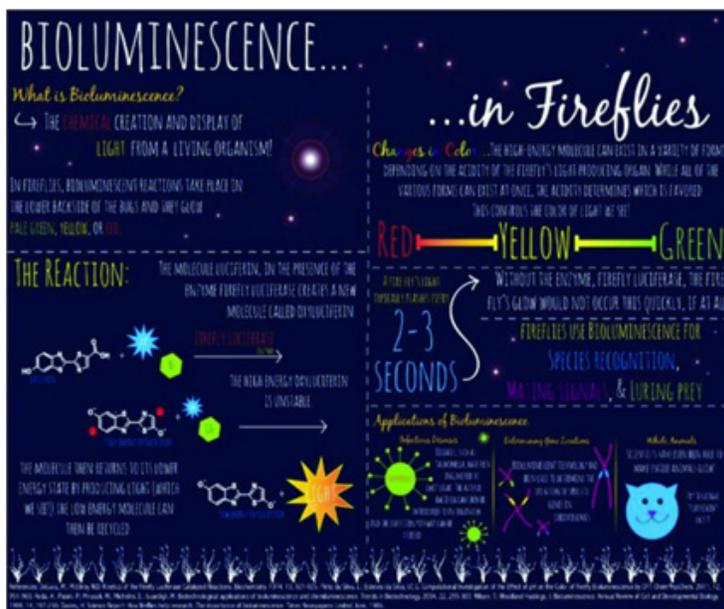
Com isso, em ambas propostas didáticas (BLACKBURN, 2019; GEBRE; POLMAN, 2016) foi identificado que os estudantes carecem de formação em *design* para a produção de infográficos.

Algumas propostas didáticas com a utilização de infográficos no contexto do ensino de química foram identificadas. Elas são descritas a seguir.

Mitchell et al. (2017) descrevem uma proposta didática em que estudantes de química analítica tiveram que criar infográficos explicando uma reação química (que eles poderiam escolher) (Figura 3) para um público geral. Instruções e atividades foram planejadas para ajudar os estudantes, que puderam contar com o auxílio de professores e um bibliotecário. Os infográficos criados foram expostos na biblioteca da Universidade de Denver. A proposta didática auxiliou os estudantes a desenvolver habilidades de alfabetização em informação científica,

e melhorou os resultados de aprendizagem em geral. A variedade de colaboradores trouxe perspectivas diferentes sobre como desenvolver as competências de uso e acesso à informação para os estudantes, e tornou a formação em química e em uso e acesso à informação mais eficaz. Quatro das características qualitativas que dão qualidade a um infográfico foram contempladas, sendo elas: a mensagem do infográfico, a adequação do conteúdo ao público-alvo, a organização e o *design*, e as fontes utilizadas. Não foi contemplada a característica de representatividade, uma vez que vários dos infográficos criados utilizaram imagens que não agregavam a informação pretendida.

Figura 3: Infográfico sobre a Bioluminescência dos Vaga-lumes (MITCHELL et al., 2017)

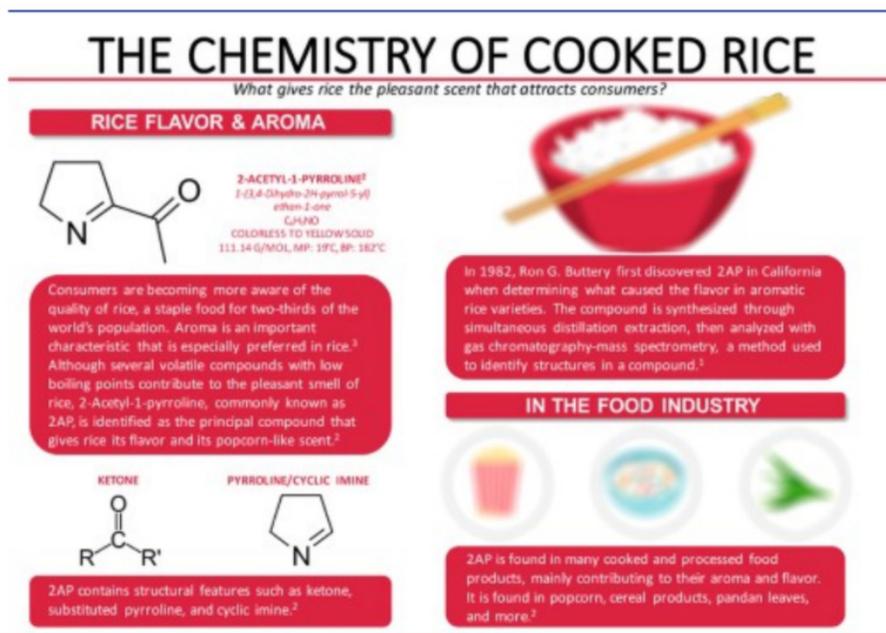


Hubbard, Jones e Gallardo-Williams (2019) descrevem a criação de tutoriais digitais por estudantes de química para tarefas/exercícios específicos do livro utilizado nas aulas de química orgânica. O principal objetivo de aprendizagem da proposta foi criar um tutorial digital com o objetivo de demonstrar como resolver problemas de química orgânica básica, e os estudantes foram incentivados a usar da criatividade ao produzir

os tutoriais e a torná-los adequados para o público, seus colegas de classe. De acordo com Kothari (2019) alguns dos tutoriais criados podem ser classificados como infográficos. Não foi possível analisar se as características foram contempladas pois os infográficos não foram publicizados.

Kothari (2019) utilizou infográficos no ensino de química e relata a criação de infográfico por estudantes, destacando como a química orgânica se intersecta com o dia a dia. O objetivo da atividade que envolveu a criação do infográfico foi que os estudantes conectassem o conteúdo das aulas com seu dia a dia e que ganhassem experiência nos conceitos de comunicação científica para um público geral. A atividade foi aplicada em aulas de laboratório de química orgânica, e os estudantes deveriam criar um infográfico visualmente agradável, rápido de ler, fácil de entender, e que contivesse informações sobre pelo menos uma molécula orgânica presente em um produto de consumo cotidiano. A análise dos infográficos envolveu a avaliação por rubricas. Uma rubrica de classificação detalhada foi compartilhada com os estudantes e utilizada para avaliar os infográficos entregues. A rubrica possuía 6 dimensões de avaliação: completar o guia de planejamento de infográfico (32%), conteúdo textual (32%), conteúdo gráfico (18%), citações e fonte de imagens (6%), *design* efetivo (4%), e *feedback* qualitativo (8%). Após receber o *feedback* dos estudantes, o autor sugere as seguintes modificações na atividade: aumentar a quantidade de questões sobre as informações de interesse presentes no infográfico, porque os melhores infográficos geralmente contêm mais do que três; integrar um treinamento de alfabetização informacional para que os estudantes possam identificar fontes apropriadas e de confiança; adicionar uma ou duas rodadas de revisão por pares, visando identificar pequenos erros e dar *feedback* para melhorar e simplificar os *designs* e *layouts*; dar um peso maior para a atividade, em relação a nota e; adicionar um componente de publicização dos infográficos, que proveja uma audiência real para os estudantes, o que deve motivá-los ainda mais. No infográfico criado pelos estudantes (Figura 4) foram encontradas três das características que dão qualidade a um infográfico: a mensagem do infográfico, a adequação do conteúdo ao público-alvo, e a organização e o *design*.

Figura 4: Infográfico sobre a Química do Arroz Cozido, criado pelos estudantes (KOTHARI, 2019)



Diante destes achados foi possível conhecer como os infográficos podem ser utilizados em propostas didáticas de ensino de Ciências e de Química, bem como foi possível identificar a importância do conhecimento das características que dão qualidade a um infográfico para a condução e desenvolvimento de atividades educacionais utilizando-os como estratégia.

Considerações finais

A criação de infográficos é um potencial recurso para auxiliar os estudantes a conectar o seu cotidiano com o conteúdo abordado em sala de aula (Blackburn, 2019), bem como para desenvolver habilidades de alfabetização científica (Mitchell, 2017). Além disto, destaca-se que o aspecto gráfico de um infográfico chama a atenção dos estudantes (Kothari, 2019). Neste sentido, a utilização de infográficos no contexto educacional, como no ensino de ciências, de química e na alfabetização científica, motiva os estudantes e aumenta o engajamento durante as aulas.

Para aprimorar esse tipo de proposta didática é importante dedicar um tempo preliminar à atividade junto aos estudantes para caracterizar e definir infográficos, assim como para orientar os alunos em como criá-los, enfatizando que nem todo material visual/gráfico de informação é necessariamente um infográfico. Para além disso, destaca-se a importância de avaliar o infográfico produzido, ou seja, que a atividade não se encerre com a entrega do infográfico, mas que posteriormente, seja promovida uma avaliação deste, como a avaliação por rubrica realizada por Kothari (2019). Complementarmente sugerimos que essa avaliação, para além de aspectos estruturais, tais como o planejamento, conteúdo textual, gráfico, citações, e *design*, também avalie a aprendizagem promovida no tema específico estudado, durante esse processo de desenvolvimento da proposta didática.

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), IFRS/Fapergs.

Referências

- BLACKBURN, R. A. R. **Using Infographic Creation as Tool for Science-Communication Assessment and a Means of Connecting Students to Their Departmental Research.** *Journal of Chemical Education*, 2019, 96 (7), 1510-1514, DOI: 10.1021/acs.jchemed.8b00981.
- GEBRE, E. H.; POLMAN, J. L. **Developing young adults' representational competence through infographic-based science news reporting,** *International Journal of Science Education*, 2016, 38:18, 2667-2687, DOI: 10.1080/09500693.2016.1258129.
- HUBBARD, B. A. JONES, JONES, G. C. GALLARDO-WILLIAMS, M. T. **Student-Generated Digital Tutorials in an Introductory Organic Chemistry Course.** *Journal of Chemical Education* 2019 96 (3), 597-600. DOI: 10.1021/acs.jchemed.8b00457.
- KOTHARI, D.; HALL, A. O.; CASTAÑEDA, C. A.; MCNEIL, A. J. **Connecting Organic Chemistry Concepts with Real-World Contexts**

by **Creating Infographics**, Journal of Chemical Education, 2019, 96 (11), 2524-2527, DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00605.

LAZARD, A.; ATKINSON, L. **Putting Environmental Infographics Center Stage: The Role of Visuals at the Elaboration Likelihood Model's Critical Point of Persuasion**. Science Communication, 2015, Vol. 37(1) 6–33, DOI: 10.1177/1075547014555997.

MITCHELL, D. G.; MORRIS, J. A.; MEREDITH, J. M.; BISHOP, N. **Chemistry Infographics: Experimenting with Creativity and Information Literacy**. American Chemical Society. Vol. 1266. Chapter 7pp 113-131. DOI: 10.1021/bk-2017-1266.ch007.

POLMAN, J. L.; GEBRE, E. H. **Towards Critical Appraisal of Infographics as Scientific Inscriptions**, JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING, VOL. 52, NO. 6, PP. 868–893, 2015, DOI 10.1002/tea.21225.



Texto completo 11

Tecnologias digitais para apoiar uma proposta didática de estereoquímica

Fabiane Nunes da Silva^{1*} (IC), Kênya Silva dos Santos Moraes¹ (IC),
Aline Grunewald Nichele¹ (PQ). **fabianenunesdasilva98@gmail.com*

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul,
Campus Porto Alegre

Palavras-chave: química, tecnologias digitais, proposta didática.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: Uma das consequências da pandemia no âmbito da educação foi a necessidade de transposição do ensino presencial para o remoto, o que provocou novos pensamentos e propostas para subsidiar o ensino e aprendizagem de química no novo contexto. As tecnologias digitais antes vistas como coadjuvantes no processo de aprendizagem, imediatamente se tornaram primordiais, em especial no ensino de química, em que é fundamental o desenvolvimento da capacidade de abstração. Neste contexto, neste trabalho temos como objetivo descrever as funcionalidades de duas plataformas digitais utilizadas como apoio para a produção de uma proposta didática para o ensino e aprendizagem de estereoquímica. Uma das plataformas com teor ilustrativo e informativo e a outra utilizada para avaliação do material produzido pelos alunos. O “Canva” foi utilizado para construção de infográficos e o “Kahoot¹” como plataforma de exercícios digitais. Neste trabalho descrevemos como o Canva e Kahoot podem ser utilizados como potenciais recursos para o ensino e aprendizagem de estereoquímica.

Introdução

Em consequência da pandemia de SARS-COV-2, foi necessário pensar em novas formas de levar o ensino a todos que antes frequentavam presencialmente suas instituições de ensino. Buscou-se então

1 Kahoot foi utilizado para construção de questões.

o apoio de diversas tecnologias digitais (TD) para permitir um acesso mais amplo e interativo para a educação. Contudo, mesmo com a adoção de TD, é recorrente a mera transposição das práticas do ensino presencial para o remoto, originando assim uma desmotivação e desinteresse por parte dos alunos (HERRERA et al., 2020).

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 TD estão presentes no cotidiano e foram inseridas nos espaços educacionais como o principal meio de condução do processo de ensino e de aprendizagem em tempos de pandemia. 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).

No que se refere ao ensino de química - presencial ou remoto - a abordagem fragmentada e descontextualizada, torna a sua aprendizagem difícil, por não abranger situações cotidianas. Esse tipo de abordagem foi agravada pela pandemia, pois o ensino remoto constituiu-se em uma barreira no sistema de ensino e aprendizagem, uma vez que, para além das dificuldades intrínsecas do ensino de química, foram agregadas dificuldades relacionadas ao acesso às tecnologias bem como de apropriação destas para o uso no contexto educacional.

Para além disso, entre os conteúdos de Química, há alguns mais desafiadores aos estudantes, quer seja por envolverem cálculos matemáticos, quer seja por envolverem aspectos da dimensão submicroscópica da química, como questões estruturais de moléculas orgânicas como o estudo da estereoquímica.

A partir deste cenário, nosso grupo criou uma proposta didática de estereoquímica para ser desenvolvida no contexto do ensino remoto, mas com características que permitirão que futuramente ela possa ser utilizada tanto na perspectiva do ensino remoto quanto do presencial. Atividades desta proposta didática foram criadas apoiadas com a adoção de TD. Muitas vezes, propostas didáticas utilizando TD não são bem-sucedidas devido à ausência de etapa de formação específica para o trabalho com as TD.

Neste contexto, neste trabalho temos como objetivo apresentar como TD, em especial duas plataformas digitais, podem ser utilizadas como ferramentas didáticas para a proposição de atividades de ensino e de aprendizagem de Química. As duas plataformas escolhidas foram o Canva e Kahoot, por estes terem sido identificados como potenciais recursos para o ensino e aprendizagem de estereoquímica.

Metodologia

Após a definição do tema - estereoquímica - para a criação de uma proposta didática foram investigadas que tecnologias digitais poderiam dar suporte para a criação de prática pedagógica a ser desenvolvida em diferentes contextos de aprendizagem: remoto, híbrido ou presencial. Foram selecionadas duas plataformas: Canva² e Kahoot³.

Na proposta didática de estereoquímica concebida o “Canva” foi utilizado para construção de infográficos e o “Kahoot⁴” como plataforma de exercícios digitais para apoio ao estudo da estereoquímica, questões que serviram como meio de avaliação da aprendizagem para os estudantes. Essa proposta didática teve como público-alvo estudantes de graduação de uma disciplina de química orgânica do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Porto Alegre.

Tecnologias Digitais utilizadas na proposta

A seguir descreveremos como as TD, em especial o Canva e o Kahoot, podem ser utilizadas como ferramentas didáticas para a proposição de atividades de ensino e de aprendizagem mediadas por plataformas digitais.

O Canva: produção de infográficos

Tendo como inspiração a proposta de Kothari et al. (2019) que

2 Link para acesso: https://www.canva.com/pt_br/

3 Link para acesso: <https://kahoot.com/schools-u/>

4 Kahoot foi utilizado para construção de questões.

utiliza para o ensino de química orgânica a construção de infográficos sobre compostos orgânicos que estão presentes no cotidiano do aluno, buscamos plataformas que viabilizassem a construção de infográficos. Entre eles, destaca-se o Canva, considerando-se facilidade de acesso (com interface para computador e para dispositivo móvel), bem como a possibilidade de utilizar versão gratuita.

Considerando-se que a mera adoção de um *template* do Canva não seria elemento suficiente para a caracterização e construção de um infográfico, dedicamo-nos a identificar o que efetivamente caracteriza um infográfico.

A primeira atividade da proposta didática, que utiliza TD, tem como meio de organização e representação das informações e conhecimentos adquiridos com a construção de um infográfico.

Infográficos são representações visuais de informações, desde as mais simples às mais complexas, que são compostas por textos, figuras e ilustrações estilizadas a animações de dados interativos (LESTER, 2011 *apud* LAZARD, A.; ATKINSON; 2015). Para que fosse possível desenvolver o infográfico foi escolhido a utilização da plataforma Canva⁵ (Figura 1) que permite que o usuário faça diversas montagens de *design* gráfico. Um dos motivos para escolha desta plataforma é que ela está disponível tanto no navegador *web* quanto como aplicativo (multiplataforma⁶) para dispositivos móveis (*smartphones, tablets*) facilitando o acesso dos usuários e estudantes.

Figura 1: Plataforma Canva.



5 Link para acesso: <https://www.canva.com/>

6 Software ou aplicativo que pode funcionar em várias plataformas (dispositivos) diferentes, como por exemplo: Android e IOS.

No contexto do desenvolvimento da nossa proposta didática, para garantir que os discentes que vivenciassem a proposta didática tivessem conhecimento das ferramentas básicas que a plataforma Canva disponibiliza, foi criado um tutorial de usabilidade da plataforma, com um passo a passo, a fim de mostrar as principais ferramentas e utilização para produção específica de infográfico. Nesse tutorial foram apresentadas as principais funções do Canva como a utilização de *templates*, inserção e exclusão de elementos e textos, *upload* de arquivos do próprio dispositivo e configurações de cores, tamanho, posição e fontes. O tutorial criado foi disponibilizado aos estudantes, para que este pudesse subsidiar a utilização do Canva, para o desenvolvimento da proposta didática sobre estereoquímica.

Após a etapa de sensibilização dos estudantes para participarem desta proposta didática, que envolveu a criação de infográfico de estereoquímica utilizando o Canva, os estudantes tiveram uma semana para a construção do infográfico. Os infográficos criados foram apresentados por cada um dos estudantes na aula seguinte, conduzida por meio da plataforma Google Meet. Após a apresentação de seus infográficos, os estudantes foram convidados a avaliarem os conhecimentos no âmbito da estereoquímica, para isso receberam uma série de exercícios sobre estereoquímica por meio do Kahoot para resolução.

Como a proposta didática que criamos foi destinada a estudantes de um curso de licenciatura, sua importância é amplificada por propiciar duas perspectivas de experiência: como professor (criador da proposta) e como aluno (espectador da proposta).

Na perspectiva do professor (criador da proposta) na plataforma Canva, é apenas necessário apresentar aos estudantes a plataforma por meio do próprio *link* de acesso e dar informações sobre como utilizar as ferramentas para construção do infográfico (o que foi feito pelo tutorial). Na perspectiva do aluno, após acessar a plataforma e conhecer as funcionalidades o aluno tem total liberdade para construir o seu infográfico utilizando a sua criatividade e as orientações passadas pelo professor.

3.2 O Kahoot: simplicidade na construção de exercícios digitais

A plataforma Kahoot é baseada em jogos, sendo que esses jogos se assemelham a exercícios de múltiplas escolhas. Essa plataforma também pode ser acessada no navegador web ou no aplicativo (multiplataforma). No Kahoot o administrador da proposta cria os testes (questionários) e posteriormente envia-os ao público-alvo. O Kahoot tem sido utilizado no contexto de ensino e aprendizagem para química, como é relatado por Costa (2017) para o estudo de isomeria.

Na plataforma Kahoot é necessário que o professor crie as questões, por meio do próprio *link* da plataforma, é necessário fazer um cadastro (Figura 2), após o cadastro é necessário escolher o tipo de *template* (Figura 3) para serem utilizadas nas questões e posteriormente criar as questões (Figura 4). Para formular as questões é possível utilizar texto (há limite de caracteres) e imagens, bem como indicar um tempo limite para as respostas, escolher a opção de verdadeiro/falso ou múltipla escolha. Não há limite para construção de questões, todas as alterações realizadas são salvas automaticamente. Após a finalização da elaboração das questões deve ser feita a escolha de como serão respondidas as questões, que podem ser de duas maneiras: em um único momento coletivamente; ou, em momentos distintos, individualmente. Cabe ao administrador disponibilizar um *link* para que os participantes possam responder às questões, a plataforma oferece um *feedback* (Figura 5) para aquele que criou o questionário para que possa acompanhar os rendimentos daqueles que responderam ao questionário.

A plataforma oferece duas maneiras de disponibilizar as questões para que os alunos possam responder. A primeira é através de um código de acesso assim os alunos entram na plataforma no momento de aula e inserem o devido código e são direcionados para as questões a outra maneira é através de um *link* de acesso (essa maneira foi utilizada na proposta apresentada neste trabalho) onde os alunos recebem esse endereço eletrônico e podem acessar em momentos distintos da aula.

Figura 2: página inicial da plataforma.

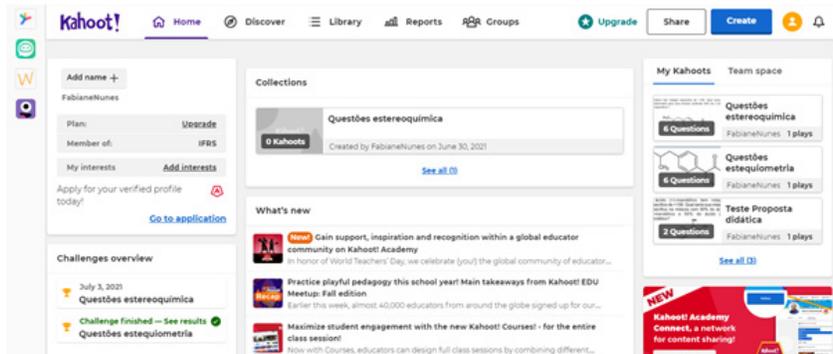


Figura 3: Opções de templates.

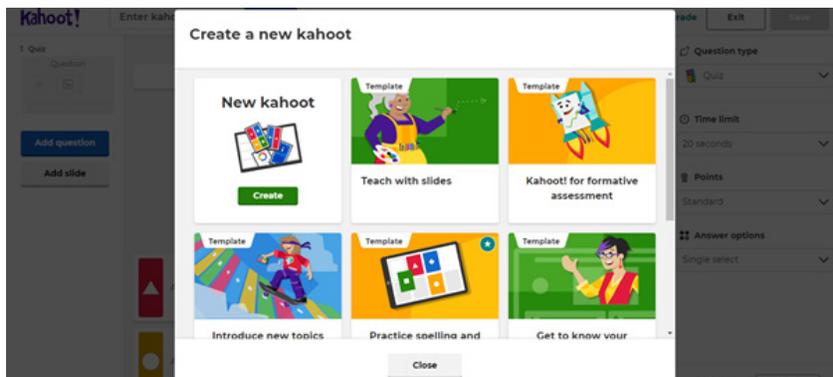
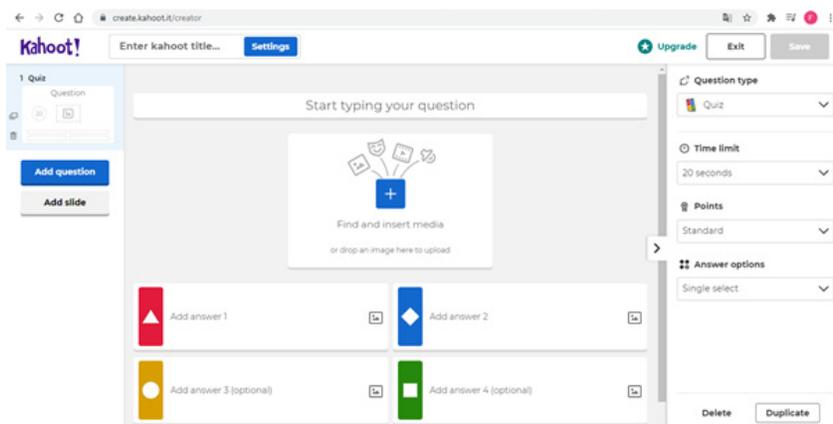


Figura 4: Tela de criação de questões.



Na perspectiva do aluno, é necessário o *link* da plataforma que é disponibilizado pelo professor e a partir dele poderá responder às questões; vale ressaltar que a plataforma pode ter outras utilidades além de questionário que podem ser exploradas em demais áreas e postostas.

Considerações finais

Motivado pelo contexto e restrições impostas pela pandemia de COVID-19 as atividades educacionais precisaram ser adequadas para viabilizar sua condução por meio de atividades remotas e/ou híbridas. Para realizá-las, a inserção de tecnologias digitais na educação foi fundamental. As TD serviram de plataforma para comunicação, criando as salas de aula *on-line*, mas também foram importantes recursos para a construção de propostas didáticas e materiais didáticos que pudessem ser utilizados e desenvolvidos pelos estudantes no contexto digital; neste trabalho descrevemos como duas plataformas - Canva e Kahoot – foram utilizadas para apoiar o desenvolvimento de uma proposta didática. O Canva foi utilizado para construção de infográficos envolvendo o tema de estereoquímica e o Kahoot foi utilizado para construção de questões sobre este tema, as quais foram respondidas tendo como material de consulta os infográficos criados, testando a qualidade e relevância das informações contidas no infográfico.

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), IFRS/CNPq.

Referências

COSTA, C.H.C.; FILHO, F.F.D.; MOITA, F.M.G.S.C. Marvinsketch e Kahoot como ferramentas no ensino de isomeria. **Holos**, 2017, Vol.1, DOI:10.15628/holos.2017.4733

HERRERA, S.A.V.; SILVA, S.; SANTOS, R.E.C.; OLIVEIRA, P.L. Desafíos docentes durante la Pandemia de COVID-19. Educitec - **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, 2020, Vol.

6, 156420, DOI: 10.31417/educitec.v6.1564

KOTHARI, D.; HALLO, A.; CASTAÑEDA, A. C.; MCNEIL, J.A. Connecting Organic Chemistry Concepts with Real-World Contexts by Creating Infographics. **Journal of Chemical Education**, 2019, 96 (11) 2524–2527, DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00605

LAZARD, A.; ATKINSON, L. Putting Environmental Infographics Center Stage: The Role of Visuals at the Elaboration Likelihood Model's Critical Point of Persuasion. **Science Communication**, 2015, Vol. 37(1) 6–33, DOI: 10.1177/1075547014555997.

LESTER, M. P. **Visual communication: images with messages**. Ed 1. London. Copyright, 1995.

POLMAN, J. L.; GEBRE, E. H. Towards Critical Appraisal of Infographics as Scientific Inscriptions. **Journal of Research in science teaching**, 2015, Vol. 52 (6) 868–893, DOI: 10.1002/tea.21225.

ROLANDO, L. G. R.; VASCONCELLOS, R.F. R.R.; MORENO, E. L.; SALVADOR, D.F. Integração entre Internet e Prática Docente de Química. **Revista Virtual de Química**, 2015, 7 (3), 864-879, DOI: 10.5935/1984-6835.20150044.

SOUZA, T. G.; FERREIRA, R. Q. Considerações gerais sobre o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica. **Revista Virtual de Química**, 2016, 8 (3), 992-1003, DOI: 10.5935/1984-6835.20160070.



Texto completo 12

Reflexões a partir do microprojeto de história das máquinas térmicas para o aprofundamento de conceitos de termodinâmica na disciplina de Físico-Química

Valeria de Aniz Santos¹ (IC)*, Marcelo Leite dos Santos¹ (PQ).

**valeria_2019@outlook.com.br*

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe

Palavras-chave: Ensino, Máquina, Química.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: No contexto educacional é perceptível a existência de práticas tradicionais de ensino. Como alternativa existem os microprojetos, os quais têm por objetivo romper com tais práticas e facilitar o processo de ensino e aprendizagem de forma ativa, trazendo, assim, grandes contribuições para o Ensino de Química. Além disso, a História das Ciências possibilita um entendimento mais abrangente do que é a Ciência, como esta foi desenvolvida ao longo do tempo e sua relação com a sociedade. Nessa perspectiva, este artigo apresenta reflexões sobre o desenvolvimento de um microprojeto da disciplina de Físico Química I (FQI), do curso de Química Licenciatura, da Universidade Federal de Sergipe, que teve como enfoque aprofundar conceitos de termodinâmica, em uma abordagem histórica e experimental, que diverge das aulas tradicionais de Química.

Introdução

A aprendizagem significativa dos conceitos é fundamental no contexto educacional, sendo necessário que os alunos adotem uma postura ativa durante o processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, o ensino através de microprojetos tem por objetivo promover aos estudantes uma aprendizagem por descobertas, de modo que atuem de maneira mais independente, construam o seu próprio conhecimento e

assimilem melhor o conhecimento novo associado àqueles presentes na sua estrutura cognitiva. Além disso, os microprojetos podem aproximar os alunos da disciplina a ser ensinada de forma positiva (MASSONI; DANTAS; BARP, 2019).

Outro fator que contribui para uma formação educacional crítica e reflexiva dos indivíduos é a História das Ciências, a partir dela é possível romper com visões simplistas sobre o conhecimento científico, como a construção linear desse conhecimento e a não existência da relação entre ciência e sociedade. A abordagem histórica dos conteúdos é fundamental, pois valoriza o conhecimento como construção humana não individualista, que está em constante mudança, passa por evoluções e pode ser questionado. Ademais, é através dessa conexão entre a História e Ciência, que os conteúdos podem ser trabalhados de forma interdisciplinar (ALVIM; ZANOTELLO, 2014).

Sob essa ótica, o microprojeto foi utilizado como instrumento de ensino ativo e avaliação, na disciplina de Físico Química I (FQI), possibilitando aos discentes aprender e ensinar os conteúdos, contribuindo com o seu processo formativo. Outro recurso empregado, como componente do microprojeto, foi a experimentação, devido a sua relevância no contexto educacional, pois a mesma pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem quando articulada com os conteúdos científicos, considerando ainda que a Química é uma Ciência empírica mas que possui abstrações (BARBOSA; PIRES, 2017).

Diante dessas considerações, este trabalho traz uma reflexão do microprojeto que foi desenvolvido na disciplina de FQI, tendo como enfoque a abordagem histórica do conteúdo de termodinâmica, trazendo assim um estudo sobre as máquinas térmicas, através de uma análise sobre o seu surgimento; alguns cientistas envolvidos nesse processo; a importância dos feitos de cada um deles; a relevância desse desenvolvimento na época da revolução industrial; as mudanças trazidas para a sociedade e a aplicação dessas máquinas e/ou dos princípios de termodinâmica no cotidiano.

Materiais e métodos

O presente artigo se desenvolveu a partir dos resultados dos estudos dirigidos da disciplina de FQI, por meio de pesquisa bibliográfica

e análise documental, através de uma revisão da literatura, empregando o mecanismo de busca “Google Acadêmico”, e utilizando as palavras-chave: microprojeto(s), metodologia(s) ativa(s), termodinâmica, História das Ciências, máquinas térmicas e Ensino de Química/Ciências. O microprojeto desenvolvido na referida disciplina foi construído ativamente pela estudante autora deste artigo, seguindo algumas etapas, mediadas pela orientação do professor de FQ, dentre elas a escolha do tema; o planejamento dos estudos; a revisão bibliográfica; a análise dos materiais/documentos; reuniões de orientação com o professor da disciplina; desenvolvimento de estratégias para abordagem do conteúdo, que nesse caso foi a História das Ciências e a experimentação; por fim, a apresentação do microprojeto, de forma remota, por meio da plataforma de videoconferência “Google Meet”, para a turma de FQ, no final do primeiro semestre letivo de 2021, do Curso de Química Licenciatura, da Universidade Federal de Sergipe, Campus de Itabaiana.

Resultados e discussão

Nesta seção serão apresentados os resultados decorrentes da revisão bibliográfica e análise documental, com os seguintes tópicos que estruturaram o microprojeto produzido: Abordagem termodinâmica sob o viés da História das Ciências; O funcionamento das máquinas térmicas e a experimentação; e A aplicação das máquinas no cotidiano.

Abordagem termodinâmica sob o viés da História das Ciências

Um momento histórico bastante relevante, que teve origem na Inglaterra, foi a Revolução Industrial, fazendo com que esta adquirisse o *status* de potência industrial, mudando ao longo do tempo o modo de produção manufatureiro, aumentando, assim, a produtividade nas indústrias e diminuindo o uso da mão de obra infantil, um grave problema da época. Porém, devido ao alto índice de êxodo rural, o desemprego foi intensificado (SILVA; ERROBIDART, 2019).

Esse processo acarretou um aumento na demanda do setor industrial, sendo necessária uma maior quantidade de matéria-prima para fabricação dos materiais. Nesse sentido, o carvão mineral passou a ser muito explorado na época, entretanto, isso causava danos ambientais, como o corte dos lençóis freáticos, conseqüentemente, muitas minas

passaram a ter problemas de infiltrações. Com a finalidade de retirar esse excesso de água das minas, surge o desenvolvimento das máquinas térmicas, sendo aperfeiçoadas ao longo do tempo por diversos cientistas (SILVA; ERROBIDART, 2019).

Inicialmente, Thomas Savery (1698) foi capaz de construir um equipamento para tal finalidade na época, que se aproximava bastante da máquina a vapor e tinha como inspiração o sistema criado por Dênis Papin em 1690, entretanto essa máquina apresentava algumas desvantagens como o seu funcionamento em altas pressões, o alto consumo de carvão e o seu baixo rendimento. Tendo em vista estas desvantagens, surge Thomas Newcomen, trazendo melhorias na máquina produzida por Savery, ao introduzir um sistema mecânico e minimizar os riscos de manipulação desse equipamento (SILVA; ERROBIDART, 2019).

O conhecimento técnico apresentado por esses indivíduos chegou ao ambiente acadêmico, sendo que muitas máquinas eram destinadas aos pesquisadores, para que estes realizassem o conserto. Nesse contexto, James Watt, teve contato com a máquina anteriormente produzida por Newcomen e, ao realizar seus estudos, James detectou qual fator contribuía para o baixo rendimento, possibilitando a construção de uma máquina de maior potência e de menor consumo de combustível (SILVA; ERROBIDART, 2019). Uma ilustração dessas máquinas parte do seminário do microprojeto é apresentada na figura 1.

Outra questão relevante é que no contexto de produção de armamentos para guerra, na Inglaterra, Léonard Sadi Carnot, também com o objetivo de aperfeiçoar as máquinas térmicas produzidas na época, em seus estudos percebeu que o calor fluía do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura. Depois surge Hermsnn Ludwig Ferdinand von Helmholtz que estudou sobre o comportamento do calor e associou o funcionamento das máquinas ao gasto de energia e a realização de trabalho (SILVA; ERROBIDART, 2019).

Outro cientista que colaborou para o desenvolvimento desse equipamento foi Rudolf Julius Emmanuel Clausius, o qual analisou as máquinas térmicas e chegou algumas conclusões, como a realização de trabalho, o deslocamento de calor da fonte quente para fria e algo bastante relevante, que em um sistema térmico não é possível todo calor ser transformado em trabalho, pois há sempre perda de energia (SILVA;

ERROBIDART, 2019).

Figura 1: Ilustração das máquinas térmicas de Savery, Newcomen e Watt, parte da apresentação do microprojeto. Imagens disponíveis em Silva & Errobidart (2019).

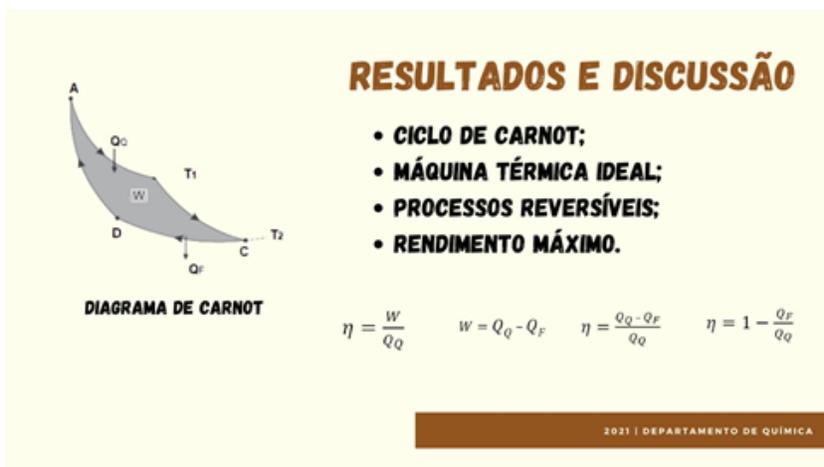


O funcionamento das máquinas térmicas e a experimentação

Tratando-se do funcionamento das máquinas térmicas, de acordo com a literatura, estas operam em ciclo; são compostas por duas fontes, uma quente e outra fria; parte do calor fornecido pela fonte quente é transformado em trabalho e a outra parte é transferido para fonte fria. Além do trabalho, uma outra propriedade termodinâmica é a variação da energia interna, sendo que, nesse caso, é igual a zero, pois, como se trata de um processo cíclico, o estado inicial e final deve coincidir. Ademais, todo o trabalho realizado pela máquina foi proveniente do calor fornecido (SOUZA *et al.*, 2019).

Carnot também contribuiu para o desenvolvimento desse equipamento na época, construindo assim um ciclo, denominado ciclo de Carnot, sendo que seu objetivo era produzir uma máquina com maior rendimento possível, ou seja, uma máquina térmica ideal. Nesse ciclo, os processos que ocorrem são reversíveis, sendo possível calcular, a partir de equações matemáticas, o rendimento da máquina e o trabalho realizado por esta (SOUZA *et al.*, 2019), como ilustrado na figura 2.

Figura 2: Ilustração do Ciclo de Carnot e principais equações para determinação do rendimento da máquina térmica. Diagrama disponível em Souza *et al.* (2019).

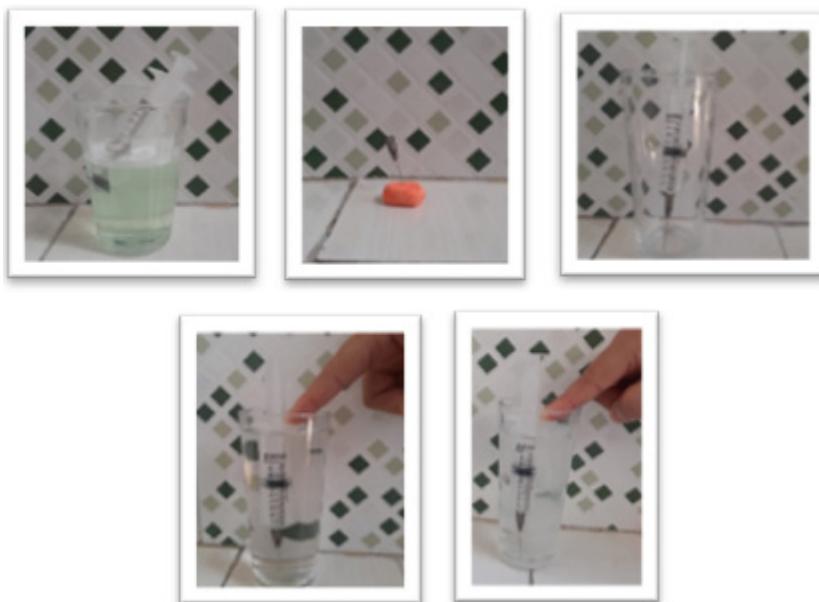


Como instrumento para demonstrar o funcionamento de uma máquina realizou-se um experimento demonstrativo com os seguintes materiais: uma seringa descartável de 10 mL com agulha; borracha de apagar; água; cubos de gelo; três copos e detergente.

Inicialmente, colocou-se detergente em um copo com água e realizou-se o movimento de puxar e empurrar o êmbolo da seringa para lubrificação deste; depois se espetou a agulha da seringa diversas vezes na borracha. Em seguida, encaixou-se a seringa na agulha e puxou-se o êmbolo, ao verificar que este retornava à posição inicial, comprovou-se que a agulha – e conseqüentemente o sistema – estava isolada; por conseguinte retirou-se a agulha, deixou-se o êmbolo na marca de 5 mL e encaixou-se a mesma novamente.

Por fim, dois copos foram separados, de modo que comportassem a seringa e a agulha e, em um deles, colocou-se água quente, esperando alguns minutos para verificar o que ocorria com o êmbolo da seringa. Depois, essa mesma seringa foi transportada para o copo que continha água e gelo, novamente esperaram-se alguns minutos e se anotou o que ocorria com o sistema. O esquema representativo do procedimento realizado pode ser observado na figura 3.

Figura 3: Esquema de imagens representativas dos procedimentos experimentais realizados



Diante do experimento foi possível perceber que ao colocar a seringa no copo com água quente ocorreu o processo de expansão do gás e por conta disso o êmbolo sofreu um deslocamento, sendo que inicialmente ele estava marcando 5 mL e passou a marcar 6 mL, demonstrando exatamente o que ocorre com as máquinas térmicas, em que parte do calor fornecido pela fonte quente é transformado em trabalho, neste caso representado pelo deslocamento do êmbolo.

Segundo a literatura ao colocar a seringa no copo com gelo o êmbolo deveria retornar aproximadamente a posição inicial, ou seja, aos 5 mL, demonstrando que parte do calor fornecido pela fonte quente, na máquina térmica, é dissipado para fonte fria e o processo é cíclico, entretanto ao realizar o experimento isso não ocorreu, possivelmente por conta das condições em que foram realizadas o experimento ou da dificuldade do êmbolo se locomover. Os resultados observados para o experimento realizado são apresentados na figura 4.

Figura 4: Imagens representativas dos resultados observados. À esquerda sistema na água quente (fonte quente) e à direita na água fria (fonte fria).



A aplicação das máquinas no cotidiano

Com relação às máquinas térmicas presentes no cotidiano, podemos destacar o motor térmico, em que o combustível é transformado em energia na forma de calor, sendo que parte dessa energia gera movimento do móvel e outra parte é liberada para o ambiente; o refrigerador, em que a energia elétrica é utilizada – na forma de trabalho – para comprimir um gás refrigerante, fazendo com que o calor seja transferido de um lugar frio (refrigerador) para um local quente (ambiente); e o ar condicionado, o qual se utiliza do mesmo princípio do refrigerador, sendo o trabalho realizado pelo motor elétrico, resfriando o ambiente interno e expelindo calor para o meio externo, conforme figura 5.

Figura 5: Ilustração de dispositivos tecnológicos que empregam princípios de máquinas térmicas em seu funcionamento. Imagens retiradas da Web.



Considerações finais

Por meio do microprojeto realizado foi possível compreender como ocorreu o desenvolvimento das máquinas térmicas, considerando o contexto histórico, conectando, assim, a História e a Ciência, permitindo interligar aspectos da termodinâmica com o funcionamento destas máquinas e como seu princípio de funcionamento está presente no cotidiano. Ademais, o microprojeto viabiliza explorar o conteúdo da termodinâmica, de modo que facilita a aprendizagem ativa dos conceitos e traz uma abordagem diferente das aulas tradicionais. Por fim, vale ressaltar que diversos temas e conceitos foram abordados, por outros estudantes, durante a mesma disciplina. Sendo assim, o emprego de microprojetos para o aprofundamento do estudo de temas químicos é altamente versátil e recomendável.

Referências

MASSONI, Neusa Teresinha; DANTAS, Claudio Rejane da Silva; BARP, Jeferson. A Teoria da aprendizagem Significativa articulada ao “Ensino por Microprojetos”: uma possibilidade ao letramento científico. **Revista Dynamis. Blumenau, FURB. Vol. 25 no. 3 (2019), p. 52-67**, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/204022>. Acesso em: 06 set. 2021.

ALVIM, Marcia Helena; ZANOTELLO, Marcelo. História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 349-359, 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/yf8ro68q>. Acesso em: 06 set. 2021.

DE SOUZA BARBOSA, Lauana; PIRES, Diego Arantes Teixeira. A importância da experimentação e da Contextualização no ensino de ciências e no ensino de Química. **Revista CTS IFG Luziânia**, v. 1, n. 2, 2017. Disponível em: <http://cts.luziania.ifg.edu.br/CTS1/article/view/91>. Acesso em: 06 set. 2021.

DA SILVA, Geilson Rodrigues; ERROBIDART, Nádia Cristina

Guimarães. Termodinâmica e Revolução industrial: Uma abordagem por meio da História Cultural da Ciência. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 19, p. 71-97, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/41758>. Acesso em: 12 jul. 2021.

SOUZA, Robineide Borges de et al. **Sequência didática para o ensino das leis da termodinâmica e máquinas térmicas**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4461>. Acesso em: 12 jul. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.
MÁQUINAS TÉRMICAS. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/leila/maqui.htm>. Acesso em: 12 jul. 2021.



Texto completo 13

Influência da afetividade na relação professor-aluno no processo de ensino-aprendizagem

Douglas Luciano Guimarães^{1*} (IC), Dyêgo da Silva Andrade² (IC), Luís Carlos da Silva³ (IC), Wallison de Oliveira Martins⁴ (IC).

**douglaslucianoguimaraes@hotmail.com*

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

^{2,3,4}Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

Palavras-chave: Afetividade, Motivação, Ensino-Aprendizagem.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: A educação abrange diversos processos formativos os quais se desenvolvem na vida familiar, assim como na convivência humana, as interações proporcionadas pela educação nos diversos campos do saber são importantes para a formação integral do indivíduo. No entanto, a educação que será tratada neste trabalho é aquela que se desenvolve no meio educacional e que envolve a participação de diversos colaboradores e elementos que contribuem de forma significativa para o processo de ensino-aprendizagem. Com isso, neste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa que visou compreender se a afetividade entre professor e aluno gera motivação e contribui para o processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa foi realizada em duas escolas da Educação Básica do Estado da Paraíba, tendo como participantes discentes de turmas do 1º ao 3º ano do Ensino Médio. Por meio da análise da pesquisa realizada observou-se que a afetividade é bastante relevante para o desempenho educacional.

Introdução

Sabe-se que a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem em diversos segmentos da sociedade, contudo a educação escolar a qual será tratada neste trabalho se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias. Desse

modo, as escolas modernas que buscam proporcionar melhores condições no processo de ensino-aprendizagem devem estar orientadas para o futuro, fornecendo ambientes e materiais adequados que proporcionem melhores condições no ensino.

Embora seja necessário toda essa compreensão dos instrumentos convenientes ao desenvolvimento do conhecimento não se pode esquecer o quão é importante a relação professor-aluno nesse processo. Nessas interações, supõe-se que o primeiro ajuda inicialmente os segundos na tarefa de aprender, pois essa ajuda logo lhes possibilitará pensar com autonomia, evoluindo no processo e assim alcançando um nível elevado de conhecimento (Davis et al, 1994).

A aprendizagem ocorre através de processos cognitivos, considerando outros fatores que possivelmente possam interferir na aprendizagem. Através dos processos mentais ocorrem a aprendizagem e o processo de assimilação das novas informações a estruturas mentais, o que é denominado desconforto cognitivo, que se trata do período de adaptação dessa nova informação (Piaget, 1961). Então, a aprendizagem ocorre no momento em que essa nova informação é acessada e utilizada

As relações sociais e suas influências na aprendizagem só ocorrem através de interações sociais que formam uma sociedade. Compreender uma sociedade é compreender suas relações e, conseqüentemente, como funciona e como é formada a aprendizagem dentro da sociedade (Vygotsky, 1994). A aprendizagem ocorre por meio das interações sociais e estas são originadas através dos vínculos que estabelecemos com os outros, pode-se dizer que toda aprendizagem está vinculada por relações afetivas (Goldane, 2010).

Essas relações geram outro fator relevante para o processo de ensino-aprendizagem que é a motivação, pois quando os discentes sentem-se motivados, seu comportamento muda positivamente, e seu interesse em aprender aumenta, levando-o a um melhor entendimento dos conteúdos. Para alguns autores o conceito de motivação é bastante complexo. Sendo assim, veremos alguns posicionamentos. De acordo com Hilgard e Atkinson, (1967), a motivação é entendida como sendo o “motivo que incita o organismo à ação ou que sustenta ou dá direção à ação quando o organismo foi ativado”, enquanto Mook, (1987) trata a motivação como “questões sobre uma ação específica.”

Quando se trata da afetividade no processo de ensino-aprendizagem, a afetividade deve estar presente na prática docente, pois os educadores apesar das dificuldades são imprescindíveis, porque a gentileza, a reciprocidade, a complacência, os sentimentos humanitários, portanto todas as áreas da sensibilidade, não podem ser ensinados por máquinas, e sim por seres humanos (Cury, 2008). Desse modo, essa relação estabelecida constitui-se fundamental, uma vez que através dela os docentes aprendem e ensinam considerando a realidade que ambos vivenciam, construindo uma relação de afetividade entre professor e aluno. Desse modo, essa relação de afetividade torna-se muito relevante na construção do conhecimento.

Com isso, neste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa que visou compreender se a afetividade entre professor e aluno gera motivação e contribui para o processo de ensino-aprendizagem.

Material e métodos

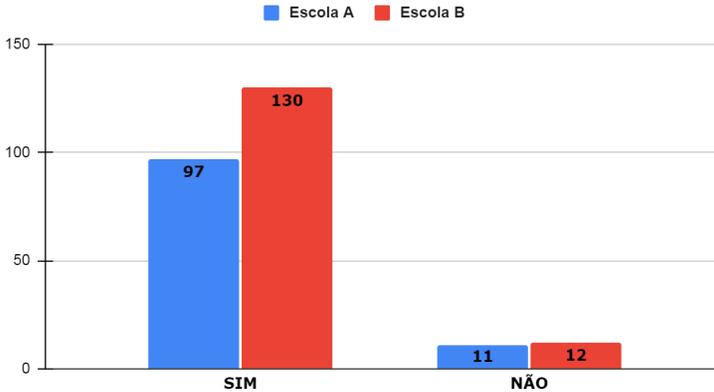
Para realização do trabalho foram contempladas duas escolas da Educação Básica do Estado da Paraíba, tendo como participantes da pesquisa nove turmas sendo quatro da escola A e cinco da escola B, ambas do Ensino Médio.

A metodologia empregada neste trabalho consiste em uma abordagem qualitativa e quantitativa. Qualitativa por estar relacionada ao levantamento de dados sobre as motivações de um grupo, buscando compreender e interpretar tais comportamentos. E quantitativa por procurar buscar, numericamente, a frequência e a intensidade dos comportamentos dos indivíduos de um determinado grupo social ou populacional (Ludke e André, 1986). O instrumento utilizado neste trabalho foi um questionário o qual contemplou perguntas relacionadas à motivação, à afetividade e à aprendizagem.

Resultados e discussão

A seguir serão discutidos os gráficos com os resultados obtidos por meio do questionário aplicado nas escolas sobre motivação, afetividade e aprendizagem.

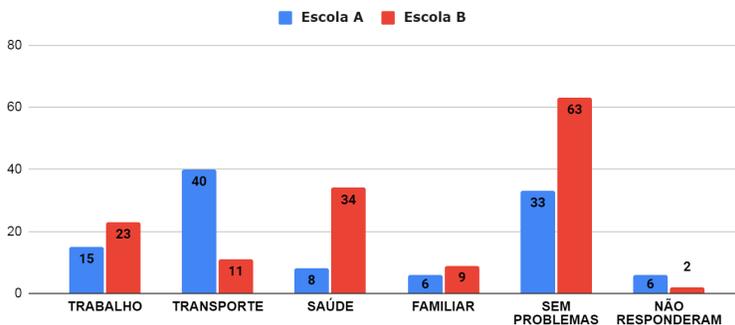
Gráfico 1: Você é motivado (a) a estudar em casa pelos pais?



Fonte: Andrade, 2017.

No que diz respeito a pergunta do gráfico 1 que trata sobre motivação os educandos indicaram que são motivados a estudar pelos pais, que é um ponto bastante importante, pois a presença dos pais na educação de seus filhos é fundamental para que o processo de ensino-aprendizagem seja bem-sucedido. A motivação é o conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos que possibilitam o desencadear da ação, da intensidade e da persistência, pois quanto mais motivada a pessoa está, mais persistente e maior é a atividade (Lieury et al, 2000). Desse modo, foi notado que os discentes de ambas as escolas sentem-se motivados, e esta motivação é diretamente proporcional ao incentivo dos pais.

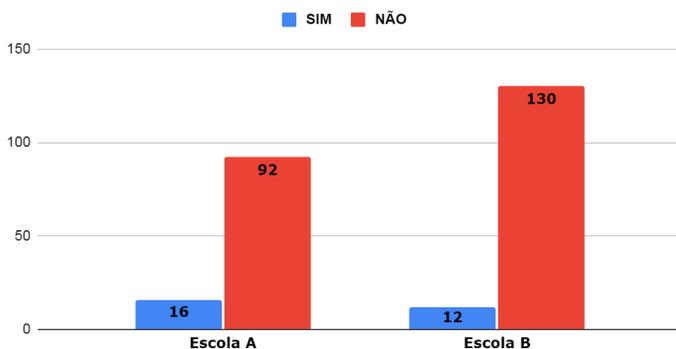
Gráfico 2: Que tipo de problema impede você de se dedicar mais aos estudos?



Fonte: Andrade, 2017.

No gráfico 2, que também trata sobre motivação, notou-se que os problemas que impedem os educandos de dedicar-se aos estudos diferem entre as escolas, logo, o principal problema para a escola A é o transporte, enquanto que para a escola B são problemas relacionados à saúde. Esses problemas mostrados no gráfico geram desconfortos nos educandos que muitas vezes acabam gerando a desmotivação. Sendo assim, há fatores externos que influenciam na motivação do ser humano, dependendo do contexto, por outro lado temos que um mau rendimento em sala de aula pode não ser causado por desmotivação, pois ainda estamos presos ao preconceito racial, econômico e social em todos os setores da sociedade.

Gráfico 3: Você acha que só se aprende de forma significativa na escola?

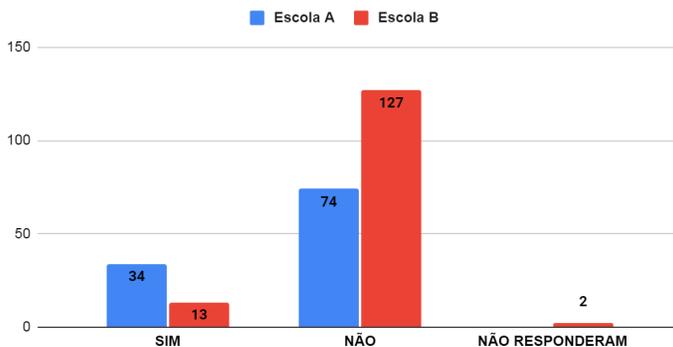


Fonte: Andrade, 2017.

O gráfico 3 trata sobre a aprendizagem, notamos que há uma parcela de discentes de ambas as escolas que acreditam que é possível aprender em outros ambientes que não sejam escolas, pois a ação de aprender não está restrita apenas às escolas, visto que o ser humano é capaz de aprender em qualquer ambiente em todos os momentos de sua vida.

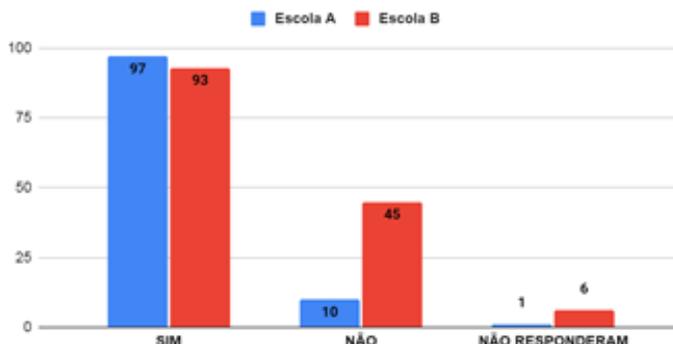
A aprendizagem é um processo individual, ou seja, não existe a possibilidade de se aprender no lugar de outra pessoa. Esse processo, sendo pessoal, ocorre gradativamente, e cada pessoa tem seu tempo de aprendizado. É cada conhecimento novo adicionado aos conhecimentos já existentes, e essas características indicam os aspectos da aprendizagem como processo cumulativo e interativo.

Gráfico 4: Você se sente à vontade em conversar com o seu professor sobre problemas pessoais?



Fonte: Andrade, 2017.

Gráfico 5: Você considera ter uma boa amizade com o seu professor dentro e fora da sala de aula?



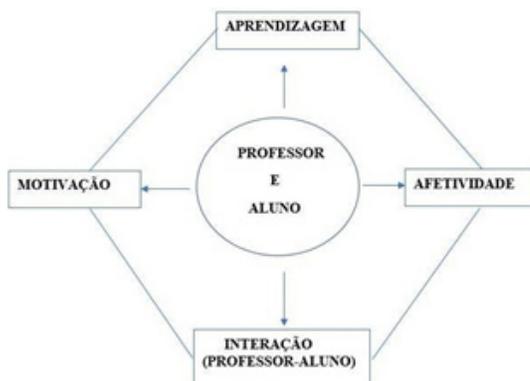
Fonte: Andrade, 2017.

Os gráficos 4 e 5 estão relacionados à afetividade. Em relação ao gráfico 4, os resultados mostraram que os educandos não comentam assuntos pessoais como professor. Uma pequena quantidade dos discentes apontados pelo gráfico mostrou que eles comentam seus problemas, esse simples ato de compartilhar as dificuldades é um reflexo positivo da interação em sala de aula.

Em se tratando do gráfico 5, a maioria dos discentes de ambas as escolas indicaram ter uma boa amizade com o professor, porém um pequeno número de alunos apontou não ter uma boa amizade. Esse comportamento dual é reflexo do convívio no ambiente escolar. É importante perceber que

mesmo os educandos tendo uma boa amizade com os docentes muitos deles não se sentem à vontade para tratar de assuntos pessoais.

Figura 1: Diagrama da relação professor e aluno.



Com base no diagrama acima é observado que o seu eixo central é a relação professor e aluno no qual tudo está interligado nas ocorrências de suas existências, por exemplo, o professor interage com o aluno, esse processo gera a afetividade, a motivação, a aprendizagem e a relação professor-aluno que estão interligadas entre si.

No momento em que o docente entra em contato com os discentes, ocorre a interação entre eles, e isso resulta em um tipo de afetividade que pode ser construtiva ou não para o conhecimento. Um outro efeito dessa relação é a motivação, que surge com o objetivo de motivar o educando a alcançar a aprendizagem.

Para que ocorra a aprendizagem, não é necessário apenas o intelecto, é preciso que o indivíduo esteja inserido em um ambiente social e que pratique atividades específicas para que o aprendizado se desenvolva. Esse processo não é fácil, pois cada sujeito possui várias formas de desenvolver a sua aprendizagem (Vygotsky, 1978).

Conclusão

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou verificar o comportamento em relação à aprendizagem, à afetividade e à motivação

dos educandos com o docente. Os resultados evidenciaram a importância que a motivação tem no processo de aprendizagem e também explicitou as ligações que os discentes motivado têm com o processo de aprendizagem. Esse trabalho tem grande importância para a formação do professor em geral, compreender essa importância e suas consequências é papel do professor contemporâneo. A pesquisa ainda pode ser aprofundada, visto que há vários outros fatores que podem influenciar ainda mais no processo de ensino-aprendizagem. Com este trabalho, pode-se compreender certos comportamentos sobre determinados eventos que acontecem na relação social, tidos como normais.

Referências

Andrade, D. S. **Influência da afetividade na relação professor-aluno no ensino aprendizagem de química.** Universidade Federal da Paraíba. 2017.

Cury, Augusto. **Superando o cárcere das emoções.** 2008, p.48.

Davis, C; Oliveira, Z. M. R. **Psicologia na educação (Coleção Magistério. 2º grau.** Série formação do professor) 2.ed. São Paulo: Cortez, 1994.

Goldani, A; Togatlian, M. A; Costa. R. A. **Desenvolvimento, Emoção e Relacionamento na Escola.** Rio de Janeiro: Epapers, 2010.

Hilgard, E. R. & Atkinson, R. C. (1967). **Introduction to psychology,** 4th Ed. New York: Harcourt, Brace & World.

Lieury, A. & Fenouillet, F. **Motivação e Aproveitamento Escolar.** Tradução de Y. M. C. T. Silva. São Paulo: Loyola, 2000.

Ludke, M; André, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

Piaget, J. **Psicologia da Inteligência.** Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

Piaget, J. **Psicologia e Pedagogia. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.** [Psychologie et Pédagogie, 1969].

Mook, D. G. (1987). **Motivation: the organization of action.** New

York: W. W. Norton & Company. Vygotsky, L. S. **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press.



Texto completo 14

Os processos avaliativos no ensino remoto: o caso da disciplina de Química em uma escola estadual de São Lourenço do Sul/RS

Tainá Freitas de Freitas¹ (PG)*, Alex Antunes Mendes² (PG).

*freitastaina@outlook.com

¹Mestranda em Ciências e Tecnologias na Educação (IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça).

²Mestranda em Ciências e Tecnologias na Educação (IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça).

Palavras-chave: Ensino Remoto, Ensino de Química, Processos Avaliativos.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: A pandemia do COVID-19 desencadeou diversas alterações no sistema educacional, pode-se destacar a suspensão das atividades presenciais e a migração emergencial para o Ensino Remoto. Nesse sentido, este trabalho discutirá os resultados de um estudo de caso, o qual investigou como estão ocorrendo os Processos Avaliativos na disciplina de Química de uma escola estadual da cidade de São Lourenço do Sul/RS. Para a coleta dos dados, aplicou-se um questionário *on-line* com duas professoras. A partir da análise de dados, observou-se que os Processos Avaliativos na disciplina de Química desta escola não sofreram muitas adaptações nessa transição. Também, percebeu-se pouca exploração das plataformas digitais que visassem a potencialização do Ensino. Dessa forma, tendo em vista que a pandemia ainda poderá se estender, deve-se haver maior planejamento para as atividades que se desenvolvem no Ensino Remoto, ao passo que se planejada, tal abordagem possui potencial inovador para a Educação.

Introdução

Atualmente tem-se enfrentando a pandemia do COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, popularmente conhecido como Coronavírus. Este vírus afeta a saúde humana de forma agressiva.

Por este motivo, se fez necessária a instauração de medidas voltadas ao distanciamento e confinamento social em todos os países do globo. Tal problemática, passou a refletir em diversos serviços e atividades, dentre as quais destacamos: a Educação (ALVES, 2020).

Neste contexto, houve primeiramente, a suspensão das atividades presenciais nas escolas – uma vez que o isolamento social se fez necessário – e dessa forma, o processo educacional foi submetido a alterações repentinas. Pode-se citar, por exemplo, a obrigatoriedade dos envolvidos no processo de Ensino e Aprendizagem migrarem emergencialmente para o Ensino Remoto, adaptando-se à realidade *on-line*. Entretanto, percebeu-se que essas mudanças inesperadas, reduziram as metodologias e práticas para um ensino transmissivo, e deixaram de lado o potencial inovador de uma educação conectada (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

Dessa forma, considerando que os Processos Avaliativos são parte integrante do Ensino de Química para a educação atual e que os estudantes desta disciplina já eram avaliados – anterior a pandemia do COVID-19 – por meio de instrumentos tradicionais, como provas, trabalhos e relatórios de atividades práticas, esta pesquisa foi fruto de discussões na disciplina de Processos Avaliativos do Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação¹ do IFSul/CAVG², e do seguinte problema: “Como estão ocorrendo os Processos Avaliativos, por meio do Ensino Remoto, na disciplina de Química no Ensino Médio de uma escola estadual, situada na cidade de São Lourenço do Sul/RS?”.

Para tanto, este trabalho teve como objetivo investigar como estão ocorrendo os Processos Avaliativos na disciplina de Química de uma escola estadual da cidade de São Lourenço do Sul/RS em face ao cenário exposto. Por consequência, através de um estudo de caso, foi possível compreender a ocorrência dos Processos Avaliativos anterior e posterior à pandemia do COVID-19 na referida Instituição. Além disso, buscou-se conhecer as adaptações utilizadas pelos docentes da disciplina em estudo e suas percepções acerca da aprendizagem dos educandos, em face dessa mudança repentina para a Educação.

1 Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED).

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense Campus Pelotas-Visconde da Graça.

Revisão da literatura

Na conjuntura atual, abrangida pela pandemia do COVID-19 no Brasil, não foi possível realizar uma revisão da literatura dos últimos cinco anos de publicações, conforme as recomendações acadêmicas. Dessa forma, realizou-se uma busca livre no mecanismo de pesquisa “Google Acadêmico”, por meio das palavras-chave “Avaliação”, “Ensino de Química” e “Ensino Remoto”. Não se utilizou a palavra-chave “Processos Avaliativos”, pois percebeu-se que entre professores e pesquisadores não há uma concepção consensual de avaliação como um processo, sendo poucos os trabalhos encontrados com essa compreensão de avaliação.

O Ensino Remoto Emergencial surge como uma possibilidade para a continuidade dos estudos e do vínculo escolar frente à suspensão das aulas presenciais no País, desde março de 2020, devido às medidas de isolamento social para controle da propagação do COVID-19. Nesse sentido, as escolas adotaram medidas, orientadas pelas Secretarias de Educação, como o uso de plataformas *on-line* e materiais digitais (CUNHA; SILVA; SILVA, 2020).

Em condições ideais, o Ensino e a Aprendizagem por meio de tecnologias digitais poderiam ultrapassar as aulas expositivas, com ausência de diálogo, e as instruções para a realização de tarefas, no sentido de alcançar uma construção coletiva de sentidos e aprendizagem. No entanto, essa é, em geral, uma realidade distante da Educação a Distância (EAD) quanto mais do Ensino Remoto, que surge mediante tensões provocadas por uma inesperada pandemia (CUNHA; SILVA; SILVA, 2020).

Essa modalidade de ensino emergencial pressupõe mudanças, não somente na organização pedagógica e nas propostas de atividades, mas também nas estratégias de avaliação da aprendizagem dos estudantes. Nakashima (2020) atenta para a importância de “diversificar os instrumentos de avaliação, prevendo atividades capazes de coletar dados sobre a aprendizagem da turma no processo, ou seja, durante o desenvolvimento da disciplina e não somente ao final ou em momentos pontuais” (p. 5).

Considerando essas orientações, a avaliação passa a ser compreendida como um processo contínuo, ao longo do período, que visa a manutenção do sistema de Ensino e de Aprendizagem, fornecendo possibilidades no planejamento e continuidade dos estudos, bem como na oferta de

oportunidades aos estudantes com mais dificuldades. Compreender, portanto, a avaliação como um processo prevê mudanças adaptadas à realidade digital do Ensino Remoto não contempladas por um método tradicional, como o emprego de provas unidisciplinares e terminais (LIMA; et al., 2020).

No Ensino de Ciências da Natureza e, em especial, no Ensino de Química, o contexto não é diferente. Tradicionalmente concebida sob um viés tecnicista através da experimentação e exposição de teorias, a disciplina de Química, em meio ao Ensino Remoto, também precisa passar por reformulações, tanto no planejamento do ensino quanto nos Processos Avaliativos desenvolvidos (FIORI; GOI, 2020).

Nesse sentido, os Processos Avaliativos no Ensino de Química, não deveriam ocorrer de forma isolada – como apenas em provas, por exemplo –, mas sim de forma conjunta ao processo de aprendizagem, sem o intuito de classificar os estudantes, mas possibilitar que os mesmos, juntos com seus professores, compreendam os processos de ensino e aprendizagem em que estão envolvidos (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Por fim, através da revisão da literatura realizada, foi possível compreender que os processos educacionais e avaliativos - que ocorrem de forma tradicional - precisam passar por reformulações. Transpor esses processos para as plataformas digitais não exploram as potencialidades dessas últimas, da mesma forma que não favorecem de maneira substancial o Ensino e a Aprendizagem.

Metodologia de pesquisa

Nesta pesquisa de abordagem qualitativa, buscou apresentar e interagir com as opiniões e crenças dos sujeitos participantes do estudo, mantendo, na medida do possível, a imparcialidade (VIEIRA, 2009).

Para mais, adotou-se as orientações metodológicas para um estudo de caso, o qual é definido como um tipo de estudo 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” (YIN, 2001, p. 32). Para tanto, utilizou-se um estudo de caso exploratório, ao passo que buscou explorar situações

em que a intervenção em estudo não possui um único e claro conjunto de resultados. O caso investigado foi os Processos Avaliativos no Ensino de Química em tempos remotos, tendo como unidades de análise duas professoras (Professora A e Professora B) de uma escola estadual, na cidade de São Lourenço do Sul/RS.

Como instrumento para coleta de dados, utilizou-se o questionário. Sua construção se deu por meio da plataforma *on-line*: “Google Forms”. Ao início, apresentou, de forma breve, o objetivo da pesquisa e a identificação dos pesquisadores. Foi composto por cinco questões abertas, isto é, “dadas nas próprias palavras do respondente” (VIEIRA, 2009, p. 50). O objetivo do instrumento foi investigar os Processos Avaliativos na disciplina de Química de uma escola estadual da cidade de São Lourenço do Sul, anterior e posterior à pandemia do COVID-19.

A aplicação do questionário, também, ocorreu por meio do “Google Forms”. Os participantes da pesquisa receberam por meio de mensagem um *link* de acesso ao formulário, para que pudessem respondê-lo. Cabe ressaltar que a participação na pesquisa ocorreu de forma voluntária, mediante o aceite - ao início do questionário - de um Termo de Consentimento Informado e Esclarecido.

Resultados e discussões

Nesta seção, partiremos para a análise dos dados obtidos a partir do questionário aplicado através do “Google Forms” – instrumento de coleta de dados apresentado na seção anterior –, à duas professoras de Química de uma escola estadual de Ensino Médio, da cidade de São Lourenço do Sul/RS. Em seguida, os dados foram triangulados³ com a revisão de literatura.

A primeira questão tinha o intuito de explorar as percepções das professoras acerca dos Processos Avaliativos, na disciplina de Química, para a Educação Básica. Nesta pergunta, encontrou-se as seguintes narrativas:

Acredito numa avaliação ampla com o uso de vários critérios e ferramentas escolhidos pelo professor (Professora A).

A avaliação deve ser diversificada, envolvendo questões objetivas

3 A triangulação está associada ao emprego de várias teorizações sobre uma mesma problemática, com o propósito de ressaltar suas consonâncias ou contradições (BAUER; GASKELL, 2002).

e descritivas, atividades teóricas e práticas; avaliando a escrita e a oralidade; e ser realizada diariamente (Professora B).

De acordo com os fragmentos expostos anteriormente, pode-se observar um discurso muito alinhado às concepções mais tradicionais de ensino, nos quais o professor é detentor dos métodos de ensino e de avaliação, sem envolvimento dos estudantes nesses (FIORI; GOI, 2020). Embora a Professora B considere a importância de uma avaliação processual e diária, essa avaliação ainda se mantém em um formato convencional, não adaptado ao Ensino Remoto Emergencial.

Já a segundo questionamento do formulário possuía o propósito de investigar como ocorriam os Processos Avaliativos, na disciplina supracitada, anterior à pandemia do COVID-19. A seguir são consideradas as respostas das professoras à essa questão:

Parecidos com os usados presencialmente mas com grande autonomia do aluno (Professora A).

Diariamente os estudantes eram avaliados, com questões corrigidas oralmente, provas objetivas e relatórios de atividades práticas (Professora B).

As respostas anteriormente consideradas reforçam, em geral, a concepção tradicional dos Processos Avaliativos no Ensino de Química, no contexto presencial. A Professora A, parece não ter compreendido a pergunta, no entanto, pode-se observar que na fala “grande autonomia do aluno” que o mesmo é responsabilizado pela aprendizagem e, conseqüentemente pela nota. A Professora B, de maneira geral, emprega avaliações unilaterais, como provas orais e relatórios de atividades experimentais (LIMA; et al., 2020).

Após compreender como ocorriam os Processos Avaliativos em um episódio anterior ao da pandemia, a terceira pergunta do formulário tinha a finalidade de compreender como os mesmos estão ocorrendo atualmente, mediante o Ensino Remoto. Para essa questão foram encontradas as seguintes respostas:

Bem diversificados como pesquisas, apresentação de trabalhos, experimentos, questionários, testes, produção textual... (Professora A).

Basicamente, corrigimos as atividades postadas na plataforma (Professora B).

Com relação aos Processos Avaliativos no Ensino Remoto, pode-se observar que a Professora B, ao que tudo indica, manteve as mesmas avaliações empregadas no ensino presencial, sem adaptações para as plataformas digitais (FIORI; GOI, 2020). Já a Professora A, alega lançar mão de diversas atividades, resposta, de certa forma, controversa, considerando as demais respostas da mesma aos demais questionamentos.

A quarta pergunta do questionário tinha a intenção de investigar se as professoras realizaram adaptações nos Processos Avaliativos, no caso afirmativo quais e se elas encontraram dificuldades nessa ação. Foram identificadas as seguintes narrativas para essa pergunta:

Sim, incluiu atividades semanais as quais citadas anteriormente como avaliação. No início sim, mas com o passar do tempo tivemos formações as quais proporcionou o uso de ferramentas entre outros recursos (Professora A).

Encontrei muita dificuldade, as correções em grupo, com discussão de respostas, ficaram prejudicadas com a falta da aula presencial. Fora isso, as atividades práticas que não foram realizadas, ficamos apenas na pesquisa da teoria e exercícios. É claro que poderia ter inovado, mas com tanta atividade, esse ano, nem estudar eu consegui. Foi um ano muito difícil para a educação (Professora B).

De maneira geral, as professoras afirmam terem realizado adaptações nos Processos Avaliativos do Ensino Presencial para o Ensino Remoto, entretanto, como fica evidente no discurso da Professora B, as aulas foram reduzidas à pesquisa de teorias e à realização de exercícios. Ambas comentam, positivamente, sobre os processos formativos que receberam para o enfrentamento do Ensino Remoto, medida considerada essencial nesse contexto (CUNHA; SILVA; SILVA, 2020).

Por fim, o quinto e último questionamento do formulário visava investigar qual a compreensão das professoras a respeito da aprendizagem dos estudantes. Encontrou-se os seguintes fragmentos a esse questionamento:

Regular, ficou muito a critério da autonomia dos alunos (Professora A).

Acredito que ficaram falhas, mas apesar disso, muitos estudantes nos surpreenderam com suas compreensões sobre os conteúdos conceituais desenvolvidos (Professora B).

Com relação à aprendizagem dos estudantes, a Professora B explana sobre as possíveis falhas, considerando o caráter emergencial do

Ensino Remoto, mas também sobre como ela se surpreendeu com alguns estudantes, corroborando com a literatura em relação às potencialidades dessa modalidade de ensino (CUNHA; SILVA; SILVA, 2020). A Professora A não apresentou uma resposta rica em detalhes, contudo, sugere que, assim como nas respostas anteriores, a aprendizagem e as possíveis notas ficaram a cargo dos estudantes.

Com base nas respostas discutidas anteriormente, com o aporte da literatura, pode-se inferir que os Processos Avaliativos da disciplina de Química, na escola investigada, em meio ao Ensino Remoto, continuam muito alinhados aos métodos do ensino presencial e não exploram as potencialidades das plataformas digitais, não favorecendo uma aprendizagem expressiva por parte dos estudantes. Salienta-se, entretanto, o caráter reflexivo dessas observações e não de censura às professoras, aos métodos de ensino e aos Processos Avaliativos.

Considerações finais

Considerando a pandemia do COVID-19, pode-se perceber que a Educação não estava preparada para migrar emergencialmente do Ensino Presencial para o Ensino Remoto, da mesma forma que os Processos Avaliativos ocorrentes na disciplina de Química também não.

Nesse sentido, os dados coletados por essa pesquisa indicaram que os Processos Avaliativos na disciplina de Química, na escola em estudo, não sofreram muitas adaptações nessa rápida transição. Além disso, notou-se que anterior a pandemia do COVID-19, essas atividades possuíam caráter transmissivo e ficavam a cargo do professor, sem considerar o contexto do educando. Já no Ensino Remoto, tais processos ainda indicam caráter tradicional e ficaram por conta do aluno e sua autonomia, sugerindo pouca orientação do professor.

Além disso, percebeu-se pouca exploração das plataformas digitais com o intuito de potencializar o Ensino. Dessa forma, tendo em vista que a pandemia ainda poderá se estender, deve-se haver maior estudo e planejamento para as atividades que se desenvolvem no Ensino Remoto. As formações continuadas – direcionadas a diversos assuntos – para o professorado, por exemplo, são extremamente necessárias, visto que se planejada, tal abordagem possui potencial inovador para a Educação.

Referências

ALVES, L. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 8, n. 3, p. 348-365, 2020.

BAUER, M. W. GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.

CUNHA, L. F. F.; SILVA, A. S.; SILVA, A. P. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v. 7, n. 3, p. 27-37, 2020.

FIORI, R.; GOI, M. E. J.. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. **Revista Thema**, v. 18, p. 218-242, 2020.

LIMA, M. M. et al. Estratégias avaliativas no Ensino Remoto: avaliação terminal ou contínua?. **Anais do Seminário de Atualização de Práticas Docentes**, v. 2, n. 1, 2020.

MOREIRA, J. A.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. M. V. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, p. 351-364, 2020.

NAKASHIMA, R. H. R. Algumas considerações didático-pedagógicas sobre o Ensino Remoto. **Participativa: Ciência Aberta em Revista**, Edição: Espaço Pedagógico, n. 2, 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico, União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Referencial Curricular Gaúcho**: Ciências da Natureza. Porto Alegre, 2018.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. 1.ed. São Paulo: Atlas S.A., 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookmanm, 2015.



Texto completo 15

Projeto Didático-Pedagógico aliado à Metodologia de Resolução de Problemas: Existe Ciência em Minha Casa?

Dhulya Trindade de Oliveira¹ (IC)*, Silvio Ribeiro do Amaral¹ (IC), Mara E. Jappe Goi¹ (PQ), Sandra Hunsche (PQ)¹, Denise Rosa Medeiros (FM)². *dhulyaoliveira.aluno@unipampa.edu.br

¹Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista, Caçapava do Sul - RS, 96570-000.

²Escola Estadual Nossa Senhora da Assunção, Av. Coronel Coriolano Castro, 1254 – Centro, Caçapava do Sul, RS, 96570-000.

Palavras-chave: História-problema, metodologias ativas.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido na disciplina de Ciências da Natureza com uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Caçapava do Sul/RS, no contexto de um estágio obrigatório do curso de licenciatura e no Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal do Pampa, *campus* Caçapava do Sul, RS. Neste período, desenvolveu-se um projeto didático-pedagógico, durante 24 aulas, denominado “Existe Ciência em Minha Casa?”, utilizando-se da metodologia de Resolução de Problemas. A partir disso, foi criada uma história-problema contextualizada com a realidade momentânea dos educandos, vivenciada pela Pandemia COVID-19, com o intuito de potencializar os conhecimentos dos mesmos e proporcioná-los aulas ativas e investigativas. Assim, foi possível vivenciar a importância dos estágios na formação inicial, que contribuiu para o desenvolvimento da identidade profissional, e analisar as potencialidades das metodologias ativas na educação, como é o caso da Resolução de Problemas.

Introdução

O estágio obrigatório auxilia os futuros docentes na busca por experiências, para atuarem em sua profissão e enfrentar os desafios presentes nela. Para Pimenta e Lima (2006) o estágio abrange algumas etapas, como: pesquisa, conhecimento e desenvolvimento. Sendo assim, para as autoras, o estágio não é apenas prático e nem apenas teórico, mas sim, associa a teoria e a prática. A importância em se colocar em prática as teorias estudadas ao longo da formação está na ajuda aos discentes a adquirirem identidade própria, sendo importante refletir ao longo desse processo para compreender suas dificuldades.

Com isso, Ghedin, Oliveira e Almeida (2015), articulam o estágio como processo de pesquisa, exigindo um aprofundamento conceitual. Destaca-se a utilização de metodologias ativas para a potencialização dos processos de ensino e de aprendizagem.

Para Pereira (2012), as metodologias ativas tornam os docentes mediadores do ensino, em que os escolares são o centro, ou seja, os protagonistas das aulas e do processo educativo. Para o autor, a utilização dessas metodologias pode incentivar a participação dos alunos e, complementam as aulas tradicionais, sendo essas (aulas tradicionais) não são mais as únicas formas de ministrar o ensino.

Oliveira et al. (2021) destacam que as metodologias ativas despertam a curiosidade dos estudantes e os auxiliam na compreensão dos conteúdos trabalhados associando-os com situações do dia a dia. Essas metodologias proporcionam alfabetização científica ao escolar, que Chassot (2003, p. 91) discute como sendo uma “linguagem em que está escrita a natureza”, relacionando os conteúdos com a realidade escolar.

Ribeiro (2008) aponta que a Resolução de Problemas aborda situações que podem ser reais na sociedade, aproximando o estudante do seu cotidiano e contextualizando os conteúdos com a realidade de cada educando. Sá e Queiroz (2010) enfatizam que a Resolução de Problemas potencializa uma aprendizagem autodirigida, focada no educando, afirmando que o mesmo é o centro das atividades e o responsável pelo seu próprio aprendizado. Além disso, segundo os autores, favorece a criação de argumentos por parte dos escolares e auxilia na busca por informações cabíveis aos temas propostos, fazendo com que os mesmos cheguem a uma

decisão final da melhor forma de solucionar essas situações.

Assim, Polya (1997, p. 2) reforça que “Resolver problemas é a realização específica da inteligência, e a inteligência é o dom específico do homem”. Observa-se, dessa forma, que solucionar problemas potencializa a inteligência do educando, pois, o mesmo interpreta e elabora hipóteses que o leva ao caminho das resoluções propostas.

Desta forma, o objetivo da intervenção é construir e desenvolver um projeto didático-pedagógico que, quando aplicado, possa enfatizar a busca pelo conhecimento a partir de pesquisas, oportunizando aulas ativas aos educandos da Educação Básica, contextualizando situações cotidianas com o meio escolar. Assim, o presente artigo versa sobre o processo de estágio denominado Cotidiano da Escola: Grupos de Estudos Orientados, que foi desenvolvido por dois discentes do curso Licenciatura em Ciências Exatas, da Universidade Federal do Pampa, *Campus* de Caçapava do Sul/RS. A partir de pesquisas e estudos sobre a temática, desenvolveu-se um projeto didático-pedagógico, envolvendo a metodologia de Resolução de Problemas, denominado de “Existe Ciência em Minha Casa?”. O projeto foi construído pensando-se na presente realidade de isolamento social e das aulas remotas, marcadas pelo período da pandemia COVID-19.

Metodologia

A pesquisa é de cunho qualitativo e foi aplicada uma história-problema, sendo realizadas pelos licenciandos várias anotações em diário de bordo e socializações. Foram 24 aulas para concluir o trabalho, totalizando 12 semanas.

A presente história-problema foi disponibilizada em partes para os educandos, contendo um total de oito partes. O enredo da história aborda uma personagem, chamada Maria, que estava em isolamento social devido à pandemia. Assim, a personagem vai narrando seu dia a dia e trazendo alguns problemas para os estudantes solucionarem, envolvendo os conteúdos programados pela Base Nacional Comum Curricular, como: Matéria, Propriedades da Matéria, Substância (simples e composta), Misturas (homogêneas e heterogêneas), Processos de Separação de materiais, Átomo e sua evolução, Elementos Químicos, Tabela Periódica e Ligações Químicas (covalente, metálica e iônica). No quadro abaixo está

descrita a situação problema implementada na Educação Básica.

Quadro 1: História Problema

O ano de 2020 foi marcado por uma pandemia muito séria, ocasionada pela disseminação do COVID-19. Assim, Maria, uma estudante de Licenciatura em Química, ficou em quarentena em sua casa, situada no município de Caçapava do Sul/RS, assistindo suas aulas da faculdade na modalidade remota, a partir do Google Meet e utilizando a sala de Classroom.

A chegada do ano de 2021 não foi muito diferente, comparada com o ano de 2020. Ainda no início do ano, não havia vacinas para todo mundo contra o vírus causador da pandemia, logo, Maria seguiu em quarentena em sua casa, em que morava sozinha com seu cachorrinho de estimação. Na sequência, vamos observar o dia a dia de Maria, que segue seu isolamento social à risca, tentando ajudá-la na solução de problemas cotidianos.

Em uma determinada manhã, no mês de março, Maria acordou cedinho, aproximadamente 7h 30min. Ela imediatamente foi ao banheiro realizar sua higienização e, logo, foi até a cozinha preparar seu café da manhã. Para acompanhar uma fatia de pão com doce de leite, Maria esquentou um pouco de água para passar seu café. Além disso, ela colocou um ovo para cozinhar em um recipiente com água, porém, antes mesmo dela levá-lo ao fogo, ele boiou na água, logo ela percebeu que o ovo estava estragado. Por que o ovo estragado boia, segundo Maria?

Ao perceber que seu ovo estava estragado, ela pegou outro na geladeira, colocou no recipiente com água e levou ao fogo. Nesse caso, o ovo ficou no fundo do recipiente, mostrando que poderia ser consumido. Assim, ela adicionou uma porção de sal ao ovo que estava no fogo, para aumentar a temperatura final da água líquida. Segundos após essa adição, o ovo que estava no fundo da água, boiou, devido a adição do sal. Porque o ovo “fresquinho” boia na água salgada e na água doce não?

Após finalizar o cozimento do ovo, Maria pegou a água, que já havia esquentado para o café, e o finalizou ao transferi-lo para uma xícara. Assim, adicionou açúcar e misturou bem. Com o lanche pronto, ela se sentou em uma cadeira de sua mesa e tomou seu café com ovo e pão. Entretanto, ela percebeu que o açúcar não estava completamente dissolvido no café, visualizando-o no fundo da xícara. O que Maria deve fazer para conseguir diluir todo aquele açúcar e porque isso aconteceu?

Ao terminar seu café, ela foi lavar sua xícara na pia da cozinha, entretanto percebeu que estava sem água. Maria foi até a janela, da frente de sua casa, e percebeu que a CORSAN estava arrumando um cano que estava vazando na rua. Assim, percebeu que a água poderia demorar para voltar. Para não deixar a xícara, que tinha restos de açúcar no fundo, sobre a pia, podendo juntar moscas, ela decidiu limpá-la com um papel toalha. Dessa forma, Maria tirou o excesso de açúcar e restos de café da xícara com um maço de papel, o colocando no lixo. Em seguida pegou mais um pedaço do mesmo papel para finalizar a limpeza, que já estava quase pronta, e limpou o fundo do recipiente, em que o papel nem ficou mais sujo ou molhado, deixando-o ali dentro mesmo, pois lembrou que tinha uma garrafa cheia de água guardada na geladeira. Logo, Maria pegou uma bacia, colocou a água dentro dela, pegou a xícara e a colocou de ponta cabeça (verticalmente) dentro da bacia com água, para limpá-la. Porém, ao olhar para dentro da xícara (que era em vidro transparente), Maria percebeu que o papel havia ficado dentro do recipiente e acabou sendo jogado junto na água. Ao retirar a xícara da água (verticalmente) tirou o papel toalha, que estava no fundo dela, e percebeu que o mesmo estava sequinho, mesmo tendo sido colocado dentro da água, junto ao fundo da xícara. Como o papel toalha saiu seco de dentro da xícara que estava dentro de uma bacia cheia de água?

Ao finalizar a limpeza de sua louça do café da manhã, Maria foi beber água, pois segundo seu médico, ela deve consumir no mínimo 2L de água por dia. Assim, ela encheu um copo com água e adicionou algumas pedras de gelo. Entretanto, ela observou que o gelo estava boiando na água e

ficou sem entender nada, pois “como o gelo boia na água se ele também é água”?

Após terminar seu lanche, Maria percebeu que precisava limpar sua casa, ainda pela manhã, pois já estava bastante bagunçada. Assim, pegou suas roupas sujas e as colocou para lavar na máquina. Seguindo, Maria foi limpar o banheiro da casa, em que sempre deixava uma pedrinha de naftalina para deixá-lo sem mau cheiro. No entanto, ao entrar no banheiro, ela não visualizou a naftalina que havia deixado ali a alguns dias atrás. Ela sabia que não tinha entrado mais ninguém no banheiro além dela, pois, em função da pandemia, Maria não estava recebendo visitas. Como a pedrinha de naftalina poderia “desaparecer” no banheiro?

Após colocar outra pedrinha de naftalina no banheiro, Maria terminou de limpá-lo e foi estender suas roupas no varal da casa. Enquanto esperava as roupas secarem no varal, ela foi varrer a sala, em que ligou a televisão para ouvir as notícias. Na reportagem que passava na tv naquele momento, Maria ouviu a história de um acidente que ocorreu em sua cidade, envolvendo dois homens em um carro que colidiu em um poste de luz. Na notícia, um dos homens não estava usando o cinto de segurança, sendo arremessado para fora do veículo no momento da colisão. Nesse instante, Maria, que seguia varrendo a casa, se questionou “o que explicaria o homem ser arremessado para fora do veículo no momento da colisão?”.

Na sequência, o noticiário relatou o aumento nos casos de coronavírus no Brasil, mencionando a elevada taxa de mortes ocasionadas pelo mesmo. Ao ouvir apenas notícias ruins, Maria desligou a tv e foi recolher suas roupas no varal. Em apenas algumas horas, as peças que foram estendidas já estavam secas, sendo que o dia, apesar de seco, não estava tão quente. Como as roupas secam no varal mesmo em temperaturas menores a 100°C?

Após concluir sua limpeza, deixando sua casa organizada e cheirosa, Maria começou a pensar em seu almoço. Para o cardápio, ela escolheu cozinhar: arroz, feijão e frango com legumes. Para iniciar seu trabalho, Maria pegou o pacote de feijão no armário e colocou em uma panela. Entretanto, percebeu que havia algumas “sujeirinhas” junto ao feijão, como pedrinhas. O que Maria deve fazer para separar as sujeiras dos grãos de feijão?

Ao conseguir separar seus grãos de feijão das pedrinhas, Maria percebeu que não tinha mais sal de cozinha em sua casa, assim, pegou sua máscara, e foi até um mercadinho. Ao retornar para casa, que já passava do meio-dia, Maria, que estava com pressa, acabou enganchando a sacola, com o pacote de sal, na grade do portão de sua casa, em que o pior aconteceu: o pacote de sal rasgou, caiu no chão e se misturou com a areia que havia na calçada. Ao olhar o horário, Maria percebeu que o mercadinho já estava fechado, então ficou sem saber o que fazer, pois precisava do sal para cozinhar seu almoço. Como Maria poderá separar o sal de cozinha (NaCl) da areia para concluir seu almoço?

Na sequência, ao conseguir separar seu sal de cozinha, Maria deu seguimento ao almoço. Dessa forma, ela foi cortar o frango para misturá-lo com os legumes. Entretanto, ao pegar sua faca na gaveta, constituída de ferro, ela percebeu que havia ferrugem em sua lâmina, então trocou por outra faca. Por que a faca de Maria estava assim? Se ela tivesse utilizado aquela faca poderia causar algum problema? Qual?

Após o almoço, Maria foi para seu quarto para dormir um pouco. Porém, ao deitar, seu sono passou e ela resolveu ligar a televisão para assistir ao filme que estava passando. O filme era “O Homem Formiga”, em que os personagens falavam bastante sobre átomo e mundo subatômico. Entretanto, Maria não sabia muito bem o que significavam esses termos, então foi pesquisar em seu computador: o que é um átomo?

Durante sua pesquisa, ela leu em alguns sites o que era o “tal” átomo e ficou impressionada, pois não tinha ideia do quanto eram importantes. Assim, ao seguir suas leituras, ela observou que os átomos possuem espaços vazios em sua estrutura, bem como dizia em uma propriedade da matéria,

denominada de “Descontinuidade”. Em sequência, ela leu que o átomo é formado por algumas partículas, que no filme “O Homem Formiga” chamava de partículas subatômicas. O que são as partículas que compõem o átomo atual?

Após suas pesquisas sobre átomos e partículas subatômicas, Maria voltou a deitar em sua casa e caiu no sono. Depois de 1 hora dormindo, Maria acordou e foi ajeitar um lanche para seu café da tarde. Com isso, foi preparar uma omelete e, acidentalmente, deixou cair, na chama do fogão, um pouco de sal. Com o acontecido, a garota visualizou um fenômeno estranho acontecer, “a chama do fogão mudou de cor rapidamente em contato do sal de cozinha”. Ajude Maria a compreender esse fenômeno: por que a chama do fogão mudou de cor (de azul para vermelho) a partir do momento em que entrou em contato com o sal?

Além disso, após ela visualizar o fenômeno de mudança de cor da chama do fogão em contato com o sal de cozinha, ela sentiu um cheiro forte de gás e percebeu que havia deixado uma boca do fogão ligada, em que estava vazando o gás de cozinha. Com isso, ela rapidamente desligou a boca e refletiu sobre a importância de o gás possuir cheiro, para assim, caso ele vaze (como nessa situação) possa-se sentir o cheiro e desligá-lo, antes que seja tarde demais. Pensando nisso, Maria fez seu lanche, comeu e foi para seu computador estudar sobre a composição do gás de cozinha, sendo formado por moléculas contendo átomos de carbono, que é simbolizado pela letra C na tabela periódica, possuindo número atômico 6, e átomos de hidrogênio, que possui número atômico 1 e é representado pela letra H na tabela, sendo o elemento menos denso. Assim, ela também descobriu que não são esses elementos químicos que são responsáveis pelo cheiro de “alerta” do gás de cozinha. Ajude Maria a descobrir mais sobre esse elemento químico de “alerta” (com cheiro forte) que é adicionado no gás de cozinha: quem é esse elemento e quais características ele possui?

Ao estudar esses elementos, contidos no gás de cozinha de Maria, ela sabia que eles eram organizados em uma tabela chamada de “tabela periódica”, que inicialmente foi desenvolvida por Dimitri Mendeleiev, sendo modificada ao decorrer dos anos. Contudo, apesar dos amplos avanços com o passar dos anos (como a descoberta das partículas subatômicas), a Tabela Periódica descoberta originalmente por Mendeleiev continua sendo a base da Química moderna, sendo organizada, atualmente em ordem de número atômico. Entretanto, ela possui uma organização um pouco complexa. Ajude Maria nessa pesquisa: por que se organiza em “grupos” e “períodos” a tabela periódica?

Após tomar seu café da tarde, e concluir suas pesquisas, Maria foi ler um livro que tinha guardado. Após alguns minutos, ela sentiu frio, já que fazia 12°C naquele momento. Ela pensou em ir até o roupeiro e pegar um casaco, mas por estar com preguiça, deixou e ficou no sofá encolhida, lendo seu livro. Ao terminar sua leitura, ela sentiu que estava resfriada e sentiu mais frio, pensando estar com febre. Logo, ela pegou um termômetro de mercúrio e o colocou embaixo do braço. Ao visualizar a temperatura, o termômetro marcou 36,9°C, mostrando que Maria não tinha febre. Por que se utiliza o mercúrio nesse termômetro?

Como já era 19 h da noite, Maria pensou em fazer sua janta para poder, depois, tomar um banho quente e se deitar, para descansar e acabar com o resfriado. Como cardápio, ela pensou em fazer uma sopa de peixe para seu lanche da noite, sabendo que essa carne possui muitos nutrientes e, por estar frio, seria uma boa opção. Entretanto, ela ficou com receio de comer peixe, pois a alguns dias ouviu em uma reportagem que os peixes são, em grande parte, contaminados com mercúrio, sendo esse um metal pesado. Após pensar em trocar seu cardápio, pensando em não se contaminar com o mercúrio, que poderia conter nos peixes, Maria desistiu que não iria mudar seu cardápio e seguiu com sua ideia. Em seu frizer, Maria tinha duas opções de peixes: atum e anchova. Ela escolheu a anchova, pois era um peixe menor. Assim, fez seu jantar, comeu e foi tomar seu banho para descansar. Por que os peixes menores possuem uma menor concentração de mercúrio, com relação aos maiores?

Os vasos são objetos que estão comumente presentes na decoração dos ambientes de uma casa. Maria, possui vários em seu quarto, sendo constituídos por vários materiais, como vidro, gesso, barro, prata e porcelana. Em seu quarto, existem dois vasos, aparentemente, idênticos, sendo um de prata e outro de gesso. Maria, ao procurar seu pijama para dormir, pechou na prateleira em que estavam e eles caíram no chão. Na queda, o vaso de gesso quebra-se em vários pedaços enquanto o de prata apenas amassou. Por que o comportamento dos vasos foi tão diferente após a queda se eles aparentemente são idênticos?

Ao juntar os vasos do chão, Maria visualizou um anel com uma pedra de diamante dentro do vaso de prata. Ela pegou o anel na mão e ficou admirando aquela joia tão linda e dura. Em seguida, anotou em um caderno uma lista de compras que faria no dia seguinte, para não esquecer de comprar os ingredientes que estavam faltando em sua cozinha. Assim, ela anotou os nomes dos alimentos com um lápis. Sabendo que o grafite do lápis e o diamante são formados pelo mesmo elemento químico, Maria se questionou: como podem possuir propriedades tão diferentes (como a dureza) mesmo sendo formados pelo mesmo elemento?

Ao acordar pela manhã, Maria fez sua higiene matinal e tomou seu café fresquinho. Na hora de lavar a louça, deixou seus utensílios limpinhos, principalmente sua caneca de alumínio, que ela fazia questão de deixar brilhando. Porém, por mais que tentasse, não conseguia fazer o mesmo com sua outra caneca, a de plástico. Por mais que ela limpasse e limpasse, a caneca de plástico não ficava brilhante como a de alumínio. O que explica a caneca de alumínio ser mais brilhosa do que a de plástico?

Em seguida, sentou-se no sofá da sala para assistir a um programa de cuidados estéticos, que passava na tv, em que estava passando uma matéria sobre cuidados com a pele. No programa, foram relatados os benefícios da água salgada para pele, em que a mesma possui elementos curativos e que facilitam a boa hidratação, diminuindo possíveis reações alérgicas e coceiras. Assim, não podendo ir à praia, Maria encheu sua banheira, do banheiro, de água e colocou sal dentro dela para relaxar e cuidar de sua pele, simulando a água do mar. Após preparar seu banho, ela percebeu que a água estava muito quente, e o dia fazia calor, logo ela ligou um ventilador próximo da banheira e foi tomar seu banho. No momento de colocar o ventilador próximo da banheira, Maria tomou todo o cuidado para não ter risco de o mesmo ter contato com a água salgada, para ela não correr o risco de levar choques e sofrer acidentes. Por que a água com sal de cozinha conduz corrente elétrica e a água pura não?

Fonte: Os autores

Resultados e discussões

Quanto aos problemas implementados, observou-se que com o passar das semanas, menos alunos assistiam as aulas via *Google Meet* e, com isso, o número de problemas entregues foi reduzindo. Na primeira parte dos problemas, apenas dois alunos enviaram as soluções, eles relatavam falta de tempo devido aos serviços e demais afazeres, deixando na maioria das vezes os estudos de lado. Observar essa realidade foi bastante desmotivador, como coloca Pimenta e Lima (2006).

Ainda assim, mesmo havendo pouco retorno por parte dos alunos, pode-se observar que por vezes estes obtinham boas resoluções para os problemas, tornando-se o centro das atividades, como aponta Pereira (2012). É, por exemplo, o caso da resposta a seguir contido na história sobre o sal de cozinha em contato com a chama do fogão: *Quando o sal de cozinha entra em contato com a chama do fogão, a cor da chama muda de cor devido ao fenômeno fotoelétrico, que ocorre porque o fogo fornece energia suficiente para que uma partícula do átomo de sódio transite entre as camadas ao redor de seu núcleo, salto quântico (Estudante1).*

Em contrapartida, alguns alunos resolveram com falta de atenção ou desinteresse as atividades propostas, deixando algumas atividades simples em branco ou com respostas bem distantes das esperadas.

A respeito da opinião dos escolares se haviam gostado de trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas, todos os que retornaram à atividade responderam que gostaram de trabalhar dessa forma, pois para eles “é mais fácil compreender os conteúdos a partir dos problemas vivenciados pela personagem da história, pois são problemas reais”. Também destacaram que as socializações e compartilhamento de ideias os auxiliaram na aprendizagem dos conteúdos trabalhados e que gostariam de trabalhar novamente com a Resolução de Problemas.

Considerações finais

Por meio desta experiência, visualizou-se a realidade escolar, compreendendo-se os dilemas e dificuldades enfrentadas pelos docentes e educandos, principalmente devido ao presente cenário, com a pandemia COVID-19, em que a maioria dos estudantes envolvidos no projeto não estavam presentes nas aulas síncronas, devido a diversos problemas pessoais e sociais, sendo um deles a falta de internet em suas residências. Quanto à aplicação da metodologia “Aprendizagem Baseada em Problemas”, evidenciou-se que dentre os estudantes que estavam participando das aulas, a maioria desenvolveu as pesquisas e foram em busca por suas respostas, aprimorando seu próprio conhecimento. Durante essas atividades, eles foram ativos e os estagiários buscaram a mediação, proporcionando autonomia aos mesmos e relacionando os conteúdos curriculares com as situações do dia a dia, aproximando da realidade dos educandos. Pode-se

constatar que a proposta teve um resultado positivo.

Conclui-se, assim, que o estágio, junto com a metodologia utilizada ao longo do projeto, possui relevância na formação inicial de professores, pois aproxima o estagiário da realidade escolar e de sua área de atuação futura, buscando construir sua identidade como futuro docente. Assim, a Resolução de Problemas foi uma aliada nesse processo, proporcionando experiências tanto para os discentes do curso de licenciatura, quanto para os educandos da Educação Básica.

Referências

CHASSOT, A. 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: 10 set. 2021.

GHEDIN, E.; OLIVEIRA, E.; ALMEIDA, W. **Estágio com Pesquisa**. São Paulo: Cordez, 2015.

LIMA, M. S.; PIMENTA, S. Estágio e docência: diferentes concepções. **Poiesis Pedagógica**, v. 3, n. 3 e 4, p. 5-24, 25, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/poiesis/article/view/10542/7012>. Acesso: 10 set. 2021.

OLIVEIRA, D. T.; OLIVEIRA, F. V.; CANDITO, V. Aprendizagem baseada em problemas, aliada a temática “chás”, no ensino de funções orgânicas: uma intervenção do pibid na escola. **Revista Experiências em Ensino de Ciências** V.16, N.1, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/823-Texto%20do%20artigo-1622-1-10-20210409.pdf>. Acesso: 10 set. 2021.

PEREIRA, R. Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. Anais... In: VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristóvão, 2012.

POLYA, G. Sobre a resolução de problemas de matemática na high school. In.: KRULIK, S.; REYS, R.E. A resolução de problemas na matemática escolar. Tradução: Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997.

RIBEIRO, L. R. C. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia. Revista de Ensino de Engenharia, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudo de Casos no Ensino de Química. Campinas: Editora: Átomo, 2010.



Texto completo 16

A utilização de Jogos no Ensino de Química: uma pesquisa bibliográfica nas Reuniões Anuais da SBQ

Mara Joceli Vasconcellos Pfeifer^{1*} (IC); André de Azambuja Maraschin¹ (PG); Renata Hernandez Lindemann¹ (PQ). **marapfeifer.aluno@unipampa.edu.br*

¹Universidade Federal do Pampa campus Bagé-RS

Palavras-chave: Ensino de química, jogos, games.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: Assumindo e reconhecendo a potencialidade dos Jogos Didáticos para um processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso, colaborativo e com significados, este trabalho tem por finalidade investigar mediante uma pesquisa bibliográfica, de que forma essa temática tem ocorrido no Ensino de Química, com base em trabalhos publicados nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. Sabe-se que os jogos são importantes ferramentas para serem aplicadas em sala de aula, a partir do momento em que os docentes planejam sua utilização, levando em conta as necessidades de aprendizagem dos educandos. Os resultados da pesquisa permitem considerar que a utilização de Jogos no Ensino de Química é de extrema importância, pois podem despertar o interesse dos alunos em estudar.

Introdução

A utilização de jogos no ensino de Química parte das dificuldades encontradas por estudantes e professores durante o processo de ensino-aprendizagem, os quais precisam de alternativas que os aproximem de elementos presentes no cotidiano, aumentando assim o interesse em aprender. Nesta perspectiva, o uso de jogos didáticos em sala de aula é uma ferramenta auxiliar, que pode ser explorada para estimular a aprendizagem e torná-la mais prazerosa, levando em conta a grande motivação que os jogos promovem. Para entender um pouco mais sobre a temática, foi

realizada uma pesquisa em eventos da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), mais precisamente nas últimas Reuniões Anuais da SBQ (RASBQ), dos anos de 2014 a 2019. Essa atividade é resultado de uma investigação desenvolvida no componente curricular de Metodologia da Pesquisa em Educação Química, ofertada pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa campus Bagé. A escolha pelas reuniões se deu porque elas são reconhecidas como o maior evento em Química da América Latina, com participação de pesquisadores, graduandos e pós-graduandos.

Neste contexto, dois pontos importantes dos jogos didáticos devem ser destacados: o desafio e o espírito coletivo que eles promovem. Ambos permitem pensar o ensino para além da exaustiva memorização e reprodução de conceitos, em que o centro é o professor e não o aluno. Portanto, deseja-se **discutir como se mostra a pesquisa sobre jogos didáticos no ensino de Química**. Cunha (2012) reconhece que os jogos didáticos podem ser utilizados para apresentar um conteúdo, para fixação de conceitos, ou ainda, como forma de avaliação.

A escolha pela temática justifica-se por considerarmos que seu uso no ensino de Química pode estimular o raciocínio, a reflexão, e conseqüentemente, o acesso ao conhecimento. Assim, de acordo com pesquisadores da área (CUNHA, 2012; SOARES, 2016), reforçamos que os Jogos no ensino de Química são uma ferramenta importante, desde que haja um equilíbrio entre as funções lúdica e educativa, tendo em vista que devem divertir, mas também ensinar. Ou seja, é preciso que haja comprometimento em abordagens desse viés, sobretudo na elaboração de planejamentos didáticos, levando em consideração as singularidades dos estudantes e do contexto em que serão aplicados. Portanto, a seguir serão apresentados estudos que contribuem para o conhecimento acerca do tema.

Estudos relacionados

Nos últimos anos, os jogos têm obtido espaço no Ensino de Química. Todavia, seu uso precisa ser bem planejado pelo professor, pois estes devem cumprir o papel de estimular o interesse do aluno, mas também aproximá-lo de situações que ocorrem no seu dia a dia, permitindo o desenvolvimento da aprendizagem e em alguns casos a sua avaliação. De

acordo com Cunha (2012, p. 93), os jogos são presença recorrente no cotidiano das pessoas, “[...] seja como elemento de diversão, disputa ou como forma de aprendizagem. [...] em diferentes épocas, pode-se perceber que jogar sempre foi uma atividade inerente do ser humano”.

Diversos jogos podem servir como diversão e passatempo, como os que envolvem cartas, trilhas, aplicativos utilizados de forma online ou offline. Contudo, somente no século XX que seu papel na educação passou a ser discutido e sua utilização abordada de uma maneira mais controlada por parte do professor. Segundo Soares (2016), o tema Jogos ainda precisa ser muito discutido, tendo em vista o, ainda pequeno, número de trabalhos publicados. O autor destaca a necessidade de referenciais teóricos que comprovem o caráter inovador e de qualidade que essa estratégia tem na forma de ensinar.

Para Piaget (1975) apud Cunha (2012, p. 94), os jogos contribuem para o desenvolvimento intelectual das crianças e tornam-se cada vez mais significativos à medida que estas se desenvolvem, entretanto, um simples jogo “[...] não têm a capacidade de desenvolver conceitos na criança, mas por cumprirem um papel importante no desenvolvimento intelectual, promovem consequentemente a aprendizagem conceitual”. Segundo Felício e Soares (2018) quando aplicamos um jogo, precisamos ter em mente o compromisso lúdico, a intencionalidade e a responsabilidade lúdica. Isso porque um jogo não deve ser aplicado em sala de aula somente para passar o tempo e de forma que não acrescente nenhum conhecimento ao aluno. Devem ser observadas as demandas de aprendizagem, pois hoje em dia os estudantes possuem a informação “na palma da mão”, logo, se faz necessário inovar com propostas que instiguem a reflexão e participação, caminhando no sentido oposto ao das respostas prontas, obtidas em “um clique”.

É possível observar que as práticas pedagógicas estão em constante transformação, e com isso, adaptam-se às novas estratégias de ensino-aprendizagem em que os alunos já vêm para a sala de aula com muitas informações. O professor precisa identificar possibilidades para realizar a mediação destas. Conforme Cunha (2012), é importante salientarmos que os jogos têm um sentido construtivista em aula, uma vez que incidem sobre o desenvolvimento do sujeito, que aprende e melhora a socialização em grupo. Muitas vezes, esse desenvolvimento se dá de forma involuntária,

pois a primeira sensação é de alegria, pelo ato de jogar. Porém, é muito importante que antes do ato de jogar, ocorra o planejamento das ações, uma vez que o jogo deve ser “[...] organizado com regras e atividades programadas e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo [...]” (CUNHA, 2012, p. 95), conforme apresentado na introdução.

Metodologia

A presente pesquisa configura-se como do tipo bibliográfica (GIL, 2021), que é elaborada a partir da análise de materiais já publicados, incluindo anais de eventos científicos. As buscas foram realizadas de forma sistemática nas RASBQ, especificamente entre a 37ª e a 42ª. Não foram levantados trabalhos da 43ª porque os anais do evento ainda não foram disponibilizados no site da SBQ. Para a busca dos resumos foram utilizadas as seguintes palavras-chave, na divisão de Ensino de Química: Jogos e Games. Ao todo foram encontrados 21 trabalhos. Uma planilha foi elaborada com informações relevantes, a saber: edição; título; autores; instituições; resumo; objetivo; metodologia; referências; nível; conclusões e resultados; palavras-chave. As informações serão apresentadas e discutidas no próximo tópico.

Resultados da pesquisa

A análise das palavras-chave dos trabalhos selecionados permitiu perceber que o termo mais utilizado foi “ensino de química”, no entanto, a palavra “jogo” se sobressai, sendo indicado junto aos mais variados adjetivos, como didático e educativo. Para além das constatações supracitadas, dois outros fatores chamam a atenção: primeiro, a indicação de áreas e conteúdos específicos da Química, como estequiometria, tabela periódica, equilíbrio químico, Química Geral, Química Orgânica, dentre outras; e segundo, os contextos e/ou finalidades nas quais as propostas foram aplicadas, por exemplo, PIBID, Residência Pedagógica, formação de professores, revisão de conteúdo *etc.* A seguir apresentamos os dados sistematizados referentes aos títulos e autores dos trabalhos encontrados.

Quadro 1: Relação completa dos trabalhos selecionados

ID	Trabalho
T1	O jogo de dominó como estratégia de ensino na área de Química Inorgânica
T2	O ano internacional da Tabela Periódica: Kit multijogos para aprender brincando
T3	StoichiometryGame: an alternative method for the General Chemistry teaching in the Pharmacy graduation course
T4	Um jogo para revisão de conteúdo de Química Orgânica no contexto do programa de Residência Pedagógica: desenvolvimento e aplicação
T5	Uso de jogos didáticos: desafios e superações na visão de uma professora de Química
T6	Territórios analíticos: Uma abordagem dinâmica para o equilíbrio de complexação
T7	Visão dos discentes a respeito de jogos analógicos e digitais no ensino de química
T8	Química Lúdica: A arte de aprender brincando
T9	Algumas estratégias para ensino de química no Ensino Médio Técnico
T10	Destilaria: An innovative board game to improve the organic chemistry learning
T11	A importância do uso de diferentes metodologias no processo de ensino e aprendizagem em Química
T12	Roletrando Chemical: A fun tool to address the periodic table in chemistry class
T13	Jogos no Ensino de Química: discutindo a presença/ausência do Paradoxo do Jogo Educativo
T14	Jogo “Missão das Carbonilas” como um auxiliador no processo de ensino e aprendizagem do conceito de Compostos Carbonílicos
T15	Nanorgânica: Jogo como recurso didático no ensino da Química Orgânica do Ensino Médio
T16	“Qual a função?” o lúdico na investigação das funções oxigenadas
T17	Quimilibrum: Ferramenta auxiliadora no processo de ensino/aprendizagem do conteúdo de equilíbrio químico no ensino superior
T18	Química Lúdica: Trilhando caminhos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Bio-Química
T19	Ludoteca de Química para o Ensino Médio: resultados de uma pesquisa centrada nos professores
T20	Baralho Químico: Uma maneira dinâmica de ensinar química
T21	Tabuleiro Químico: Uma alternativa divertida de ensinar Química

A partir dos títulos indicados, é possível observar que alguns apresentam jogos produzidos e utilizados em situações de ensino (T21, T20, T19, T18, T17, T15, T14, T13, T11, T9, T7, T3, T1), outros assumem apenas as perspectivas dos autores acerca do envolvimento em atividades lúdicas como é o caso de T5 e T7, além dos trabalhos que parecem apontar para possibilidade de uso de atividades lúdicas, como é o caso de T9. Em análise desenvolvida a respeito da autoria dos trabalhos observou-se que os

21 possuem um total de 87 autores. Destes: 41 são de Iniciação Científica (destaca-se que quatro destes indicaram a categoria ID, porém, ao analisar o template do evento, constatou-se que ela não existe, apontando para um possível erro de digitação); seis são Professores de Ensino Fundamental/Médio; 38 são Pesquisadores; e dois são Pós-Graduandos. Também é possível observar na dispersão dos autores dos trabalhos, que 10 aparecem mais de uma vez ao longo do período estudado, indicando possíveis grupos isolados de pesquisadores sobre o assunto.

Tabela 1: Dispersão dos trabalhos nas RASBQ de 2014 a 2019 conforme as palavras buscadas

Edição da RASBQ	Trabalhos	Total de trabalhos na edição	% de trabalhos da pesquisa
37 ^a	T18, T19, T20, T21	161	2,48
38 ^a	T16, T17	108	1,85
39 ^a	T11, T12, T13, T14, T15	71	7,04
40 ^a	4 resumos publicados	110	3,63
41 ^a	T5, T6, T7, T8, T9, T10	66	9,10
42 ^a	T1, T2, T3, T4	72	5,56

A tabela 1 permite perceber que há uma dispersão dos trabalhos ao longo dos eventos e edições com dois a seis trabalhos por evento. Na 40^a, não consideramos os trabalhos, pois os resumos das pesquisas encontraram-se em inglês. Porém, registramos que nessa edição foram publicados 4 trabalhos que tinham em seus títulos o termo jogos ou games. Além dessas informações, podemos observar que a 39^a e a 41^a tiveram o maior percentual de trabalhos sobre jogos.

Quadro 2: Instituições de ensino e suas produções

Instituições	Trabalhos
UFPR	T1
UNESP	T2
UNIPAMPA	T3
IFSP / E.E. José Inocêncio da Costa	T4
UNEB / Colégio Estadual Thales de Azevedo	T5
UFAL	T6
UTFPR	T7

IFPE	T8
IFMS	T9, T18
IFRJ	T10
UNIUBE / Colégio Tiradentes da Polícia Militar	T11
UFPE	T12, T14, T15, T17
UFG	T13
IFSertãoPE	T16, T20, T21
IFF/UENF	T19

IF = Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

No Quadro 2 observa-se que foram publicados sete trabalhos de autoria dos IF; um trabalho do IF em parceria com escola pública; 10 trabalhos de Universidades públicas; 1 de Universidade pública associada a escola pública; 1 de Universidade privada associada a escola pública; e 1 universidade pública em parceria com IF. A participação das Instituições públicas de Pernambuco (IF e UF), mostraram-se soberanas, sendo esse Estado o que mais apresentou propostas sobre a temática. No Quadro 3, lista-se as referências mencionadas por mais de três trabalhos.

Quadro 3: Incidência de referências encontradas mais de três vezes nos trabalhos

Referências	Incidência dos trabalhos
KISHIMOTO, T. M.	T1, T4, T12, T16, T21
SOARES, M. H. F. B.	T8, T10, T12, T13, T18, T20, T21
CUNHA, M. B.	T2, T11, T14, T18, T20, T21

Tizuko Kishimoto foi mencionado em cinco produções que referenciam algumas de suas obras, publicadas nos anos de 1994, 1996 e 2003, referentes às relações entre os jogos e a educação. Já a obra de Marlon Soares mais mencionada pelos trabalhos foi “Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química, teoria, métodos e aplicações” publicada nos Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, de 2008. Soares foi o autor mais referenciado pelas pesquisas que envolvem atividades como jogos e lúdico, correspondente a sete produções. Além desses autores, outro nome em destaque foi o de Marcia Borin da Cunha, discutida por seis trabalhos que utilizaram-se das obras “Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula”, publicada

na revista Química Nova na Escola, no ano de 2012, além do livro “Jogos didáticos de Química”, de 2000, pela editora Grafos de Santa Maria-RS.

Algumas conclusões

Conforme discussão sobre os jogos no Ensino de Química, percebeu-se que a sua utilização é importante em sala de aula, pois desperta o interesse dos alunos fazendo com que estes ganhem conhecimento com seu próprio esforço. A pesquisa permitiu perceber que existem três referências mais recorrentes, mencionadas pelos pesquisadores: Marlon Soares, Marcia Borin da Cunha e Tizuko Kishimoto. Destaca-se que em todas as edições do evento, há contribuição de trabalhos voltados aos jogos. Em relação às palavras-chave, sua análise permitiu que algumas considerações fossem tecidas, sinalizando amplas possibilidades para a temática no Ensino de Química e reforçando a necessidade de planejamento e compromisso quando da sua utilização. Muito ainda tem de ser debatido sobre o tema, pois há uma grande necessidade de referenciais teóricos nesse sentido para que se possa ter subsídios quanto à forma que estes podem ser utilizados, almejando resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, [S.L.], v. 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 21 set. 2021.

FELÍCIO, Cíntia Maria; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, [S.L.], seção Espaço aberto, p. 1-9, 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/artigos/EA-33-17.pdf>. Acesso em 21 set. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. - [4. Reimpr.]. São Paulo: Atlas, 2021.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares. Jogos e Atividades

Lúdicas no Ensino de Química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 5-13, out. 2016. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311>. Acesso em 21 set. 2021.



Texto completo 17

Mapeamento do trabalho em grupo no Ensino Médio numa perspectiva da aprendizagem cooperativa e colaborativa

Paloma Schervinski Pereira^{1*} (IC), Mylena Larissa de Araújo² (IC), Natacha Morais Piuco³ (IC), Anelise Grünfeld de Luca⁴ (PQ).
**palomaschervinskiperreira@gmail.com*

^{1,2,3,4} Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – Rodovia BR 280, km 27, Araquari – SC.

Palavras-chave: Trabalho em grupo, Sala de aula.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: Este trabalho apresenta um levantamento de produções acadêmicas sobre o uso de estratégias de trabalho em grupo publicadas num intervalo de 2008 a 2021. A pesquisa foi desenvolvida a partir da busca e análise de trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola e na plataforma Google Acadêmico utilizando como descritores: aprendizagem colaborativa e/ou aprendizagem cooperativa; Ensino de Química; Ensino Médio/Ensino Técnico. No total foram encontrados 12 trabalhos que indicavam a utilização de estratégias de TG, 6 deles na perspectiva da Aprendizagem Colaborativa e 6 na abordagem da Aprendizagem Cooperativa. As evidências demonstraram avanços na interação entre os estudantes, mobilizaram diferentes atitudes em relação a participação efetiva nas discussões e resolução das atividades. É preciso transformar a sala de aula em um lugar mais equitativo, inclusivo e promotor de debates sobre os temas a serem aprendidos e vivenciados pelos estudantes.

Introdução

As atividades desenvolvidas com os estudantes na escola, na maioria das vezes, oportunizam trabalhos em grupo (TG). Esta prática é defendida e sustentada nos discursos dos professores por promover

o diálogo e a partilha de ideias, opiniões, explicações e a sociabilidade. O que se percebe é que esta estratégia quando não for bem planejada, com comandos específicos e claros, com a participação efetiva de cada um dos componentes do grupo, resulta em atividades individualizadas, desconsiderando a voz e vez dos participantes. Isto a longo prazo fortalece a ideia de que o trabalho em grupo não é eficaz em termos de aprendizagem.

Apesar de práticas interativas como o TG, serem uma estratégia muito importante para desenvolver habilidades interpessoais e favorecer o processo de ensino e aprendizagem, é pouco utilizada no ensino de química, uma vez que as aulas costumam ser desenvolvidas por meio do método tradicional, onde o aluno é um mero espectador.

Pesquisas indicam que os resultados alcançados com a utilização da aprendizagem cooperativa nas aulas de química, apontam um caminho potencial quanto à construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e de competências dos estudantes. Porém, esse potencial parece ainda pouco explorado no Brasil, principalmente quanto às iniciativas de propostas de aula que exploram as possibilidades de aplicação da aprendizagem cooperativa (FATARELI et al., 2010).

Nesse trabalho pretende-se focar as discussões teóricas não no conceito do TG, pois verificou-se que este termo não é muito recorrente em relatos de experiências e pesquisas no ensino de química. O termo que surge com frequência relacionado a esta estratégia é a aprendizagem cooperativa e/ou aprendizagem colaborativa.

Em termos de aprendizagem, estratégias didáticas como aprendizagem cooperativa têm sido viabilizadas em sala de aulas, pois contribuem para interações efetivas entre os estudantes participantes do grupo, incluídos no processo de ensino e aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de habilidades sociais, e cognitivas por parte dos estudantes envolvidos no estudo (FATARELI et al., 2010). Silva (2007, p. 46) afirma que “[...] pela sua estrutura e funcionamento, facilmente se adapta às necessidades sociais complexas, regionais respeitando as diversidades raciais, econômicas e sociais”.

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia ativa de ensino baseada na formação de pequenos grupos de alunos, reunidos com o intuito de realizar uma tarefa com objetivos bem definidos, geralmente,

estipulada e mediada pelo professor. O estudante tem participação direta e ativa no processo de ensino e aprendizagem, sendo motivado a construir o conhecimento de forma coletiva ao potencializar além de sua aprendizagem, a dos seus colegas de grupo.

A aprendizagem colaborativa tem o enfoque no trabalho dos alunos “[...] em pares ou pequenos grupos para alcançar objetivos de aprendizagem compartilhados. É aprender através do trabalho em grupo, em vez de aprender trabalhando sozinho.” (BARKLEY; CROSS; MAJOR, 2005, p. 4). Outra especificidade é a colaboração, na qual todos os integrantes do grupo mantêm um engajamento de forma ativa orientando-se conforme os objetivos declarados. Nesta perspectiva, todos devem resolver e colaborar mutuamente com a tarefa do grupo até que consigam finalizar, num movimento de aprendizado. Uma característica importante é a promoção da aprendizagem significativa, evidenciada por meio de avanços em seus conhecimentos e aprofundamento na compreensão dos conteúdos curriculares, com vistas aos objetivos de aprendizagem que são perseguidos.

Por mais que se considere os termos colaborativo e cooperativo semelhantes conceitualmente, há posicionamentos controversos quanto a isso. Alguns defendem a ideia de que aprendizagem cooperativa utiliza os grupos para apoiar a instrução mantendo as vertentes tradicionais de conhecimento e autoridade em sala de aula (FLANNERY, 1994). Outros ponderam que a aprendizagem cooperativa se constitui numa subcategoria da aprendizagem colaborativa (CUSEO, 1992). Ainda outros declaram que a aprendizagem colaborativa é menos estruturada comparada a cooperativa (MILLIS; COTTELL, 1998).

Ao considerar os pressupostos teóricos explicitados até o momento, pretende-se apresentar um levantamento de produções acadêmicas sobre o uso de estratégias de TG, publicados num intervalo de 2008 a 2021, buscando tanto a quantidade quanto a finalidade e as considerações deste uso na perspectiva da aprendizagem da química no ensino médio/técnico.

metodologia

A pesquisa foi desenvolvida a partir da busca e análise de trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) e na plataforma

Google Acadêmico. A busca foi realizada a partir dos descritores: aprendizagem colaborativa e/ou aprendizagem cooperativa; Ensino de Química; Ensino Médio/Ensino Técnico, buscando entender as contribuições e implicações da utilização do TG numa perspectiva de aprendizagem, em trabalhos acadêmicos publicados no período de 2008 a 2021.

A escolha da revista QNEsc está relacionada a sua importância na comunidade de educadores químicos, tendo acesso significativo por parte de professores do Ensino Médio, favorecendo a divulgação de novas estratégias de ensino. Quanto a opção de busca na plataforma *Google Acadêmico*, também se refere ao acesso facilitado e mais conhecido por parte dos professores e alunos de graduação.

Após a leitura dos trabalhos selecionados foi proposta uma classificação dividida em duas categorias, conforme as estratégias de TG viabilizadas com alunos do Ensino Médio: TG na perspectiva da Aprendizagem Colaborativa e TG na promovendo a Aprendizagem Cooperativa.

Resultados e discussão

No total foram encontrados 12 trabalhos que indicavam a utilização de estratégias de TG, 6 deles na perspectiva da Aprendizagem Colaborativa e 6 na abordagem da Aprendizagem Cooperativa, conforme quadro 1.

Quadro 1: Relação dos trabalhos publicados em 2008 a 2021

Títulos dos artigos	Palavras-chave	Plataforma de busca
Aprendizagem colaborativa e ativa no ensino de química no 2º ano do ensino médio	Aprendizagem Colaborativa e Ativa. Experimentação.	Google acadêmico
A aprendizagem colaborativa no ensino de química: em foco o conceito de poder calorífico	Aprendizagem Colaborativa. Teoria Sociocultural. Poder Calorífico.	Google acadêmico
Conhecimento prévio, caráter histórico e conceitos científicos: o ensino de química a partir de uma abordagem colaborativa da aprendizagem	Interação Social. Aprendizagem Colaborativa. Ensino de Química.	Revista Química Nova na Escola

Um modelo colaborativo para o ensino de química baseado em jogo educacional	Jogo Móvel. Aprendizado de Química. Aprendizagem Colaborativa.	Google acadêmico
Escape Room no ensino de química	Ensino de Química. Escape Room. Aprendizagem baseada em jogos.	Revista Química Nova na Escola
Aprendizagem ativo-colaborativo-interativa: inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica	Eletroquímica. Experimentação. Pilhas Caseiras.	Revista Química Nova na Escola
Choco química: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa <i>Jigsaw</i>	Ensino de Química. Trabalho Cooperativo. PIBID.	Revista Química Nova na Escola
Atividades em grupos comuns versus aprendizagem cooperativa: percepções de estudantes no ensino médio de química	Aprendizagem Cooperativa. Co-op-co-op. Ensino de Química.	Google acadêmico
Aprendizagem cooperativa como estratégia no aprendizado de Química no ensino médio	Aprendizagem Cooperativa. Química. Soluções. <i>Jigsaw</i> .	Google acadêmico
O descarte das pilhas e baterias como tema de ensino em grupos cooperativos	Ensino de Ciências. Grupos. Aprendizagem Cooperativa. Resíduos Eletrônicos.	Google acadêmico
Softwares de simulação no ensino de atomística: experiências computacionais para evidenciar micromundos	Simulações. Atomística. Modelos.	Revista Química Nova na Escola
Método cooperativo de aprendizagem <i>Jigsaw</i> no ensino de cinética química	Aprendizagem Cooperativa. Ensino de Química. <i>Jigsaw</i> .	Revista Química Nova na Escola

Diante dos resultados obtidos apresentam-se duas categorias identificadas a *priori* pelas características do TG, indicadas como aprendizagem colaborativa e cooperativa. Essa divisão permite discutir as especificidades quanto a condução das atividades e a avaliação

proporcionada, como critérios de validação dessas estratégias para aprendizagem.

TG na perspectiva da aprendizagem colaborativa

No artigo *Aprendizagem Colaborativa e Ativa no Ensino de Química no 2º ano do Ensino Médio* (OLIVA; SANTOS, 2016) utilizou-se o Método Trezentos, que inicialmente viabilizou uma avaliação diagnóstica em relação aos conceitos de soluções e aos diferentes tipos de concentrações envolvendo o conteúdo de soluções. A partir dos resultados obtidos na avaliação foram divididos os grupos de trabalho, nos quais o aluno com melhor rendimento atuou como líder ajudando os que tem rendimento insatisfatório. Posteriormente realizou-se uma avaliação individual para comparar os avanços de aprendizagem antes da metodologia e um questionário avaliativo foi respondido. Percebeu-se uma melhora no desempenho da turma e maior interesse em participar das atividades.

O artigo: *A Aprendizagem Colaborativa no Ensino de Química: em foco o conceito de poder calorífico* (PEREIRA, 2018), relata uma atividade que objetivou a observação do poder calorífico de diferentes combustíveis e a relação com a composição química. As atividades foram realizadas em duplas/trios, sendo proposto a colaboração como um desafio para os estudantes, que foram avaliados por meio das interações discursivas entre eles. Considerou-se que houve participação, com o sentimento de responsabilidade no aprendizado do outro.

Assim como no relato anterior, os autores do artigo *Conhecimento prévio, caráter histórico e conceitos científicos: o ensino de química a partir de uma abordagem colaborativa da aprendizagem*, (SILVA; SOARES, 2013) avaliaram a colaboração por meio das interações discursivas. A turma foi dividida em grupos de 6 integrantes que deveriam ler e discutir um texto, apresentando os posicionamentos e as concepções, ajudando os colegas nas interpretações, se necessário. Os alunos atuaram como protagonistas na construção do conhecimento, numa perspectiva de mediação do professor.

Na dissertação: *Um modelo colaborativo para o ensino de química baseado em jogo educacional* (BARBOSA, 2019) abordou-se o conteúdo de modelos atômicos por meio de uma atividade colaborativa envolvendo um jogo. Os alunos foram divididos em equipes contendo um líder que

recebeu o jogo no smartphone e compartilhou com os demais. Além disso, o líder recebeu uma folha com instruções referentes ao jogo. Percebeu-se que os estudantes tiveram participação ativa no processo de ensino e aprendizagem, resolvendo conflitos e dúvidas, na divisão das tarefas e na interação e criação de um modelo aceito mutuamente.

O artigo intitulado *Aprendizagem Ativo-Colaborativo-Interativa: Inter-Relações e Experimentação Investigativa no Ensino de Eletroquímica* (SANTOS et al., 2018), explicitou uma metodologia experimental no conteúdo de eletroquímica por meio da construção de pilhas caseiras, proporcionando o papel ativo interativo e colaborativo dos alunos que potencializou a aprendizagem.

O artigo *Escape Room no Ensino de Química* (CLEOPHAS; CAVALCANTI, 2020) apresenta uma metodologia para a construção do conhecimento baseada em jogos, utilizando uma sala de fuga. O trabalho colaborativo possibilitou um importante papel na resolução dos problemas, potencializado pelos jogos e favorecido pela colaboração e interação na troca de conhecimentos.

TG na perspectiva da aprendizagem cooperativa

A aprendizagem cooperativa por meio do método *Jigsaw* está presente em 3 artigos: Choco química: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa *Jigsaw* (OLIVEIRA et al., 2017), *Softwares de Simulação no Ensino de Atômica: Experiências Computacionais para Evidenciar Micromundos* (OLIVEIRA et al., 2013) e *Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química* (FATARELI et al., 2010).

No trabalho *Aprendizagem cooperativa como estratégia no aprendizado de Química no ensino médio*, (MARQUES et al., 2015), foi utilizado 4 técnicas distintas de aprendizagem cooperativa: Método Jigsaw (JS), Método dos Pares (MP), Fila Cooperativa (FC) e Teste Cooperativo (TC). Todos desenvolvidos no estudo das soluções com 50 estudantes do 2º e 3º ano do ensino médio. Três abordagens foram privilegiadas: aplicação de instrumentos de avaliação (questionários), observação participante e realização de um círculo de cultura. As contribuições que foram evidenciadas, o desenvolvimento de habilidades individuais e em grupo

favorecendo a formação integral e incentivando o protagonismo estudantil além de serem facilitadoras da aprendizagem do ensino de Química.

Furtado, Cantanhede e Cantanhede (2020) no trabalho *Atividades em Grupos Comuns versus Aprendizagem Cooperativa: percepções de estudantes no ensino médio de Química* identificaram as opiniões de alunos do Ensino Médio a respeito das Atividades em Grupos Comuns (AGC), rotineiramente utilizadas na educação básica e o Método de Aprendizagem Cooperativa (MAC). Para tal, adotou-se o método cooperativo Co-op-Co-op, distribuído em 4 momentos, no ensino das Funções Orgânicas, no 3º ano do Ensino Médio Técnico. Este método cooperativo Co-op-Co-op, demonstrou ser mais proveitoso que as AGC por estimular a participação, aumentar a capacidade de resolução de conflitos, tendo em vista que os grupos foram formados com base na heterogeneidade sociocognitiva, contribuindo com o relacionamento professor-aluno, no desenvolvimento de habilidades sociais e na avaliação individual e de grupo.

O descarte das pilhas e baterias como tema de ensino em grupos cooperativos (DE LIMA; SILVA, 2018), explicitou o uso do método cooperativo Jigsaw, em atividades envolvendo a problemática do descarte indevido de material eletroeletrônico, desenvolvidas em aulas de Química nas turmas da segunda série do ensino médio integrado ao curso profissionalizante de Mecânica e Refrigeração. A proposta incentivou e motivou a reflexão e a cooperação entre si para a resolução de um problema de caráter ambiental e social.

Considerações finais

O levantamento das produções acadêmicas evidenciou que as estratégias de aprendizagem cooperativa e colaborativa promovem avanços na interação entre os estudantes, mobilizam diferentes atitudes em relação a participação efetiva nas discussões e resolução das atividades.

Isto demonstra a importância de oportunizar essas estratégias no ensino de química e o aprimoramento por meio de experiências frequentes na formação inicial de professores, na intenção de transformar a sala de aula em um lugar mais equitativo, inclusivo e promotor de debates sobre os temas a serem aprendidos e vivenciados pelos estudantes.

Salienta-se que o mapeamento demonstrou que a quantidade de trabalhos é incipiente e que as finalidades são diversas, num enfoque da cooperação e na colaboração e promovem aprendizagens sociais, afetivas e cognitivas.

Referências

- BARKLEY, E.F.; CROSS, K. P.; MAJOR, C. H. **Collaborative Learning Techniques**. San Francisco: Jossey-Bass, 2005. Disponível em: <https://download.e-bookshelf.de/download/0002/5216/40/L-G-0002521640-0003712114.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.
- BARBOSA, M. dos S. UM MODELO COLABORATIVO PARA O ENSINO DE QUÍMICA BASEADO EM JOGO EDUCACIONAL. 2019. 114 f. **Dissertação (Doutorado)** - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.
- CLEOPHAS, M. das G.; CAVALCANTI, E. L. D. Escape Room no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 45-55, fev. 2020. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160188>. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_1/08-RSA-38-19.pdf. Acesso em: 22 set. 2021.
- DE LIMA, R. B.; SILVA, C. M. L. F. O descarte das pilhas e baterias como tema de ensino em grupos cooperativos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 198-210, 2018.
- FATARELI, E. F; FERREIRA, L. N. de A.; FERREIRA, J. Q; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 3, p. 161-168, agosto 2010.
- FURTADO, R.K.M; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. C. da S. Atividades em Grupos Comuns versus Aprendizagem Cooperativa: percepções de estudantes no ensino médio de química. **Educação Química En Punto de Vista**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 62-80, 12 ago. 2020. <http://dx.doi.org/10.30705/eqpv.v4i1.2230>.
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC; E. J. El

aprendizaje cooperativo en el aula. Trad. Gloria Vitale. Barcelona: Paidós, 1999.

MARQUES, S. P. D.; ÁVILA, F. N.; DIAS FILHO, F. A.; SILVA, M. G. V. APRENDIZAGEM COOPERATIVA COMO ESTRATÉGIA NO APRENDIZADO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 57-66, 10 dez. 2015. IFCE. <http://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v9i4.916>

OLIVA, A. D.; SANTOS, V. P. dos. APRENDIZAGEM COLABORATIVA E ATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor**, Paraná, v. 1, p. 1-13, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_qui_unioeste_alexandrornellesoliva.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.

OLIVEIRA, B. R. M.; KIOURANIS, N. M. M.; EICHLER, M. L.; QUEIROZ, S. L. Choco química: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa Jigsaw. **Química Nova na Escola**, [S.L.], v. 39, n. 3, p. 277-285, ago. 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160085>. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_3/09-RSA-41-16.pdf. Acesso em: 22 set. 2021.

OLIVEIRA, S. F.; MELO, Noel Felix; SILVA, J. T. da; VASCONCELOS, E. A. de. Softwares de Simulação no Ensino de Atomística: Experiências Computacionais para Evidenciar Micromundos. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 147-151, ago. 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/02-EQM-29-12.pdf. Acesso em: 22 set. 2021.

PEREIRA, L. de L. S. A APRENDIZAGEM COLABORATIVA NA EDUCAÇÃO QUÍMICA: em foco o conceito de poder calorífico. **Revista Ciências & Ideias INSS**: 2176-1477, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 126, 25 out. 2018. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2018.v9i2.807>.

SANTOS, T. N. P.; BATISTA, C. H.; OLIVEIRA, A. P. C. de; CRUZ, M. C. P. Aprendizagem Ativo-Colaborativo-Interativa: inter-relações e

experimentação investigativa no ensino de eletroquímica. **Química Nova na Escola**, [S.L.], v. 40, n. 4, p. 258-266, nov. 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160121>. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/06-RSA-34-17.pdf. Acesso em: 22 set. 2021.

SILVA, Â. J. da. Aprendizagem cooperativa no ensino de química: uma proposta de abordagem em sala de aula. 2007. 264 f. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)** - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVA, C. S. da; BEDIN, E. A metodologia cooperativa no ensino de química: o aluno como construtor de sua aprendizagem. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, 2019.

SILVA, V. de A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 3, p. 209-219, ago. 2013.



Texto completo 18

Análise de aplicativos para estratégias de ensino de estruturas orgânicas no nível médio

Rafael M. Müller* (IC)¹, Vinícius P. Souza (IC)¹, Daniele T. Raupp (PQ)¹, Maurícius S. Pazinato (PQ)¹, Nathália M. Simon (PQ)¹.

**rafmuller@gmail.com*

¹ *UFRGS, Instituto de Química, Av. Bento Gonçalves, 9500, Agronomia, Porto Alegre*

Palavras-chave: Mobile Learning, química orgânica, modelagem 3D, ensino médio

Área Temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo: Em meio da necessidade de alternativas para as aulas remotas do ensino médio, em função da suspensão das atividades presenciais por conta da pandemia de COVID -19, este trabalho tem o objetivo de apresentar um levantamento e análise de aplicativos educacionais para smartphones dentro do contexto de *Mobile Learning* (modalidade de aprendizagem que faz uso de dispositivos móveis conectados à internet) para aplicação nas aulas de química orgânica, mais especificamente tratando dos conteúdos de estruturas orgânicas e isomeria molecular orgânica. Após a seleção dos aplicativos na Google Play Store segundo os critérios estabelecidos, eles foram categorizados por tipos de aplicativos e por fim avaliados em função das concepções de aprendizagem. A partir do estudo foi possível sugerir que aqueles aplicativos com modelagem e visualização 3D possuem grande potencial enquanto ferramentas para tratar dos conteúdos em questão numa abordagem interacionista.

Introdução

Diante da crescente disponibilidade de aparelhos smartphones e a sua popularidade entre os alunos (DA SILVA *et al.*, 2020), surge o conceito de *Mobile Learning*, uma nova modalidade educacional que pode contribuir para o aprendizado de química pelo uso de aplicativos educacionais em dispositivos móveis. A utilização desses aparelhos e as

suas funcionalidades permitem a exploração de diferentes estratégias de ensino e trazem vantagens como a construção de conhecimento se dar sem limitação de local e horário e a possibilidade de aprendizado individual ou grupal. O uso do aparelho celular, no entanto, é muitas vezes visto como um problema pelo olhar do professor, já que ele pode ser um fator de distração para o aluno. Apesar disso, “existem correntes pedagógicas que o tratam como mais um recurso para a educação.” (CRISÓSTOMO *et al.*, 2018, p.3)

Por outro lado a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao tratar da cultura digital, reconhece que ela “tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas” e que os “jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil” (BRASIL, 2018, p.61).

Dentro do contexto do *Mobile Learning* e em meio da necessidade de se encontrar alternativas para as aulas remotas do Ensino Médio devido ao isolamento social promovido pela pandemia do COVID-19, este trabalho faz um levantamento e análise de aplicativos para smartphone procurando a substituição dos modelos físicos de montagem, um recurso eventualmente usado por professores do ensino médio em aulas presenciais para trabalhar com estruturas orgânicas e isomeria molecular orgânica.

Metodologia

Inicialmente foram definidos os critérios para escolha dos aplicativos analisados. Fizeram parte da pesquisa todos os aplicativos encontrados através de pesquisa em aparelhos de sistema operacional Android na Google Play Store pelos autores dentro dos seguintes critérios:

- o aplicativo deve ser livre, isto é, sem custos para o usuário;
- deve ser projetado para smartphone (*mobile learning*);
- deve estar disponível na Google Play Store;
- deve possuir nota mínima de 3,8 pelos usuários;
- deve estar disponível em português, inglês ou espanhol;

f. deve possuir recursos para trabalhar com estruturas orgânicas e isomeriamolecular orgânica à nível de ensino médio.

Os recursos tratados no item f) devem ser livres, ou seja, o aplicativo não deve apresentar recursos importantes dentro dos critérios aqui mencionados que o aluno ou professor precise comprar para que possam usufruir. O aplicativo poderá apresentar recursos para trabalhar com outros conteúdos, seja de química orgânica ou de outra área da química. Concluída a seleção, seguiu-se com a etapa de análise dos aplicativos selecionados, os categorizando quanto a funcionalidade e quanto às concepções de aprendizagem que utilizam, como melhor descrito nos próximos parágrafos.

Para análise e categorização dos aplicativos foi utilizada a proposta de Nichele e do Canto (2018), que categoriza os aplicativos em instrucionais, jogos, visualização de estrutura, simulação e banco de dados. Como o presente estudo foi restrito, se limitando a tratar dos conteúdos de química orgânica, não foram encontrados aplicativos para todas as categorias. No Quadro 2 estão apresentadas somente as categorias para as quais os autores encontraram aplicativos correspondentes.

Quadro 2 - Categorização de aplicativos quanto à funcionalidade.

Instrucional	Aplicativos que focam em conteúdos, como ebooks, guia de estudo e <i>flashcards</i> .
Jogos	Aplicativos que dão ao usuário feedback do seu desempenho em testes, quebra cabeças ou atividades de associação.
Visualização de estrutura	Aplicativos baseados em modelagem 3D, contendo ou permitindo criar representações de estruturas químicas tridimensionais.

Fonte: Nichele e do Canto (2018), adaptado.

Para de Macêdo et al. (2007) há algumas concepções de aprendizagem que são importantes para fundamentar a prática pedagógica do professor. Os autores criaram categorizações para que o professor possa avaliar um “objeto de aprendizagem” (OA) (conceito que se refere a recursos digitais usados no ensino) tendo por base critérios pedagógicos. A sugestão dos autores é encontrar tendências nos OA's que possam classificá-los entre as concepções empirista, racionalista, ou ainda interacionista, concepções estas que norteiam o processo de ensino e devem embasar a escolha do OA

pelo professor.

Na concepção empirista de aprendizagem entende-se que a fonte do conhecimento é a experiência sensível, e que ela acontece a partir de uma transferência do conhecimento que se dá a partir dos estímulos dados pelo professor para o aluno. Os alunos são classificados por idade ou séries, e assim recebem conteúdos sistematizados. Existe uma centralidade do professor no processo educacional e, por outro lado, uma passividade do aluno, do qual se espera que a partir da repetição e memorização chegue à resposta correta. Dialogando com a corrente da psicologia do behaviorismo, o erro não é algo desejado nesse tipo de estrutura de aprendizagem, e por isso costuma haver punição quando ocorre (DE MACÊDO et al., 2007).

A concepção racionalista opõe-se à empirista ao considerar a centralidade do sujeito no processo de aprendizado, já que se baseia na premissa de que há uma estrutura cognitiva inata no indivíduo que permite que se dê o conhecimento. Está principalmente fundamentada na teoria da *Gestalt*, e o professor é compreendido apenas como um facilitador do processo de aprendizagem (DE MACÊDO et al., 2007).

Por fim, na concepção interacionista, além de o processo de ensino e aprendizagem estar focado na centralidade do aluno (assim como na concepção racionalista), também há nesse caso uma valorização das trocas com o meio, seja tratando dos objetos de aprendizagem nele disponíveis ou mesmo as trocas sociais às quais cada indivíduo está exposto desde a infância. Especialmente no construtivismo, a construção do conhecimento se dá de forma ativa pelo aluno enquanto sujeito explorador do objeto de estudo (BASSO, 2017).

Para que essa classificação seja feita, de Macêdo e colaboradores (2007) propõem o uso de questões na forma de *check list*. Tanto maior serão as características empiristas, racionalistas ou interativistas, quanto maior for o número de respostas afirmativas para as perguntas das respectivas concepções, como apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questões norteadoras para a análise de Objetos de Aprendizagem quanto às concepções de aprendizagem empregadas

Objeto de Aprendizagem de concepção empirista	Resposta
Apresenta informações em seções breves?	
Testa o estudante após cada seção?	
Só permite seguir para outro nível se obtiver a resposta esperada do aprendiz?	
As atividades propostas pelo OA incentivam a memorização?	
Ocorrendo um erro, o aluno é obrigado a retornar ao ponto anterior?	
Existe reforço nas respostas corretas?	
Objeto de Aprendizagem de concepção racionalista	Resposta
Não há indicações de como o OA funciona?	
Não apresenta informações ou ajuda ao aprendiz?	
Apresenta questões do tipo exercício e prática?	
Não leva em consideração os conhecimentos prévios do aprendiz?	
O conteúdo do OA é apresentado de forma linear?	
Só permite seguir para outro nível se obtiver a resposta esperada do aprendiz?	
Objeto de Aprendizagem de concepção interativista	Resposta
Propõe situações-problema que envolva a formulação de hipóteses, investigação ou comparação?	
Apresenta outros caminhos para solucionar determinados problemas?	
Permite que o aprendiz construa?	
É adaptável ao nível do aprendiz?	
O conteúdo do OA é apresentado de forma não linear?	

Fonte: de Macêdo et. al. (2007). Adaptado.

Por fim, outras questões foram levantadas na análise dos aplicativos como: tamanho do aplicativo, idiomas disponíveis, disponibilidade de recursos alternativos e de conteúdos de outras áreas da química, *layout* e

facilidade de uso.

Resultados e discussões

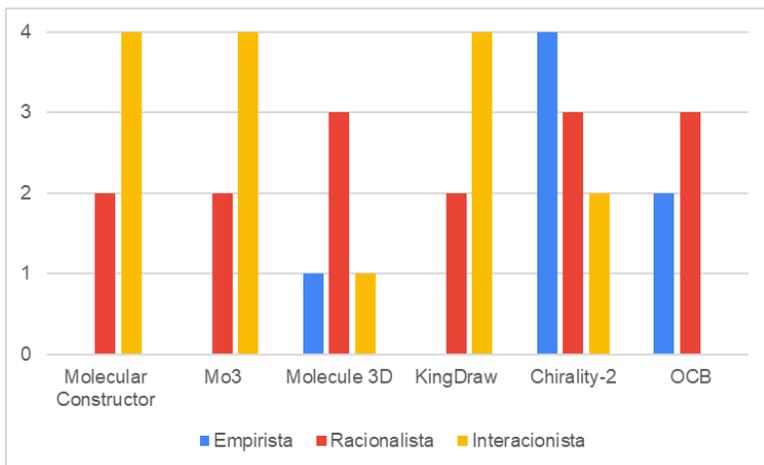
A seleção de aplicativos foi realizada no período de outubro a novembro de 2020. Os aplicativos encontrados de acordo com os critérios definidos nos itens a-f) foram: *Molecular Constructor*, *Mobile Molecular Modeling* (Mo3), *Molecule 3D*, *Kingdraw*, *Chirality-2* e *Organic Chemistry basics* (OCB). Não foram encontrados aplicativos disponíveis em português ou espanhol. Os resultados da categorização dos aplicativos são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Resultados da categorização dos aplicativos.

Nome	Categoria
<i>Chirality 2</i>	Jogos
<i>KingDraw Chemical Structure Editor</i>	Visualização de estrutura
<i>Mobile Molecular Modeling -Mo3</i>	Visualização de estrutura
<i>Molecular constructor</i>	Visualização de estrutura
<i>Molecule 3D</i>	Visualização de estrutura
<i>Organic Chemistry Basics</i>	Instrucional

Ao responder as perguntas para cada aplicativo como propostas no Quadro 1, as respostas possíveis foram “sim”, “não” e “não se aplica”, no caso daqueles aplicativos para os quais a questão não fazia sentido tendo em vista a configuração e os recursos do mesmo. O resultado da análise dos aplicativos quanto às concepções de aprendizagem está apresentado na Figura 1, e a altura da barra vertical corresponde ao número de respostas “sim” apenas.

Figura 1: Análise dos aplicativos em relação às concepções de aprendizagem.



Os aplicativos encontrados apresentaram uma maior pontuação em relação ao caráter interacionista. Isso acontece devido principalmente aos aplicativos do tipo “visualização de estrutura”, com exceção do aplicativo *Molecule 3D*, que apresentou maior caráter racionalista. Nesse sentido é interessante notar que o aplicativo *Molecule 3D* é o único dentre os aplicativos de sua categoria que não possui a função de modelagem 3D, ou seja, todas as estruturas que podem ser visualizadas estão disponíveis no aplicativo ao baixar, e não há possibilidade de construção de novas estruturas. Por essa razão, o aluno perde a possibilidade de construir moléculas diferentes e, eventualmente, fazê-lo por diferentes caminhos. Já o professor não consegue fazer uma análise dos possíveis erros do aluno, os que no entendimento interacionista, são etapas importantes do processo de aprendizado.

Os outros aplicativos de visualização de estrutura (*Molecular Constructor*, *Mo3* e *KingDraw*) apresentaram resultados idênticos quando avaliados segundo a proposta de de Macêdo (2007). Entretanto, uma análise mais detalhada apontou que o aplicativo *Mo3* possui vários recursos adicionais em comparação ao *Molecular Constructor*, como visualização de orbitais moleculares 3D e animações 3D de rotações de ligação sigma com diagrama de energia. Esses recursos não acarretam um aplicativo mais pesado em relação ao citado anteriormente, mas o acesso aos seus recursos

básicos é um pouco dificultado. Já o aplicativo *KingDraw* possui uma proposta um pouco diferente dos demais de sua categoria. Além de ocupar mais espaço em disco, o que pode ser um ponto negativo, ele permite que o usuário desenhe moléculas 2D, dispondo de vários recursos para isso. Só após essa etapa as moléculas podem ser exportadas para a visualização tridimensional.

O aplicativo *Chirality-2* apresentou maior caráter empirista considerando que segundo a classificação recebeu “sim” em quatro das questões norteadoras empirista contra 3 e 2 “sim” nas outras duas categorias. É interessante notar que esse aplicativo é o único representante da categoria de jogos, que costumam apresentar com frequência uma clara divisão entre respostas certas e erradas, para que depois disso o usuário possa conhecer seu desempenho a partir da sua pontuação. Ele possui seis diferentes tipos de jogos com níveis diferentes de dificuldades, abordando os temas de grupos funcionais orgânicos, classificação de estruturas, interações intermoleculares, isomeria, nomenclatura e quiralidade, além de um layout muito agradável. Algumas características do OA podem, portanto, atrair o estudante, servindo como um ótimo motivador extrínseco. Para Jones et al. (2018), os jogos têm a vantagem de “fazer o aprendizado ser divertido”, além de aumentar o interesse do aluno.

A análise do *Organic Chemistry Basics* indicou o menor caráter interacionista entre os OAs avaliados. O aplicativo apresenta como recursos apenas diferentes conteúdos sobre química orgânica, sem possibilidade de interatividade com o aluno. Ele é passível de ser substituído por outras ferramentas como apostilas, *e-books*, que porventura venham apresentar uma organização semelhante dos conteúdos em seções breves, e por isso foi categorizado como instrucional.

Uma razão pela qual os aplicativos de construção e visualização 3D parecem ser uma boa opção para o uso no ensino médio é a de que eles parecem não se enquadrar totalmente na crítica trazida pela BNCC ao tratar da cultura digital. Segundo o documento: “essa cultura [...] apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar.” (BRASIL, 2018, p. 61). Esses aplicativos não parecem induzir ao imediatismo de respostas ou

à efemeridade de informações, justamente por apresentar um alto caráter interacionista, como indicado no presente estudo.

Para de Macêdo et al. (2007), há “o consenso de [que o OA] [...] seja construído de forma que possa ser facilmente reutilizado em outros contextos de aprendizagem” (p.334). Nesse sentido, dentre os aplicativos estudados aqui, todos aqueles que possuem função de construção de moléculas são aplicativos versáteis, podendo ser inclusive usados em outras áreas da química que não a química orgânica, desde que se queira compreender a estrutura de compostos covalentes. Podem ainda ser usados em outras disciplinas, para ilustração de estruturas orgânicas maiores que precisem ser abordadas, por exemplo, em aulas interdisciplinares entre biologia e química. Além disso, os aplicativos *KingDraw* e *Mo3* apresentam uma versatilidade ainda maior, tendo em vista os seus diferentes recursos adicionais.

Considerações finais

Levando em consideração as classificações dos aplicativos selecionados para análise, aqueles que se encaixam em visualização de estruturas, também permitindo a construção e manipulação das moléculas, e que fazem parte da classificação interacionistas, parecem ser bons candidatos para utilização em sala de aula a partir de todos os pontos positivos apresentados. Eles parecem ser ferramentas potencialmente criadoras de engajamento e participação do aluno, aumentando a interatividade das atividades, despertando a curiosidade e criatividade do aluno e retirando-o da posição passiva que é observada na maioria das aulas ministradas de maneira tradicional, possibilitando por fim seu papel como sujeito ativo do conhecimento enquanto o professor assume o papel de mediador. É interessante observar que, com esses mesmos aplicativos, podem ser criadas inúmeras atividades interativas para serem realizadas dentro do plano de aula ou em tarefas de casa, exercícios, etc., usando diferentes metodologias, o que cabe ser discutido em futuros trabalhos.

Referências

BASSO, Cíntia Maria. **Algumas Reflexões Sobre o Ensino Mediado**

por Computadores. Junho de 2017. Piaget, Wallon e Vygotsky: algumas contribuições no ensino e aprendizagem. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/LeC/article/view/31521>>. Acesso em: novembro de 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: novembro de 2020.

CRISÓSTOMO, Luiz Cláudio da Silva; MARINHO, Marcia Machado; MARINHO, Gabrielle Silva; MARINHO, Emmanuel Silva. **Mobile Learning: Avaliação e Seleção de um Aplicativo para o Ensino de Elementos Químicos.** 2018. 23º Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1065/647>>. Acesso em: novembro de 2020.

DE MACÊDO, Laécio Nobre; MACÊDO, Ana Angélica Mathias; FILHO, José Aires de Castro. **Avaliação de um Objeto de Aprendizagem com Base nas Teorias Cognitivas.** 2007. Rio de Janeiro, RJ. XIII Workshop sobre informática na escola. Anais do XXVII Congresso da SBQ. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/935/921>>. Acesso em: novembro de 2020.

DA SILVA, Patrícia Fernandes; DA SILVA, Thiago Pereira; DA SILVA, Gilberlândio Nunes. **StudyLab: Construção e Avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da Educação Básica.** Revista Tecnologias na Educação – Ano 7 - número 13. Dezembro 2015. Disponível em: <<http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/>>. Acesso em: novembro de 2020.

JONES, Oliver A. H.; SPICHKOVA, Maria; SPENCER, Michelle J. S. **Chirality-2: Development of a Multilevel Mobile Gaming App To Support the Teaching of Introductory Undergraduate-Level Organic Chemistry.** This: J. Chem. Educ. 2018, 95, 1216–1220. Disponível em: <<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00856>>.

NICHELE, Aline Grunewald; DO CANTO, Letícia Zielinski. **Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química Orgânica.** 2018. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/85994/49362>>. Acesso em: novembro de 2020.

ROSA, Anderson da Silva; ROEHRS, Rafael. **Aplicativos móveis:**

algumas possibilidades para o ensino de Química. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.4955>>. Acesso em: novembro de
2020.



Texto completo 19

Poetizando a Química: Abordagem do conteúdo de Modelos Atômicos por intermédio de um poema

Letícia Acosta Ormay ¹(IC)*, Elaine da Silva Ramos ¹(PQ).

**leticiaaormay@gmail.com*

¹Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD.

Palavras-chave: Ensino de Química, Poema, Atomística.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar a importância da utilização do poema como recurso didático para a aula de Química. Para tal, elaborou-se um poema intitulado “Tijolos da Humanidade” como recurso pedagógico para o ensino introdutório do conteúdo de Atomística, para execução da metodologia proposta foi utilizada a Atividade Pedagógica Complementar (APC), haja vista que as aulas ocorreram em formato remoto para uma turma do 1º ano, composto por 30 estudantes. Notou-se que a utilização do poema possui muito potencial, no qual facilitou a compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula, auxiliando na interpretação e leitura. Os resultados sugerem que houve uma evolução, no qual a utilização do poema auxiliou os neste processo. Por fim, conclui-se que a utilização do poema como recurso didático potencializa os processos de aquisição de conhecimentos sobre o conteúdo de Atomística e aumenta o poder de leitura e interpretação do estudante.

Introdução

A Química é uma ciência da natureza e está presente na realidade dos estudantes, porém a transmissão e memorização de conceitos que é muito utilizada para o ensino de química acaba excluindo a relação da química com cotidiano, de forma que os estudantes não conseguem associar os conteúdos abordados em sala de aula com fenômenos presentes em sua realidade (AQUINO et al., 2014). Porém o currículo do

poético. Poema não é um modelo literário, mas a união entre a poesia e o homem (PAZ, 2012). Segundo Lyra (1986) “o poema é, de modo mais ou menos consensual, caracterizado como um texto escrito (primordialmente, mas não exclusivamente) em verso”. No entanto, não há “entre um poema e outro a relação de filiação [...] cada poema é um objeto único, criado por uma ‘técnica’ que morre no momento exato da criação” (PAZ, 2012). No decurso da história o poema alicerçou-se nos conhecimentos científicos para associar com as suas criações, essa interação faz com que a utilização de poemas tenha grande potencial educativo, no qual consegue manifestar em termos simples, mas com autenticidade e muita beleza, o que se quer transmitir em muitas páginas de um ensaio ou prosa. Com isto, possibilita vivenciar os estados afetivos do respeito, amor, senso de moral, justiça, entre outros, que desempenham um papel significativo dentro da sociedade (MEDEIROS; ANGRA, 2010).

Portanto, pensando em uma contextualização sobre o conteúdo de Atomística, com o objetivo de estimular o interesse dos estudantes e promover uma aprendizagem diferenciada, elaborou-se um poema intitulado “Tijolos da Humanidade” para o 1º ano do Ensino Médio. Levando em conta a atual situação que estamos enfrentando em virtude da pandemia ocasionada pela Covid-19 e em decorrência da realidade escolar inserida, muitos estudantes não possuem acesso à internet, as atividades estão ocorrendo através das Atividades Pedagógicas Complementares (APC).

As APC foram pensadas e elaboradas durante a suspensão das aulas na rede estadual do Mato Grosso do Sul, com o objetivo de auxiliar os estudantes nos estudos e entendimento do conteúdo, no qual é elaborado pelo professor e disponibilizado em formato digital e impresso pela escola para os estudantes, já que muitos não possuem acesso à internet. Hoje, na escola as APC são o principal meio para a divulgação do conhecimento, mas não são as únicas, já que cada professor utiliza os meios condizentes com a sua realidade. Mesmo que à distância, queremos promover um ensino de qualidade, com metodologias e ferramentas diferentes, o foco é para que os estudantes se tornem cidadãos críticos e conscientes dos seus deveres dentro da sociedade, entendendo a importância da ciência, principalmente diante de tudo que já passamos. O poema elaborado foi disponibilizado na APC como ferramenta introdutória para trabalhar o conteúdo de modelos

atômicos, para promover uma curiosidade a respeito do conteúdo que será abordado, mesmo que de forma remota tentar trazer uma aproximação maior entre professor e estudante.

Metodologia

Esta atividade foi desenvolvida em uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada na cidade de Dourados – MS, tendo como público-alvo 30 estudantes do 1º ano do ensino médio, do período matutino. Para preservar a identidade eles foram identificados neste trabalho, como E1, E2, E3, E4, até E30.

A APC foi disponibilizada impressa pela escola, já que eles não possuem acesso à internet. O poema foi elaborado com o intuito de despertar o interesse e a curiosidade, já que não podemos ter contato físico, mas tentar trazer um pouco da interação entre professor e estudante. O poema intitulado “Tijolos da Humanidade” foi desenvolvido por uma graduanda do curso de Licenciatura em Química para compor a APC elaborada para os estudantes. O poema elaborado está descrito abaixo.

TIJOLOS DA HUMANIDADE

Os tijolos da construção,
Da vida e do ‘mundão’,
São os átomos e não é fácil ver eles não.
Constituem os planetas e as estrelas,
Explicando as reações químicas,
Do laboratório à natureza
Não sendo apenas explosão,
São processos até mesmo dentro do coração,
Acontecem sem que percebamos
Mas mesmo assim adoramos.
Dizem que não precisa ser visto,
Basta imaginar,
Então vários modelos foram criados
Para sua forma vislumbrar
Se pudéssemos segurá-lo na mão,
O pêssego seria a solução
O núcleo seria o caroço
Cheio de prótons, que sufoco
A polpa suculenta seria os elétrons

Mas que privilégio

Sendo o núcleo que impossibilita os átomos de desmanchar

Impedindo os elétrons de em todas as direções voar,

Porém a beleza de uma vida

Não são os elétrons à rodar

Mas como eles estão unidos

Para uma vida formar.

A APC foi estruturada com o poema introduzindo o conteúdo, no primeiro momento antes da leitura do Poema foi questionado aos estudantes as seguintes perguntas: “O que você entende por poema?”; “Já foi utilizado dentro de sala de aula algum poema para apresentar o conteúdo na disciplina de Química?”. No segundo momento após a leitura do poema foi apresentado um questionário, utilizado como instrumento de entendimento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a compreensão do poema e com relação ao conteúdo que será abordado, com as seguintes perguntas: “Você conseguiu entender algo sobre o poema?”; “Você imagina qual conteúdo será abordado agora?”; “Você já ouviu a palavra ‘átomo’ e sabe o que significa?”; “À partir da leitura do poema você consegue imaginar como seria a imagem de um átomo?”, “Você sabe qual carga os elétrons e os prótons possuem?”; “Você consegue fazer um esboço dos modelos que foram criados?”, com o intuito de lembrar a sala de aula e fazer os estudantes pensarem, representando o que seria o diálogo dentro de sala de aula e aproximá-los.

No terceiro momento, após a explanação do conteúdo, foram feitos novamente alguns questionamentos: “O que é átomo?”; “Qual a sua estrutura e seus constituintes?” “Quais são os modelos atômicos que existiram e quais foram as principais evoluções ao longo do tempo?”, com o intuito de verificar se os estudantes conseguiram aprender o conteúdo abordado e se de fato o poema facilitou esta aprendizagem. No qual, os dados foram categorizados a partir das percepções dos estudantes com relação ao que foi questionado. Ao longo da atividade pedagógica, foi contemplado o conteúdo sobre Atomística, trazendo conceitos históricos de quando surgiu a palavra ‘átomo’, os modelos existentes, suas mudanças ao longo do tempo, trazendo referências do poema para a discussão do conteúdo, tendo por objetivo recordá-los da introdução e demonstrar que

a química é interdisciplinar e pode ser trabalhada de formas diferentes, mesmo sendo em formato remoto.

Resultados e discussão

Com a aplicação da atividade pedagógica pôde-se perceber que a utilização do poema contribuiu para o entendimento dos estudantes sobre o conteúdo, haja vista que conseguiu despertar o interesse e chamar a atenção, fazendo com que os mesmos saíssem de sua zona de conforto para ler e interpretar o que o poema estava querendo abordar para assim dar continuidade ao conteúdo. A partir do questionário, verificou-se através das respostas dos estudantes que uma aula utilizando poema, mesmo que simples, auxilia na associação dos conceitos e ‘quebra’ a monotonia imposta pelo fato de ficar centrado apenas na transmissão do conteúdo. Principalmente por conta do conteúdo abordado ser muito abstrato, exigindo mais do estudante para conseguir entender as teorias e visualizar como é a forma do átomo e como é constituído a matéria.

No primeiro momento antes da leitura do poema, com relação aos questionamentos, notou-se que nenhum estudante sabia explicar o que é um poema e que nunca haviam utilizado esta abordagem em sala de aula para se trabalhar os conteúdos de química, observando assim, que os professores precisam inserir esta abordagem em sala de aula para estimular a leitura e interpretação e facilitar o entendimento do conteúdo, conseguindo apresentá-los de maneira mais lúdica e próxima do cotidiano dos estudantes. Com isso, muitos estudantes relataram que ao lerem o poema pela primeira vez, não conseguiram responder as perguntas, mas após lerem novamente começaram a articular respostas, porque foi algo novo e diferente para eles, havendo uma estranheza, mas as respostas dos estudantes foram satisfatórias, muitos conseguiram interpretar, porém faz-se necessário estimular nos estudantes o poder da leitura e interpretação, já que a base para o seu desenvolvimento.

Com relação ao segundo momento, sobre o questionamento do entendimento dos estudantes sobre o poema, 15 estudantes conseguiram responder de forma satisfatória. Quando indagamos se já ouviram falar da palavra ‘átomo’ e o seu significado apenas 3 estudantes sabiam. Com relação a imagem do átomo, 22 estudantes conseguiram visualizar a imagem do

átomo a partir da analogia com o pêssego. Sobre as cargas dos elétrons e prótons, nenhum estudante sabia explicar. E por fim, apenas 2 estudantes fizeram o esboço, mesmo sendo apenas do modelo de Dalton, foi muito satisfatório, porém demonstrando que o entendimento dos estudantes com relação ao átomo é ainda muito superficial. O entendimento inicial do poema foi realmente satisfatório, conforme um exemplo: *E2 - “Consigo enxergar pelas palavras bem citadas sobre a criação de tudo. Como todos os seres humanos, os animais, todos que tem vida, possuem átomos”*. Notou-se assim, que os estudantes conseguiram entender a essência do que estava representado entre as linhas do poema, que em poucas palavras e com exemplo do cotidiano queria explicar a complexidade da composição da matéria, por isso é tão importante estimular nos estudantes a interpretação e leitura, sendo que é um exercício fundamental para o seu desenvolvimento em todas as áreas do conhecimento.

Apesar de terem obtido um resultado satisfatório sobre a interpretação do poema, mesmo que tenha sido básica, os estudantes ainda não sabiam explicar o que é um átomo, haja vista nunca terem estudado, mas com o poema fazendo analogia do átomo ao pêssego, foi mais fácil para conseguirem visualizar como seria um átomo se fosse visto a olho nu. Porém, eles entendem que o átomo é essencial e constitui a matéria, conforme os relatos. *E1 - “Átomos são pequenas partículas presente em quase tudo”*. *E18 - “Átomos são partes de matéria”*.

No terceiro momento notou-se que houve uma evolução nas respostas dos estudantes, no qual 25 estudantes conseguiram explicar o que é um átomo. Quando indagamos sobre a estrutura do átomo e seus constituintes, 23 estudantes conseguiram explicar. Com relação aos modelos atômicos existentes e quais foram as principais evoluções, 14 estudantes conseguiram explicar. Um relato demonstra que houve uma evolução dos conceitos científicos após a explanação do conteúdo e que realmente houve um entendimento, conforme: *E1 - “Vimos pelo conteúdo que os átomos são muito importantes, eles são partículas que formam as matérias e como a professora colocou no poema, têm um núcleo que é os prótons e em volta os elétrons, sendo cargas positivas e negativas”*.

Nota-se que conseguiram entender qual o conceito do átomo e explicaram em palavras simples toda essa complexidade. Os estudantes ainda relataram que o poema facilitou a compreensão do conteúdo, no qual

ao longo da APC abordou-se conceitos históricos do surgimento do termo ‘átomo’, quais modelos existiram, fazendo sempre conexão com o poema apresentado e demonstrando todos os avanços científicos que existiram. Pode-se observar que o uso do poema pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias discutidas com os estudantes, conseguindo estabelecendo relações com a teoria, ao mesmo tempo criando possibilidades para que o estudante expresse suas dúvidas, permitindo assim que ocorra construção do conhecimento.

Uma das dificuldades ao longo da elaboração da atividade foi ocasionada pelo ensino remoto e a falta de acesso à internet pelos estudantes, isto acabou gerando algumas defasagens no ensino, já que não ocorreu debates que poderiam ter sido construídos de forma mais complexa presencialmente. Contudo, hoje o ensino remoto é a nossa realidade e devemos nos adaptar, promovendo um ensino de qualidade em meio as ferramentas que temos. Os grandes desafios enfrentados ocorreram em virtude do acesso à internet e como utilizar as ferramentas tecnológicas que antes não estavam tão presentes em nossos planos de aula.

Considerações finais

O trabalho desenvolvido demonstra os resultados positivos da utilização do poema no ensino de química. A partir dos resultados pode-se concluir que auxiliou os estudantes no processo de construção do conhecimento, podendo ser considerado um aliado no desenvolvimento da aprendizagem. Embora o número de estudantes que não sabiam alguns conceitos químicos foi elevado, os dados obtidos mostram que muitos estudantes conseguiram interpretar o poema e auxiliaram nas concepções de termos científicos que foram abordados ao longo da APC, facilitando a compreensão do conteúdo.

A utilização do poema teve a finalidade de introduzir o conteúdo de atomística, estimular a compreensão química e auxiliar na interpretação de texto, tomada de decisão e estímulo ao pensamento crítico, porém algumas dificuldades ao aplicar a atividade foram com relação ao acesso à internet que os estudantes não possuem, portanto, a atividade foi disponibilizada na forma de APC impressa, ocorrendo uma defasagem em alguns debates que seriam mais complexos presencialmente. Tirando isto, o *feedback* quanto

ao desenvolvimento foi positivo, os estudantes conseguiram entender o poema e conseqüentemente o conteúdo.

Referências

AQUINO, G. B.; *et al.* A utilização de poemas como proposta didática no ensino de Química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 17, 2014. Ouro Preto. **Anais...Ouro Preto: ENEQ**, 2014, Ouro Preto.

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, 2002.

LYRA, P. **Conceito de Poesia**. São Paulo: Editora Ática, 1986. Sério Princípios 57. 96 p

MARTINS, F. L. **A poesia como ferramenta de apoio pedagógico para o ensino/aprendizagem de química no ensino médio** - Uma abordagem interdisciplinar e contextualizada. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

MEDEIROS, A.; AGRA, J.T.N. A astronomia na literatura de cordel. **Revista Física na Escola**, vol. 11, nº 1, 2010, p. 5-8.

MOISÉS, M. **A criação poética**. São Paulo: Melhoramentos, 1977. 156 p.

MOREIRA, I.C. Poesia na sala da aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos. **Revista Física na Escola**, vol. 3, nº 1, 2002, p. 17-23.

PAZ, O. **O Arco e a Lira: o poema, a revelação poética, poesia e história**. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

SANTOS, L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química Compromisso com a Cidadania**. 3. ed. Injuí, 2010.



Texto completo 20

O ensino de Química através do lúdico: análise de resumos das RASBQ de 2014 a 2019

Diully Hudson Marques Jaime (IC)^{1*}; André de Azambuja Maraschin¹ (PG); Renata Hernandez Lindemann¹ (PQ). **diullymarques.aluno@unipampa.edu.br*

¹Universidade Federal do Pampa campus Bagé-RS

Palavras-chave: Lúdico, ensino de química, jogos educativos.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: O ensino de Química através do lúdico se apresenta como uma estratégia potencializadora, capaz de desenvolver nos alunos um pensamento crítico, construtivo e reflexivo, por meio de atividades que conciliam diversão e aprendizado. A atividade lúdica pode proporcionar uma percepção da Química enquanto Ciência presente na vida cotidiana, e dessa forma, “desmistificar” o aspecto puramente conceitual de algo muito distante da realidade. Esse trabalho buscou identificar publicações com a temática “ensino de química através do lúdico”, nos anos de 2014 a 2019, em anais disponíveis nos sites das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ). Os resultados sinalizam para um cenário em crescimento no que se refere às pesquisas e abordagens envolvendo o lúdico. Conclui-se que essa temática é muito importante para o Ensino de Química, haja vista que pode proporcionar processos de ensino-aprendizagem que façam sentido para os discentes e que contribuam ativamente na construção do conhecimento.

Introdução

O Ensino através do Lúdico apresenta grande potencial, uma vez que oferece alternativas que potencializam os processos de ensino-aprendizagem através de atividades que contextualizam a realidade do aluno e demonstram o quanto a Química está presente em

nossas vidas. Nesse sentido, Felício e Soares (2018, p. 2), defendem “[...] o uso do lúdico para ensinar ou avaliar a aprendizagem de conceitos químicos ou de qualquer outra natureza, na formação básica e também na profissional”. Dessa forma, é imprescindível que metodologias com abordagens lúdicas sejam implementadas em sala de aula para que se possa atingir aprendizagens que realmente façam sentido aos sujeitos. Ao se tratar do ensino através do lúdico, Felício e Soares (2018) destacam que a sala de aula deve sofrer modificações, no sentido de despertar interesse e curiosidade nos estudantes em relação à apropriação do conhecimento e não somente para informação.

Outro aspecto observado pelos autores, é a maior presença de redes/aplicativos/jogos na prática dos estudantes, que por consequência, são levados à sala de aula. Dessa forma, o professor vem correndo o risco de perder gradativamente o seu espaço para a “concorrência”, que são as mídias digitais. Assim sendo, os docentes precisam se reinventar para demonstrar a importância da Química para a Ciência e suas aplicações na sociedade, conscientizando os estudantes e evitando que permaneçam situados em outras plataformas (FELÍCIO; SOARES, 2018). Nesse sentido, os autores mencionados defendem o uso do lúdico como alternativa de ensino-aprendizagem. Contudo, um aspecto importante para implementação de jogos em sala de aula consiste na liberdade para escolher participar, ou não, da atividade. Se o aluno participa por obrigação, a probabilidade de ele não compreender os conceitos abordados é maior. Para expressar o sentido dessa “liberdade” na escolha, os autores Felício e Soares (2018), ancorados em Duflo (1997), traduzem a palavra *legaliberté* como legaliberdade:

O jogo é livre, voluntário, não pode ser exercido por obrigação ou por pressão. O jogo é legalista, não no sentido de ser único e engessado, mas no sentido de se adequar a regras consensuais entre os seus participantes, todos sempre livres e voluntários (DUFLO, 1997 apud FELÍCIO; SOARES, 2018, p. 2).

Dessa forma, a partir da visão do jogo, o educador poderia pensar, propor e desenvolver atividades relacionadas ao Ensino de Química que respeitem a cultura lúdica, propondo atividades de envolvimento e modificando o panorama da grande desmotivação do estudo da Química (FELÍCIO; SOARES, 2018). Diante disso, o lúdico assume um caráter prazeroso e divertido, no qual suas características e sua liberdade na e

pela legalidade permitem o desenvolvimento de qualidades e valores, fazendo com que os envolvidos assumam a autoria dos seus processos de desenvolvimento, encontrando em si mesmos um estímulo e encorajamento das suas potencialidades (FELÍCIO; SOARES, 2018).

O presente trabalho é resultado de uma investigação desenvolvida no componente curricular de Metodologia da Pesquisa em Educação Química, ofertado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa campus Bagé, para estudantes do terceiro semestre. Nela, buscou-se identificar publicações que trabalham com a temática “ensino de química através do lúdico”, dos anos de 2014 a 2019, nas respectivas edições das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ).

Estudos relacionados

Com relação ao lúdico, Felício e Soares (2018) evidenciam alguns conceitos que necessitam ser esclarecidos quanto ao seu aspecto educacional, para que se possa discutir esse tipo de atividade como auxiliar do professor de Química, para o desenvolvimento de aulas mais atrativas com foco na aprendizagem e no protagonismo dos alunos. Os autores destacam também a importância de os educadores terem conhecimento de algumas questões relacionadas ao ensino através do lúdico, com o objetivo de iniciar uma intencionalidade educativa ao elaborar jogos e brincadeiras que possam contribuir para o desenvolvimento da sua prática pedagógica e oferecer atividades que possam atender as necessidades educativas dos alunos. Em relação às atividades lúdicas, Neto e Moradillo (2016, p. 360) descrevem que:

O campo do lúdico no ensino de química encontra-se em uma fase ainda centrada em um "ativismo". Quando se pensa em jogos e atividades lúdicas na área de Ensino de Química, pensa-se logo em elaborar jogos, mesmo sem clareza dos pressupostos norteadores de tais atividades. Esses trabalhos baseiam-se em uma "intuição" de que os jogos elaborados contribuem para o aprendizado do aluno. Sem teoria explícita e consciente, a prática que envolve o lúdico cai em um espontaneísmo sem tamanho, e o potencial dos jogos em sala de aula não é devidamente explorado.

Nesse sentido, os autores Felício e Soares (2018), trazem alguns termos importantes para que possamos compreender melhor a aplicação

do lúdico em sala de aula, a saber: **compromisso lúdico, intencionalidade lúdica, atitude lúdica e responsabilidade lúdica**. O **compromisso lúdico** corresponde ao compromisso do professor na introdução das atividades em aula, de modo a demonstrar aos estudantes a importância dos conceitos aplicados à vida real e reduzir a formalidade hierárquica entre professor e aluno. A **intencionalidade lúdica** remete à forma como o professor implementa as atividades, observando a melhor estratégia para promover a motivação dos sujeitos na atividade. A **atitude lúdica** se dá pelo interesse e participação voluntária do estudante na busca pela aprendizagem, desafiando a si próprio e aos colegas. Destaca-se que a intencionalidade lúdica depende do professor, porém, a atitude lúdica depende do aluno. Já a **responsabilidade lúdica** se refere à responsabilidade ao realizar uma atividade lúdica, de acordo com os objetivos de aprendizagem, em um ambiente de aula criterioso e descontraído (FELÍCIO; SOARES, 2018).

Cunha (2012) destaca a diferença entre jogo educativo e didático. O primeiro envolve dinamismo, permitindo ações corporais, cognitivas, afetivas e sociais. Já o segundo, está diretamente relacionado ao ensino de conteúdos, organizado a partir de regras, atividades e programas que mantêm um equilíbrio entre a função lúdica e educativa do jogo. Nesse sentido, os jogos didáticos possuem o objetivo de proporcionar ao estudante modos diferenciados de aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de valores (CUNHA, 2012). Felício e Soares (2018, p. 8) destacam que “Temos que abandonar a ideia de uma sala passiva e quieta. O lúdico pressupõe atividade. E a atividade traz, sim, barulho. Em todos os sentidos”.

Metodologia

Utilizou-se a metodologia de pesquisa bibliográfica (GIL, 2021) para realizar a análise de trabalhos com a temática “ensino de química através do lúdico”. Para isso, acessou-se o portal da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), a aba “Reuniões Anuais” e as edições 37^a à 42^a. Os anais da 43^a RASBQ ainda não foram disponibilizados. Como critério de seleção de trabalhos, buscou-se no título e/ou palavras-chave, o termo “Lúdico”. Foram encontrados no total 12 trabalhos: três na 37^a RASBQ; dois na 38^a RASBQ; um na 39^a RASBQ; dois na 41^a RASBQ; e quatro na 42^a RASBQ, sendo essa a Reunião Anual com mais trabalhos sobre lúdico

publicados. Destaca-se que na 40ª Reunião Anual não foram coletados trabalhos, pois a busca supracitada não retornou resultados a partir do critério indicado. Todavia, registra-se a existência de produções próximas, contemplando o termo jogos. Para análise dos dados, foram elaborados quadros e tabelas que descrevem características relevantes dos trabalhos.

Resultados da pesquisa

Diante do objetivo definido pela pesquisa, sobre a identificação de publicações com a temática “ensino de química através do lúdico” nas RASBQ, apresentaremos agora os resultados encontrados. O Quadro 1 destaca os trabalhos identificados durante as buscas com seus respectivos códigos identificadores:

Quadro 1: Distribuição dos trabalhos com os respectivos títulos

ID	Trabalho
T1	Responsabilidade e Intencionalidade Lúdicas: pressupostos para a construção da autonomia no professor de química por meio do ludismo
T2	“DOMIQUIM”, Dominando com a química orgânica a partir de uma atividade lúdica
T3	Ludoteca de Química para o Ensino Médio: resultados de uma Pesquisa centrada nos professores
T4	Qual a função? O lúdico na investigação das funções oxigenadas
T5	Roda a Roda Periódica: o lúdico no estudo dos elementos químicos
T6	Roletrando Chemical: A fun tool to address the periodic table in chemistry class
T7	Química Lúdica: A Arte de Aprender Brincando
T8	Algumas estratégias para ensino de química no Ensino Médio Técnico
T9	Descobrimos a Ciência: Ensinando Química através de Assuntos Cotidianos
T10	Baralho da Tabela Periódica: Para o Ensino e Aprendizagem das Propriedades Periódica e Aperiódica da Tabela Periódica
T11	Um jogo para Revisão de Conteúdo de Química Orgânica no contexto do Programa de Residência Pedagógica: Desenvolvimento e Aplicação
T12	Proposição lúdica como atividade avaliativa do tema funções orgânicas

Após a leitura dos trabalhos supracitados, foi possível perceber alguns aspectos relevantes: T1 é o único trabalho que traz apenas reflexões e conceitos para melhor compreensão sobre o lúdico. Enquanto isso, T2, T4, T11 e T12 tratam de intervenções em turmas de terceiro ano do Ensino Médio (EM), com abordagem de Química Orgânica. Outrossim,

T7, T9 e T10 possuem intervenções, no Ensino Fundamental (EF), e também, em alguns anos do EM, todavia, o foco maior se dá no nono ano do EF e no primeiro e segundo ano do EM, abordando conceitos de Matéria, Tabela Periódica, Substâncias e misturas, Nomenclatura de compostos inorgânicos, Oxidação-redução e Ligações químicas. O T3 demonstra intervenções nos três anos do EM, mas não explicita quais foram os conteúdos abordados. T5 e T8 apresentam intervenções no primeiro ano do EM, abordando conceitos de Tabela periódica, Número atômico, Massa atômica, Ponto de ebulição, Ponto de fusão, Densidade, Eletronegatividade, Distribuição eletrônica, Reações químicas, Modelos atômicos, Diagrama de Linus Pauling e Nomenclatura de compostos. Por fim, T6 foi o único trabalho a ser aplicado no Ensino Superior, abordando conceitos aprofundados sobre a Tabela Periódica.

Diante disso, percebe-se que a maior incidência de trabalhos encontra-se no EM, totalizando: quatro trabalhos especificamente no terceiro ano do EM; três trabalhos com foco distribuídos entre EF e primeiro e segundo ano do EM; um trabalho com intervenções nos três anos do EM; e dois trabalhos especificamente no primeiro ano do EM. Não obstante, destacamos as atividades desenvolvidas no EF. Considerando o panorama total, a educação básica foi alvo de 10 intervenções, e o ensino superior de apenas uma. Autores como Cunha (2012) e Felício e Soares (2018) destacam a importância da formação do professor para a utilização de metodologias diversificadas no ensino da química. Nesse sentido, Felício e Soares (2018, p. 5) destacam que é papel do professor “[...] explorar os diversos aspectos e implicações desse conhecimento na vida dos estudantes, por meio de práticas que permitam maior interação, questionamento e exposição a diferentes percepções e atitudes”. Portanto, sinalizamos a favor de mais iniciativas e espaços de práticas desse viés na formação no Ensino Superior. A Tabela 1 apresenta a dispersão das publicações nas RASBQ, demonstrando o percentual de contribuição da temática em função da totalidade de trabalhos apresentados em cada Reunião Anual.

Tabela 1: Dispersão dos trabalhos nas RASBQ de 2014 a 2019

Edição da RASBQ	Trabalhos	Total de trabalhos na edição	% de trabalhos da pesquisa
37 ^a	T1, T2, T3	161	1,86
38 ^a	T4, T5	108	1,85
39 ^a	T6	71	1,41
40 ^a	4 resumos publicados	110	3,64
41 ^a	T7, T8	66	3,03
42 ^a	T9, T10, T11, T12	72	5,56
5 edições consideradas	12 produções	478 trabalhos em todas as edições	2,51

Na Tabela 1 podemos analisar que: a 37^a RASBQ possui 161 trabalhos e três deles contêm a palavra Lúdico no título ou nas palavras-chave; a 38^a RASBQ possui 108 trabalhos e dois deles contêm a palavra Lúdico; a 39^a RASBQ possui 71 trabalhos e um deles contém a palavra Lúdico; a 40^a RASBQ apresentou quatro trabalhos com a temática de Jogos, que se aproximam do tema lúdico, mas que não foram considerados para análises posteriores por conta do critério de busca definido; a 41^a RASBQ possui 66 trabalhos e dois deles contém a palavra Lúdico; e por último, a 42^a RASBQ possui 72 trabalhos e quatro deles contém a palavra Lúdico.

É possível observar que as edições 42^a, com quatro trabalhos publicados, 37^a com três publicações, bem como 38^a e 41^a empatadas com dois trabalhos, são as Reuniões Anuais que mais receberam textos sobre a temática. Porém, considerando as contribuições para discutir o Lúdico no Ensino de Química, as edições que apresentaram maior percentual de publicações em função do total de trabalhos apresentados nos eventos foram, respectivamente, 42^a, 41^a e 37^a. Se fossemos considerar os resumos da 40^a, seria possível afirmar que as últimas três Reuniões Anuais, apresentaram bons índices nas submissões que versam sobre a temática. Ainda, seria interessante comparar quando os anais da 43^a RASBQ forem disponibilizados, se esses índices se mantêm, ou não. Observa-se que as cinco edições consideradas do evento tiveram a contribuição de 12 trabalhos, correspondendo a 2,51% de todas as publicações do período.

É necessário refletirmos sobre essa incidência, uma vez que o lúdico

é essencial para uma aprendizagem mais dinâmica e interativa em sala de aula. Os autores têm sinalizado que o lúdico fornece subsídios ao professor para implementar atividades que contribuam com a aprendizagem e desenvolvimento cognitivo do aluno, através de metodologias que demonstrem a química como ciência presente em nosso cotidiano, desmistificando o caráter “abstrato” ao qual as pessoas a atribuem. Conforme Felício e Soares (2018, p. 1):

A sistematização de uma linguagem que permita a comunicação de resultados de pesquisa e elaboração de argumentos plausíveis dentro do contexto de investigação dos processos de ensino e aprendizagem pelo uso do lúdico torna-se cada vez mais necessária, no sentido de fundamentar tais discussões e reflexões.

Dessa forma, se faz necessário que essa temática seja mais recorrente em eventos, simpósios, periódicos e quaisquer que sejam os meios de divulgação científica e/ou pedagógica, pois é evidente o quanto atividades lúdicas contribuem para uma aprendizagem mais construtiva, dinâmica, interativa e reflexiva. O avanço das pesquisas, o estabelecimento da articulação entre aprendizado e desenvolvimento, e a organização de abordagens fundamentadas a partir das relações entre desenvolvimento cognitivo, emocional e aspectos da cultura lúdica, podem contribuir para auxiliar no aperfeiçoamento da aprendizagem (FELÍCIO; SOARES, 2018). Sendo assim, considera-se o lúdico importante e influente nas aprendizagens focadas no aluno, porque contribui para a compreensão da Química como ciência imprescindível na vida ao nosso redor. O Quadro 2 identifica os referenciais que se repetem em mais de um trabalho.

Quadro 2: Referências que se repetem em mais de um trabalho

Referência	Trabalhos
SOARES, M. H. F. B. Jogos para o Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. Guarapari-ES: Ex Libris, 2008	T1, T7
KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 2002.	T2, T6

A partir dessa análise, pode-se observar que os trabalhos de Márlon Soares e Tizuko Kishimoto são os mais citados, repetindo-se mais de uma vez nos textos analisados. O T1 e o T7 utilizaram como referência: Jogos para o Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações, de Márlon

Soares. O T2 e o T6 utilizaram como referência: Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação, de Tizuko Kishimoto. Com isso, percebe-se uma pouca incidência de referências repetidas, o que permite corroborar com os argumentos apresentados anteriormente, a respeito da necessidade de ampliar pesquisas e propostas nesse viés, que apresentem resultados consistentes e que indiquem lacunas a serem exploradas, haja vista que as publicações recorrentes datam de mais de 10 anos.

Algumas conclusões

A partir da presente pesquisa, pode-se concluir que o lúdico pode contribuir ativamente na educação, abrindo espaço para a imaginação, criatividade, desenvolvimento de um pensamento mais construtivo e de uma aprendizagem mais efetiva. Ao realizarmos as análises, o aspecto do lúdico como tema inovador e de relevância para uma aprendizagem mais focada no aluno se mostrou muito presente, demonstrando o quanto essa estratégia contribui para que o ensino se construa a partir da realidade do aluno, incluindo jogos e brincadeiras que fortaleçam o conhecimento. Os 12 trabalhos encontrados nas RASBQ apontam, no contexto desses eventos, para um cenário em crescimento, podendo ser consolidado nos próximos anos, desde que haja, por nossa parte, o engajamento, interesse e desenvolvimento de novas pesquisas. Dessa forma, pode-se concluir que o Ensino de Química através do lúdico é de suma importância para proporcionar uma aprendizagem que realmente faça sentido ao aluno e contribua ativamente para a construção do seu conhecimento.

Como perspectivas futuras pretende-se analisar as estratégias lúdicas e os recursos produzidos pela área do Ensino de Química e ampliar o período da pesquisa, buscando reconhecer se essa temática vem sendo trabalhada com maior frequência, e identificando as contribuições no âmbito educacional, junto a RASBQ e outros eventos da área de educação química.

Referências

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**,

[S.l.], v. 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 21 set. 2021.

FELÍCIO, Cíntia Maria; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química.

Química Nova na Escola, [S.l.], seção Espaço aberto, p. 1-9, 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/artigos/EA-33-17.pdf>. Acesso em 21 set. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. - [4. Reimpr.]. São Paulo: Atlas, 2021.

NETO, Hélio da Silva Messeder; MORADILLO, Edilson Fortuna. Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, [S.l.], v. 38, n. 4, p. 360-368, nov. 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/11-EQF-33-15.pdf. Acesso em 21 set. 2021.



Texto completo 21

Ensino de Química na modalidade remota: os desafios em tempos pandêmicos

Gabriela Caroline Kroth*¹ (IC), Bianca Isabel Bender¹ (IC), Eduardo Augusto Schneider¹ (IC), Wolmar Alípio Severo Filho² (PQ), Jane Herber³ (PQ). **gabrielac1@mx2.unisc.br*

¹Acadêmicos do Curso de Engenharia Química da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul-RS-Brasil

²Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul - RS - Brasil

³Professora da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Lajeado - RS - Brasil

Palavras-chave: Química, aprendizagem, pandemia.

Área Temática: Processo de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo de caso realizado nas disciplinas de Química Geral e Inorgânica, Química Orgânica e Fenômenos Químicos Aplicados que ocorreram no semestre B de 2021 em uma universidade comunitária. As experiências relacionam-se com aulas teóricas e práticas no período da pandemia da Covid-19. Todas elas ministradas pelo mesmo professor. Optou-se por fazer uma descrição dos resultados dos questionamentos realizados aos estudantes em uma roda de conversa. Apresenta-se a descrição dos resultados e ao finalizar a pesquisa percebe-se que os estudantes identificaram algumas fragilidades, principalmente nas aulas práticas realizadas por meio de laboratórios virtuais de aprendizagem, identificam que é uma ferramenta adequada, tratando-se da realidade de aulas remotas, mas entendem que as aulas práticas na modalidade presencial têm o seu devido valor, principalmente se tratando de Química.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu, no dia 11 de março de 2020, o início da pandemia de Covid-19, causada pelo coronavírus, da família SARS-coV-2. A doença apresentou altas de taxas de transmissão e contaminação (MALTA et al., 2020).

Sem a existência de vacinas ou meios de prevenção, houve um aumento exponencial de casos e medidas precisaram ser tomadas para evitar a disseminação do Coronavírus. Sob recomendações da OMS foram adotadas medidas de intervenções não farmacológicas, sendo estas de alcance individual (como o uso de máscaras e higienização das mãos), ambiental (higienização de superfícies, por exemplo) e comunitário, que exigiu restrição social. Grande parte das pessoas passaram a exercer *home office*, o comércio não essencial foi fechado, assim como escolas e universidades (MALTA et al., 2020).

Instituições de ensino fechadas por tempo indeterminado, substituindo aulas presenciais por aulas remotas foram saídas emergenciais adotadas do ensino básico ao técnico e universitário, de modo a continuar com as aulas durante a pandemia (ARRUDA, 2020).

Com 90% do público estudantil mundial sem aulas presenciais, tornou-se necessário apropriar-se de tecnologias digitais de comunicação e informação. Foi então que o cenário educacional se transformou em um desafio ainda maior. Educar tornou-se desafiador com o impacto da pandemia e causará atrasos na formação até mesmo de alunos do nível superior (ARRUDA, 2020).

Professores e alunos passaram de um ambiente físico de aprendizagem, para uma realidade online. Docentes passaram a gravar vídeos, fazer videoconferências e disponibilizar materiais através de plataformas digitais como *Skype*, *Google Hangout*, *Zoom*, *Moodle*, *Microsoft Teams*, *Google Classroom*, entre outras (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

Fica evidente que, conforme esse novo modelo, as metodologias e as práticas ficaram reduzidas a um ensino transmissivo (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020). Apesar de apresentar vantagens como escolha de lugar e, em muitos casos, horário para estudar, o ensino

remoto teve suas limitações quanto a realização de aulas práticas, que complementam o ensino teórico, de forma a facilitar a compreensão e demonstrar aplicações (ANDRADE; PINHEIRO; PINHEIRO, 2020).

O contato do aluno com aulas práticas potencializa o processo de ensino e melhora a aprendizagem, já que facilita a interação docente-discente. Em função da pandemia, essas aulas foram suspensas e disciplinas consideradas difíceis, como a Química, por exemplo, se tornaram ainda mais complexas devido ao ensino virtual e as práticas em laboratório alternativo (ANDRADE; PINHEIRO; PINHEIRO, 2020).

Desenvolvimento

Estudar Química está diretamente ligado ao desenvolvimento de uma visão crítica de mundo e a capacidade de intervir em situações cotidianas ligadas à qualidade de vida (CARDOSO; COLINVAUX, 1998). Sabe-se que ela está presente desde os primórdios da humanidade e, cada vez mais, se torna responsável pelo desenvolvimento científico-tecnológico da sociedade, portanto, não se vive sem Química. Através dela é possível compreender os fenômenos e as transformações químicas que presenciamos no mundo físico (MENDONÇA; PEREIRA, 2015).

Segundo Mendonça e Pereira, (p. 2, 2015)

O aprendizado da Química é vital para o entendimento de absolutamente tudo o que nos rodeia, permitindo traçar parâmetros para avaliar o nosso desenvolvimento social e econômico e, com isso, exercer nossa cidadania. A Química está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos – alimentação, vestuário, saúde, moradia, transporte, etc. – e todo cidadão deve compreender esses fatores.

Os profissionais graduados em Química ou em alguma área das Engenharias, que perpassam as disciplinas de Química na graduação, são significativamente importantes para a sociedade, visto que atendem as necessidades humanas de uma maneira geral. São eles os responsáveis pelo estudo e criação de estruturas, dispositivos, processos que convertem recursos e matérias-primas (MAIA; BAMPI; SCHUSTER, 2020), desenvolvimento de medicações e substâncias que compõem basicamente tudo que está ao nosso redor.

Nesse contexto surgem as aulas práticas, complementos

fundamentais para potencializar a aprendizagem, pois além de motivar o aluno, contribuem no desenvolvimento de atitudes científicas e investigativas, assim como facilitam a compreensão e contextualizam assuntos teóricos. (MENDONÇA; PEREIRA, 2015).

O ensino prático permite a associação com os conceitos teóricos e a materialização do conhecimento, em razão de que simulam situações reais. Logo, torna-se essencial para melhor entendimento e atuação profissional (MAIA; BAMPI; SCHUSTER, 2020).

Este trabalho faz uma análise da percepção dos alunos quanto à sua aprendizagem em algumas disciplinas de Química ofertadas no início dos cursos de graduação, sendo elas Química Geral e Inorgânica, Química Orgânica e Fenômenos Químicos Aplicados.

Nas disciplinas abordadas neste trabalho foram analisadas as diferentes técnicas de aula, sendo que toda a parte teórica ocorreu de forma remota, via *Google Meet*, no horário da aula presencial, nas três disciplinas citadas. Com o intuito de sistematizar o conhecimento, os alunos respondiam a uma lista de exercícios referente a cada assunto estudado.

As aulas experimentais ocorreram, em sua maioria, de forma presencial nos laboratórios da instituição, mantendo o distanciamento e um número limite de pessoas por ambiente. Algumas dessas aulas foram realizadas em laboratórios virtuais.

Metodologia

Com objetivo de investigar sobre as diferentes estratégias utilizadas no ensino remoto em comparação ao presencial, realizou-se uma roda de conversa com 16 estudantes de níveis iniciais dos cursos de Agronomia e Engenharias do semestre B de 2021 de uma universidade comunitária do Rio Grande do Sul. Das disciplinas de Química Geral e Inorgânica, Química Orgânica e Fenômenos Químicos Aplicados. Esses estudantes iniciaram a graduação recentemente e, em função da pandemia, tiveram aulas teóricas de Química na forma remota. As aulas experimentais foram realizadas por meio de laboratórios virtuais de aprendizagem e algumas aulas presenciais.

A roda de conversa foi conduzida em cinco etapas, de acordo com os questionamentos de interesse dos pesquisadores. Trata-se de um estudo

de caso (YIN, 2016), para a análise das respostas optou-se pelo método descritivo.

As perguntas que nortearam as cinco etapas da roda de conversa foram: 1.

Em que ano terminou o Ensino Médio? 2. Apresentou dificuldade nas disciplinas? Quais? 3. Como classifica a aprendizagem das disciplinas de Química pelo ambiente virtual? 4. Percebe alguma diferença das aulas experimentais presenciais em relação às aulas virtuais das disciplinas de Química? 5. Já fez usos de laboratório virtual para a realização de algum experimento? A diferença percebida em relação ao laboratório experimental presencial interfere na aprendizagem?

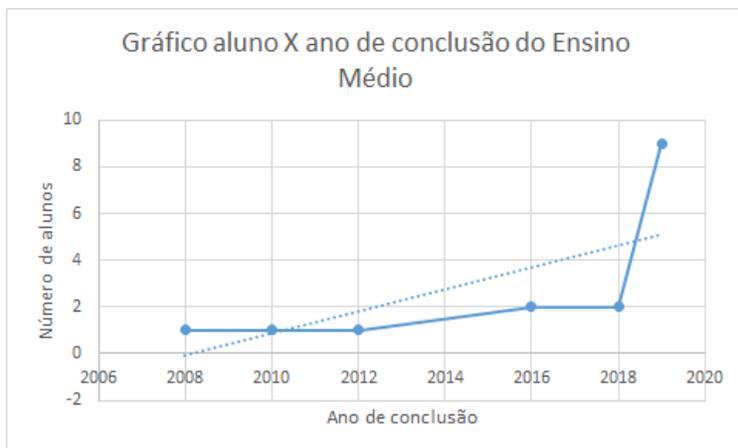
Os questionamentos foram dirigidos aos estudantes, sendo que o perguntador foi o relator.

Discussão dos resultados

A seguir são apresentadas as perguntas e as descrição das respostas.

O primeiro questionamento foi referente ao ano em que cada um dos 16 alunos concluiu o Ensino Médio.

Figura 1: Gráfico do ano de conclusão do Ensino Médio dos alunos entrevistados -



Fonte: Autor.

O gráfico permite identificar que a maioria dos estudantes concluíram o Ensino Médio nos últimos 2 anos.

Quanto às dificuldades, os estudantes relataram que encontraram obstáculos em diferentes pontos, como no manuseio de vidrarias e instrumentos de laboratório, fixar a atenção às aulas remotas, interação com professores, colegas e com o próprio conteúdo.

Quando perguntados sobre a aprendizagem de Química na modalidade de aula remota, os estudantes relatam serem inferiores às aulas práticas, e que estas são essenciais e indispensáveis. Eles descrevem o ensino remoto como incomparável ao presencial, já que a dificuldade é maior.

No que diz respeito às percepções dos estudantes quanto às aulas experimentais presenciais em relação às aulas virtuais das disciplinas de Química, declaram que as aulas presenciais são mais dinâmicas, satisfatórias e eficientes no aprendizado, já que permitem maior aproveitamento, mais foco e atenção, interação entre colegas e professores, além de melhor contato com o assunto estudado.

Já no que se refere à aprendizagem ao comparecer às aulas experimentais por meio de laboratório virtual em relação ao laboratório na modalidade presencial, os estudantes colocam que os laboratórios virtuais, por mais inovadores que sejam, não devem substituir os presenciais, pois é através deles que se estabelece a compreensão. Justificam ainda que na prática é possível aprender com empecilhos, erros e frustrações, uma vez que o aluno consegue interagir com os equipamentos e ambientes laboratoriais, resultando em um melhor aproveitamento da aula. Mencionam também que o laboratório virtual não é capaz de nos fazer adquirir aprendizados mínimos e básicos para a realização de experimentos.

De modo geral, todos consentiram ao fato de perder a qualidade do aprendizado quando são substituídas as aulas práticas experimentais por laboratórios virtuais. Observou-se que grande parte dos graduandos encontrou obstáculos, mesmo a maioria tendo concluído o Ensino Médio recentemente e estando familiarizado com parte do conteúdo. Estes buscaram auxílio para sanar suas dúvidas através de aulas virtuais extras, mensagens por alguma plataforma virtual, ou até mesmo em momentos oportunos durante as aulas experimentais.

Considerações finais

Por meio da revisão bibliográfica e da entrevista feita com alunos das disciplinas de Química da graduação, foi possível inferir que a pandemia de Covid-19 afetou significativamente o aprendizado nessas disciplinas. Primeiramente porque as aulas teóricas passaram a ser realizadas em ambientes virtuais, o que limitou o contato docente/discente, aluno/aluno, dificultando a interação para dirimir dúvidas e a concentração nas aulas, que na modalidade presencial eram facilitadas.

Como discutido anteriormente, outro fator que implicou em dificuldades para aprender Química durante a crise sanitária em questão, foi a utilização de laboratórios virtuais de ensino, como forma de substituir as aulas práticas presenciais. Esse método reduz o contato dos graduandos com equipamentos fundamentais de laboratórios de Química.

Apesar das dificuldades comuns em aprender por meio de aulas remotas, os alunos ainda precisam lidar com suas próprias limitações e mesmo aqueles que concluíram seus estudos no Ensino Médio recentemente tiveram dificuldades para construir conhecimento nesse modelo de ensino.

Assim, entendemos que para aprender Química em tempos de pandemia através de ambientes e plataformas virtuais, com menor dificuldade, é necessário entrar na graduação com conhecimentos prévios de base sólida.

A falta desses conhecimentos pode implicar em uma pequena procura por cursos de graduação nessa área ou até mesmo na desistência, repercutindo negativamente na progressão do estudante e seriamente em vários segmentos da sociedade.

Entretanto, não se pode negar que muitas possibilidades vieram à tona com a descoberta do ensino por meio de ferramentas digitais. Entende-se, então, que estas vêm para contribuir a acrescentar na aprendizagem, mas jamais substituir as aulas presenciais.

Referências

ANDRADE, Valeria Farias; PINHEIRO, Thales de Almeida;
PINHEIRO, Thaisa de Almeida. **Aulas práticas de química online**

no processo de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia.

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 9 de outubro de 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/IntegraEaD/article/view/11899>>. Acesso em: 11 de set de 2021;

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19.** Em Rede-Revista de Educação a Distância, v. 7, n. 1, 2020. Acesso em: 06 set. 2021;

CARDOSO, Sheila Presentin; COLINVAUX, Dominique. **Explorando a motivação para estudar química.** Química Nova, 23 de fevereiro de 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/p5RBxxgngzWRBhkvXL7jFQP/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 de set de 2021;

MAIA, Maria Luiza Paganini; BAMPI, Marlene; SCHUSTER, Marcia Bär. **A importância dos laboratórios para o curso de engenharia química.** Universidade do Estado de Santa Catarina, 25 de novembro de 2000. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/3268/A_IMPORTANCIA_DOS_LABORATORIOS_PARA_O_CURSO_DE_ENGENHARIA_QUIMICA_16195384540225_3268.pdf>. Acesso em: 10 de set de 2021;

MALTA, Deborah Carvalho; SZWARCOWALD, Célia Landmann; BARROS, Marilisa Berti de Azevedo; GOMES, Crizian Saar; MACHADO, Ísis Eloah; JÚNIOR, Paulo Roberto Borges de Souza; ROMERO, Dalia Elena; LIMA, Margareth Guimaraes; DAMACENA, Giseli Nogueira; PINA, Maria de Fátima; FREITAS, Maria Imaculada de Fátima; WERNECK, André Oliveira; SILVA, Danilo Rodrigues Pereira da; AZEVEDO, Luiz Otávio; GRACIE, Renata. **A pandemia da COVID-19 e as mudanças no estilo de vida dos brasileiros adultos: um estudo transversal, 2020.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, 21 de setembro de 2020. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742020000400025>. Acesso em: 09 de set de 2021;

MENDONÇA, Ana Maria Gonçalves Duarte; PEREIRA, Darling de Lima. **Ensino de química: realidade docente e a importância da experimentação para o processo de aprendizagem.** Universidade Estadual da Paraíba, 22 de agosto de 2015. Disponível em: <<https://>

www.editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2015/TRABALHO_EV043_MD1_SA12_ID1421_11072015131557.pdf>. Acesso em: 08 de set de 2021;

MOREIRA, J. António; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela Melaré Vieira. **Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia.** Dialogia, São Paulo, n. 34, p. 351-364, 2020. Acesso em: 07 set. 2021.



Texto completo 22

Monitorias de Química no ensino remoto: perspectivas

Denis da Silva Garcia^{1*} (FM); Fernanda Hart Garcia¹ (FM); Eduarda Hirt¹ (TC); Graziela Macedo Vicente¹ (TC). **denis.garcia@iffarroupilha.edu.br*

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Frederico Westphalen. Linha 7 de setembro, s/n, BR 386 - KM 40, Cx. Postal: 169 - CEP:98400-000 - Frederico Westphalen - RS.

Palavras-chave: Pandemia, Acompanhamento, Aprendizagem.

Área Temática: 6. Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: O objetivo do presente trabalho é compartilhar alguns resultados preliminares do acompanhamento de estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFFar Frederico Westphalen, através das monitorias de química e recuperações paralelas no cenário do ensino remoto, pois nesse período as práticas de ensino tradicionais, quadro e giz, foram substituídas pelas telas dos computadores e o acompanhamento do processo de aprendizagem se distanciou. Então, as monitorias de ensino de química surgem como uma oportunidade de reaproximação deste processo e são ministradas por alunas monitoras selecionadas via edital específico. Como resultados preliminares, podemos destacar, uma maior interação entre estudantes e monitoras, trazendo um olhar diferenciado em relação ao conteúdo/conceito na sua forma de abstração, tornando os questionamentos mais frequentes, diminuindo a inibição dos alunos, melhorando também o desempenho nas aulas.

Introdução

A pandemia trouxe inúmeros desafios para todas as áreas do ensino, demonstrando a fragilidade tecnológica que os docentes têm e a capacidade de adaptação dos mesmos em repensar a sua prática docente. Nesse período as práticas de ensino tradicionais, quadro e

giz, foram substituídas pelas telas dos computadores, o acompanhamento do processo de aprendizagem se distanciou, aulas por plataformas ou simplesmente o conteúdo era disponibilizado na forma de cópias nas escolas, as quais muitas vezes não eram retiradas.

Foi uma corrida contra o tempo para tornar o ensino mais atrativo via plataformas, pois sem as discussões calorosas das salas de aula presenciais, muitos estudantes não se manifestavam ou ainda não se manifestam através das câmeras do computador ou do celular, não acessando os materiais disponibilizados em aula. O objetivo deste trabalho é compartilhar alguns resultados preliminares do acompanhamento dos estudantes através das monitorias de química e recuperações paralelas no cenário do ensino remoto.

As monitorias e recuperações paralelas são ofertadas a todos os estudantes que carecem de um acompanhamento pelo déficit de aprendizagem em alguns dos conteúdos/conceitos específicos desenvolvidos nas aulas. Os Planos Pedagógicos de Cursos (PPCs) dos cursos técnicos integrados¹ do IFFar - Campus Frederico Westphalen, preveem que

Durante todo o itinerário formativo do estudante deverão ser previstas atividades de Recuperação Paralela, complementação de estudos dentre outras atividades que o auxiliem a ter êxito na aprendizagem, evitando a não compreensão dos conteúdos, a reprovação e/ou evasão. (IFFAR, 2018, p. 36)

O professor identificando a dificuldade na aprendizagem dos estudantes ou quando procurado pelos mesmos “[...] deverá propor, em seu planejamento semanal, estratégias de aplicação da recuperação paralela dentre outras atividades visando à aprendizagem dos estudantes, as quais deverão estar previstas no plano de ensino” (IFFAR, 2018, p. 37). Nesse processo também é possível contar com o Programa de Apoio Didático-Pedagógico ao estudante que “[...] busca identificar, fundamentar e analisar as dificuldades ao longo do processo de ensino e aprendizagem com o objetivo de construir ações para superá-las, e conseqüentemente, para melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes” (IFFAR, 2018, p. 17). Dessa forma, auxiliam na identificação dos estudantes que passam por alguma dificuldade de aprendizagem e conjuntamente amparam na

1 O IFFar - Campus de Frederico Westphalen oferta três cursos técnicos integrados Administração, Agropecuária e Informática.

formulação de estratégias para melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes.

Diante disso, as monitorias trabalhadas por alunos monitores, tornam-se favoráveis ao desempenho e desenvolvimento dos demais estudantes que apresentam algum tipo de déficit de aprendizagem, pois tem-se um pensamento/entendimento dos conteúdos/conceitos por um outro olhar, que pode ser um facilitador para os colegas no processo de ensino e aprendizagem.

Proporcionar ao aluno a oportunidade de trabalhar e interagir com seus colegas na sala de aula e fora dela é um desafio. Através da cooperação no cotidiano, pode-se criar um ambiente de ajuda mútua, respeito pelas diferenças e responsabilidade compartilhada, podendo assim desenvolver as habilidades sociais. (CAVALHEIRO e DEL PINO, 2010, p. 14 apud NYLAND et al, 2018, p. 19-20).

Para Cavalheiro (2008), os estudantes monitores se dedicam mais, realizando a organização das atividades a serem trabalhadas, utilizando a criatividade, dessa forma, tornando o conteúdo em questão mais fácil de ser analisada e compreendida. Freire (2000, p. 52) nos diz que, “Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua própria construção”. As possibilidades de um novo olhar, de uma nova compreensão em busca de um ensino e de uma aprendizagem que realmente signifique.

Processo metodológico para a monitoria de química/recuperação paralela

A monitoria de Química é uma atividade extraclasse, desenvolvida com a finalidade de melhorar o rendimento escolar dos estudantes. A monitoria/recuperação paralela é desenvolvida pelos professores e também pelos estudantes, que foram selecionados pelo Edital N° 065, de 22 de junho de 2021 - Abertura de Edital de seleção de bolsistas de projetos de ensino e monitoria aprovados no Edital de fomento 105 2021 - PROJEN – 2021, nas quartas-feiras no turno da tarde. O público alvo da monitoria são os estudantes dos primeiros anos dos Cursos Técnicos em Administração, Agropecuária e Informática Integrado, e dos segundos anos dos Cursos Técnicos de Administração e Informática, com baixo rendimento escolar

ou que tenham ficado com dúvidas específicas nos conteúdos/conceitos trabalhados em aula. O projeto de ensino/monitoria foi intitulado “Melhorando aspectos do processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica do IFFar campus Frederico Westphalen através das monitorias na disciplina de Química” e o seu objetivo principal é possibilitar e facilitar aos alunos dos cursos Técnicos Integrados a aquisição e o aprofundamento dos conhecimentos na disciplina de Química, oportunizando aulas de reforço através de monitorias planejadas com foco nas lacunas de aprendizagem destes alunos.

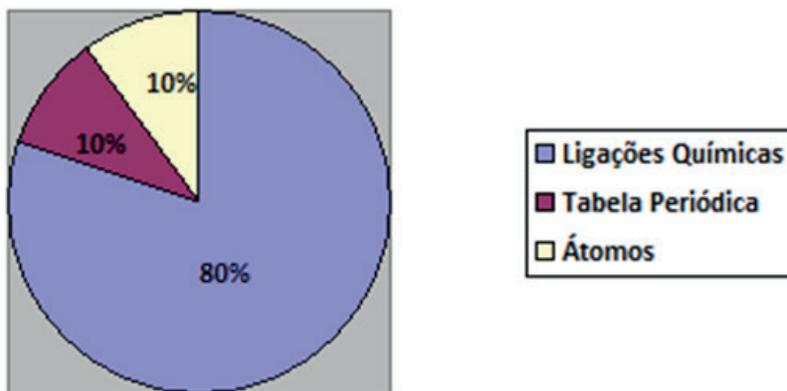
Para inscrição nas monitorias foi disponibilizado um formulário para o preenchimento com nome, turma e duas questões, que serão analisadas e discutidas, além da percepção preliminar das atividades desenvolvidas. As monitorias ocorrem através da plataforma do Google Meet, em encontros síncronos.

Resultados e discussões

Os estudantes que se inscreveram para as monitorias através do formulário do Google formulários foram 100% do primeiro ano do ensino médio integrado. As perguntas do questionário foram: I. Quais as principais dificuldades na disciplina de química? II. Qual conteúdo/conceito de química você gostaria de saber mais? Em relação à primeira pergunta, sobre as principais dificuldades na disciplina de química, os conteúdos que apareceram foram: tabela periódica; elementos químicos; ligações químicas; geometria molecular; outros responderam para entender melhor os conteúdos e que possuem mais dificuldades em entender os conteúdos/conceitos no seu primeiro contato.

Na questão referente ao conteúdo/conceito que gostaria de aprender mais, 80% dos estudantes responderam ligações químicas, 10% átomos e 10% tabela periódica.

Tabela 1: Qual conteúdo/conceito de química você gostaria de saber mais?



Estabelecendo uma relação com os conteúdos desenvolvidos em aula é possível perceber que a maior porcentagem dos estudantes respondeu ligações químicas, no caso, o conteúdo que estava sendo desenvolvido no momento e as demais respostas diz respeito a conteúdos trabalhados anteriormente ao conteúdo de ligações químicas, são conteúdos/conceitos que vão sendo retomados nas aulas. Nesse sentido, se não houve apropriação ou significação do mesmo, as dúvidas surgem. Outro agravante para que os estudantes não tenham a aprendizagem que se espera dos conteúdos/conceitos é a pouca participação nos encontros síncronos correspondentes às aulas, sendo esse um dos momentos de estabelecer uma relação mais próxima entre aluno e professor durante a pandemia. Assim, as monitorias se tornam um eixo de aproximação e de apoio ao processo de aprendizagem.

De acordo com Nyland et al (2018, p. 19), “A proposta de monitoria na escola é uma maneira de motivar os estudantes, pois envolve aprendizagem, busca de conhecimento, desenvolvimento de novas habilidades e interesses por parte dos alunos”. O envolvimento dos estudantes como monitores é um incentivo aos demais colegas a participarem das monitorias, pois dialogam com uma linguagem de fácil entendimento. Os conteúdos/conceitos que os monitores ensinam nas monitorias estabelece significados e dessa forma, passa tranquilidade para aqueles que ainda não compreenderam o conteúdo.

Nas monitorias é possível perceber que os alunos perguntam mais,

interagem mais com as monitoras, o que em sala de aula com uma maior quantidade de alunos, isso não ocorre, por parte daqueles que estão com dúvidas na compreensão do conteúdo que está sendo desenvolvido. Nos encontros síncronos a interação professor-aluno diminuiu, isso pode ser por inúmeros motivos que não vamos relatar aqui por ser muito extensa.

Assim, podemos destacar alguns resultados preliminares, pois as ações ainda estão ocorrendo, salientamos aqui a maior interação entre estudante e monitoras; um olhar diferenciado em relação ao conteúdo/conceito na sua forma de abstração; questionamentos se tornam mais frequentes; a inibição diminui e; um melhor aproveitamento nas aulas (no desempenho na resolução das atividades). Portanto, é imprescindível o acompanhamento dos estudantes que estão com dificuldades na compreensão dos conteúdos, pois é perceptível que as relações começam a mudar, o estudante começa a ter mais confiança, nos encontros síncronos já começam a se sentir mais à vontade para fazer questionamentos e em consequência, o rendimento nas aulas começa melhorar.

Considerações finais

O processo de ensinar nas monitorias implica no aprender também para os monitores, que planejam, preparam, organizam o material didático a ser trabalhado, é um processo de troca mútua, estabelecem relações a serem cumpridas ao longo do processo da monitoria. As interações promovem aprendizagens para os monitores que se preparam para monitorias e para os estudantes participantes, pois quando estabelecida as relações sociais, percebem que o atendimento mais individualizado ou grupos menores cumprem com o seu papel de auxiliar no processo de aprender, pois se estabelece um ritmo diferente da sala de aula, em que a prioridade é trabalhar na lacunas de aprendizagens existentes.

Portanto, as monitorias contribuem para melhorar o desempenho dos estudantes que não conseguem acompanhar os conteúdos/conceitos quando desenvolvidos em sala de aula, necessitando de um tempo maior para o processo de assimilação, associação e significação. As monitorias tornam-se um suporte de apoio pedagógico na dimensão do processo de ensino e aprendizagem, onde é possível trabalhar as particularidades com maior atenção, momento que ocorre as manifestações das dificuldades

apresentadas ao longo do processo em sala de aula.

Dessa forma, pode-se concluir que o acompanhamento, seja pelas monitorias ou recuperações paralelas, são de extrema importância, relação que vai além do processo professor-aluno/aluno-professor, estabelece-se aqui a relação aluno-aluno, troca de saberes e fazeres entre os mesmos, estabelecem regras de convivência e trabalho, a comunicação difere-se com um único objetivo de aprender o conteúdo. Assim, monitores aprendem a ensinar e os estudantes aprendem juntamente, muitas vezes demonstrando o caminho a ser seguido.

Referências

CAVALHEIRO, P. S. **Monitoria como estratégia pedagógica para o ensino de ciências no nível fundamental**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências: Química da Vida e da Saúde. 2008. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17172/000712227.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20/09/2021.

CAVALHEIRO, P. da S.; DEL PINO, J. C. Monitoria como estratégia pedagógica para o ensino de ciências no nível fundamental: uma reflexão ao professor. Porto Alegre: Associação Central Sul-Rio-Grandense da I.A.S.D., 2010 apud NYLAND, V.; MARCHI, M. I.; OLIVEIRA, E. C.; FLORES, J.; DEL PINO, J. C. Monitoria como estratégia pedagógica no ensino básico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4516>>. Acesso em: 20/09/2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

NYLAND, V.; MARCHI, M. I.; OLIVEIRA, E. C.; FLORES, J.; DEL PINO, J. C. Monitoria como estratégia pedagógica no ensino básico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4516>>. Acesso em: 20/09/2021.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO EM
AGROPECUÁRIA INTEGRADO. **Instituto Federal de Educação,**

Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Frederico Westphalen. Frederico Westphalen, 2018.



Texto completo 23

A ABP como metodologia de ensino em Análise Instrumental na Engenharia Química

Jane Herber^{1*} (PQ), Eniz Conceição Oliveira¹ (PQ), Wolmar Alípio Severo Filho² (PQ). *jane.herber@univates.com

¹Universidade do Vale do Taquari – Univates – Lajeado/RS.

²Universidade de Santa Cruz do Sul – Unisc – Santa Cruz do Sul/RS.

Palavras-chave: Química, aprendizagem, pandemia.

Área Temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo: A pandemia Covid-19 fez com que os professores mudassem sua modalidade de aula da noite para o dia, buscando implementar metodologias de modo a contemplar as demandas emergentes e dar conta os planos de ensino dos componentes curriculares da graduação. As aulas de química, na maioria das vezes, envolvem experimentos e a necessidade da prática está condicionada tanto nas diretrizes curriculares quanto nos Projetos Curriculares dos Cursos – PPCs. Assim, esse trabalho apresenta um relato de experiência de um projeto desenvolvido ao longo do primeiro semestre de 2021 no componente curricular de Análise Instrumental. As aulas práticas ocorreram na modalidade presencial. Os estudantes foram desafiados a desenvolver um projeto de pesquisa que contemplassem espectrofotometria *UV/VIS* – Regiões 470 nM e 625 nM ou cromatografia de camada delgada ou coluna. Ao final da atividade pode-se perceber que a proposta da PBL no processo de ensino e aprendizagem de química possibilitou a aprendizagem significativa.

Contextualização

Com a pandemia foi necessário buscar novas alternativas para os processos de ensino e de aprendizagem, com a finalidade de dar sequência às aulas no formato virtualizado. No que diz respeito ao ensino superior as mudanças ocorreram do dia para a noite, ou seja, em um dia

finalizamos a aula no formato presencial e no dia seguinte iniciamos com aula virtualizada. Foi necessário fazer adequações na formatação das aulas e principalmente no que se refere a aulas práticas, experimentais. Ao se tratar da área das engenharias entendemos que a prática é fundamental para o processo de aprendizado dos estudantes, em especial a Engenharia Química.

A formação de Engenheiros Químicos está atrelada ao constante desenvolvimento industrial e tecnológico de forma sustentável e consciente. Buscando acompanhar os impactos da globalização, bem como dos avanços tecnológicos. É importante que o processo de ensino seja sensível às necessidades dos estudantes de modo a buscar contemplar expectativas da área profissional, propiciando ao futuro engenheiro competências e habilidades necessárias para o desempenho das atividades inerentes a profissão. A partir disso apresenta-se nesse relato a experiência desenvolvida em uma turma de Análise Instrumental do curso de Engenharia Química de uma universidade comunitária do Rio Grande do Sul. Diante da emergência de buscar alternativas para os processos metodológicos e dar conta das aulas práticas durante o período da pandemia, em que as aulas presenciais foram suspensas acarretando a impossibilidade da realização de aulas práticas, buscou-se uma alternativa.

Ao concordar com Mortimer (2000) quando coloca que a aprendizagem se dá pelo ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento. E considerando Ausubel, Novak e Hanesian (1980) quando afirmam que o que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. A metodologia proposta para a abordagem dos objetos de conhecimento de Análise Instrumental busca evidenciar que as técnicas de Análise Instrumental estão relacionadas com a profissão do engenheiro químico, bem como buscar a relação entre a aprendizagem dos conceitos, as relações com a construção do conhecimento e as metodologias ativas para a efetivação de uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

Para Anastasiou e Alves (2015, p.23) o desafio de superar a grade curricular na direção de processos entre os saberes pode possibilitar e favorecer articulações das atividades que interligam saberes.

As metodologias ativas acabam por contribuir com os processos de ensino e aprendizagem de modo a contextualizar o ensino fazendo relações com os objetos de conhecimento a serem abordados com atividades

relacionadas com o cotidiano profissional, considerando a área de formação específica. No caso da proposta em questão buscou-se aproximações com a Aprendizagem Baseada em Problema – ABP, (Problem Based Learning-PBL), com o intuito de colocar o estudante como protagonista do seu aprendizado, além de desenvolver a habilidade do trabalho em equipe, interlocução com outros componentes curriculares do curso, incentivando os estudantes a investigarem problemas propostos de modo a buscar o incentivo para outras leituras, desenvolvimento de raciocínio lógico, além de propiciar discussões com os integrantes do grupo e professores de outros componentes (ANTUNES, NASCIMENTO, QUEIRO, 2019).

No início do semestre foi proposto um projeto de pesquisa para os estudantes da turma (20 estudantes), para ser realizado em trio ou quarteto e que estivesse relacionado com os objetos de conhecimento previsto no plano de ensino do componente curricular em questão. Após apresentação da proposta de projeto de pesquisa, os estudantes aprovaram o cronograma proposto pela professora e deram continuidade ao projeto, paralelo as aulas virtualizadas. A partir da oitava aula os estudantes tiveram as primeiras aulas práticas conduzidas pela professora com a finalidade de reconhecer as técnicas de Análise Instrumental previstas. Na sequência, tiveram duas aulas para testar os projetos desenvolvidos na prática, ou seja, os grupos fizeram a solicitação dos materiais para realizar os experimentos dos projetos de pesquisa. Sendo que deveriam buscar algum trabalho que tivesse como técnica de análise a *espectrofotometria UV/VIS* nas regiões de 470 nM e 625 nM ou cromatografia de coluna ou camada delgada. A solicitação deve-se ao fato de que os estudantes não têm acesso a equipamentos dos laboratórios para realizar outras metodologias de análise estudadas ao longo do semestre.

Desenvolvimento

O componente curricular Análise Instrumental integra o plano curricular do curso de Engenharia Química e engloba o estudo dos métodos analíticos instrumentais (espectroscópicos, eletroquímicos e de separação). Uma das habilidades, entre outras, é a interpretação dos resultados das análises. Tem como objetivos evidenciar ao estudante as aplicações e usos de equipamentos para auxiliar nas análises químicas a

partir dos objetos de conhecimento: Espectro eletromagnético; Teoria da espectrometria molecular; Absorbância, transmitância, Lei de Beer; Espectroscopia; Equipamentos para análise espectrométrica: princípios e práticas; Potenciometria; Cromatografia; e Análise térmica. A metodologia de ensino de acordo com o plano de ensino do componente prevê aulas teóricas e práticas. As aulas práticas, mediante roteiros experimentais, buscaram dinamizar o trabalho em equipes, que diante da pandemia Covid-19 devido aos protocolos de segurança limitou-se a dois alunos.

As aulas teóricas ocorreram na modalidade virtual síncrona por meio de metodologias ativas. O material didático foi disponibilizado semanalmente no decorrer dos 18 encontros no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Para a avaliação foram considerados aspectos atitudinais, procedimentais e conceituais, sendo que a participação nas aulas, bem como a realização das atividades propostas e participação nas discussões foram consideradas. A assiduidade bem como o cumprimento dos prazos de entregas de relatórios, também fizeram parte dos critérios de avaliação. Além de avaliações teóricas individuais os estudantes foram avaliados pela conduta no laboratório, relatórios, resenhas, seminários bem como a avaliação por pares proposta no seminário final de apresentação dos projetos desenvolvidos.

A turma era composta por 20 estudantes do curso de Engenharia Química de uma universidade comunitária do Rio Grande do Sul, a maioria já havia cursado mais que a metade do currículo do curso, a turma já se conhecia de semestres anteriores, e já haviam cursado outros componentes juntos, o que facilitou o relacionamento entre os envolvidos. É uma turma muito receptiva e empenhada, com grande potencial.

No primeiro dia de aula a professora apresentou o cronograma do componente e o projeto que seria desenvolvido pelos estudantes ao longo do semestre. Em um primeiro momento foi pensado em envolver outros docentes, como tutores das duplas, porém não se chegou a um consenso, tendo em vista as demandas dos professores da área o que dificultava o acompanhamento do projeto durante os períodos de aula.

A ideia inicial apresentada para os estudantes foi de que deveriam buscar temas relacionados com um dos objetos do conhecimento que fazem parte do plano de ensino, o projeto seria desenvolvido paralelamente as aulas, pois a professora faria a apresentação dos conteúdos propriamente

ditos. O ideal seria intercalar aula teoria e prática, ou seja, fazer uma aula virtualizada para a explanação da parte teórica do objeto de conhecimento e na aula seguinte fazer a parte experimental na modalidade presencial, a fim de que os estudantes tivessem contato com todas as técnicas previstas antes dos testes do projeto. Porém devido aos protocolos da pandemia o cronograma precisou de adequações e acabou que as aulas teóricas ocorreram nas primeiras aulas e as experimentais iniciaram no mês de maio/21.

O projeto foi proposto com a finalidade de buscar um envolvimento dos estudantes com as temáticas previstas no componente de modo a buscar aplicações práticas para atribuições profissionais futuras. Na sequência apresentamos a descrição do projeto.

Aos estudantes foi solicitado que buscassem um experimento a ser aplicado no componente curricular de Análise Instrumental que abordasse especificamente o seguinte tema: Espectrofotometria *UV/Vis* - Regiões: 470 nm, 525 nm e 625 nm (a escolher) ou cromatografia (camada delgada ou coluna). O projeto não poderia estar relacionado com as atividades de Iniciação Científica dos membros dos grupos. Na sequência apresenta-se as etapas do projeto *1ª Etapa* - Informações relativas ao projeto, com objetivos, prazos e limitações pré-definidas. Formar as equipes, atribuir responsabilidades e organizar o fluxo de trabalho, atividades que necessitam algumas habilidades e competências transversais à sua formação, tais como relacionamento interpessoal, gerenciamento de tempo, cumprimento de prazos, liderança, entre outras. Estas habilidades e competências são exercitadas em todas as fases do projeto e monitoradas por meio das atas das reuniões. *2ª Etapa* - Pesquisa da proposta inicial para a execução do projeto. Nessa fase, novas habilidades e competências são exercitadas, tais como a análise objetiva de um problema específico, que direcionou a pesquisa para soluções que contemplassem as limitações teóricas e experimentais definidas pelo projeto, incluindo disponibilidade de equipamentos e material no laboratório, custos e tempo de aula. Buscar a pesquisa científica, utilizando algumas ferramentas especializadas também disponíveis na internet (*Web of Science*, etc.) e em literatura técnica encontrada na biblioteca. Verificar a procedência e a confiabilidade das informações disponíveis na Internet. *3ª Etapa* - Testar as soluções propostas e verificar se atendem aos preceitos e limitações do projeto. Para

isso, será preciso recorrer a outros conhecimentos, alguns adquiridos em disciplinas cursadas anteriormente (tais como preparação de soluções, segurança e uso de material em laboratórios e descarte de resíduos), outros adquiridos durante as aulas da própria disciplina (tratamento de amostras, uso de espectrofotômetro e interpretação dos resultados), além de competências transversais, tais como análise crítica de resultados e tomada de decisões. *4ª Etapa* – Resultado preliminar do teste. Há basicamente três caminhos a percorrer: considerar a solução satisfatória e seguir para a fase final, abandonar a solução inicial e adequá-la à proposta, corrigindo ou contornando os problemas encontrados, ou mesmo propor uma nova solução. *5ª Etapa* - Refere-se à apresentação e defesa do trabalho realizado, concretizado no protocolo analítico desenvolvido.

Para uma melhor organização dos grupos sugeriu-se que dividissem as responsabilidades, sendo que um integrante foi líder, responsável pelo agendamento e condução das reuniões de grupo, assumindo o papel de interlocutor nas interações sendo uma das tarefas criar uma pasta no *google drive* para o registro das atividades. Outro integrante deveria assumir a função de secretário, responsável por registrar e relatar em atas todas as ações desenvolvidas durante a execução do projeto e atualizar as informações no arquivo do *google drive* do grupo. O quadro 1 apresenta as atividades do projeto ao longo do semestre.

Quadro 1 – Apresentação do tema do projeto e calendário de atividades

Aula 03	Definição das duplas e divisão de tarefas. Apresentação do plano de trabalho contendo o local e periodicidade das reuniões, distribuição das tarefas, meios alternativos de comunicação, entre outros.
Aula 05	Entrega da parte escrita do projeto contendo os seguintes itens: Identificação do grupo. Título. Técnica a ser utilizada (tipo de análise). Objetivo(s) específico(s). Configuração do experimento: descrição, embasamento teórico.
Aula 06 a 13	Desenvolvimento do projeto: elaboração e testagem dos experimentos. Reuniões da equipe (com data e local das reuniões, membros presentes, sugestões apresentadas, decisões tomadas e atividades executadas – ata do encontro), fora do período de aula.

Aula 14	Apresentação oral e escrita do projeto contendo os seguintes itens: Identificação do grupo. Título. Técnica a ser utilizada (tipo de análise). Configuração do experimento: descrição, material necessário, indicação de custo, tempo de aplicação (número de aulas), embasamento teórico, pesquisa bibliográfica nas áreas específicas do projeto. Envio da requisição.
Aula 15 e 16	Apresentação oral do trabalho - Tempo de apresentação: 20 minutos + 15 minutos para perguntas, críticas e sugestões
Aula 17	Entrega de relatório e avaliação do projeto

Fonte: Autores, 2021.

Antes de iniciar as atividades de pesquisa a professora trabalhou algumas ideias a partir de artigos publicados que envolviam as técnicas estudadas, entre elas: Determinação espectrofotométrica do corante verde rápido em amostras de gelatina; Determinação do teor de albumina em suplemento alimentar por espectrofotometria; Determinação do teor de fosfato em amostras de refrigerantes; Determinação de ferro (III) em produtos farmacêuticos; Determinação de Licopeno em amostras de tomate, entre outros.

A partir disso as duplas escolheram os temas de acordo com artigos e publicações referentes aos temas de escolha, buscando implementar as técnicas utilizadas anteriormente, oriundas de outras pesquisas. A seguir apresenta-se os temas dos projetos desenvolvidos.

Resultados e discussão

A turma foi dividida em seis grupos, sendo 4 trios e 2 quartetos, de acordo com a afinidade dos estudantes. A professora compartilhou com o grupo um arquivo para os registros, de acordo com o solicitado, mas orientações iniciais. No primeiro encontro foi realizada a busca dos artigos para a determinação do tema e os estudantes deveriam indicar o link dos artigos que foram utilizados como fonte de pesquisa, bem como o provável tema do projeto.

Uma das tarefas iniciais foi a versão inicial do projeto que deveria conter resumo, introdução, referencial teórico, cronograma e referências. Na sequência deveriam organizar a metodologia, materiais reagentes e o procedimento indicado de acordo com o tema de pesquisa.

Os temas dos projetos foram: i) Comparação da presença de maltodextrina em diferentes tipos de leites por cromatografia delgada; ii) Determinação de proteínas totais em alimentos pelo método de Biureto; iii) Comparação de diferentes vinhos quanto ao teor de sódio pelo método da Espectrofotometria de absorção atômica; iv) Comparação de diferentes vinhos quanto ao teor de sódio pelo método da Espectrofotometria de absorção atômica; v) Desenvolvimento e aplicação de metodologia por cromatografia em camada delgada para determinação do perfil de *Plectranthus barbatus*; vi) Identificação do teor de fósforo em alimentos industrializados através de espectrofotometria *UV/VIS*: comparativo nutricional.

Os grupos realizaram as pesquisas paralelamente as aulas e nos dias de aula de acordo com o cronograma apresentado. Os estudantes buscaram algumas adaptações para a execução da parte experimental, pois em alguns casos não havia a disponibilidade de algum reagente específico. Durante os encontros para a realização da parte experimental do projeto foi possível perceber a organização dos grupos quanto ao aprofundamento nos estudos e pesquisas relacionados com o tema escolhido.

Para Lopes, Silva e Alves (2019) a PBL possibilita que:

Estudantes e professores se envolvem em analisar, entender e propor soluções para situações cuidadosamente desenhadas de modo a garantir ao aprendiz a aquisição de determinadas competências previstas no currículo escolar. As situações são, na verdade, cenários que envolvem os estudantes com fatos de sua vida cotidiana, tanto da escola como de sua casa ou de sua cidade (LOPES, SILVA, ALVES, 2019, p. 49).

Um dos grupos enfrentou dificuldade para se encontrar no horário d aula, à noite, pois um dos integrantes não tinha transporte para se deslocar até a universidade tendo em vista as questões relacionadas com a pandemia do Covid-19. Outro grupo precisou se encontrar fora do horário de aula para o preparo de soluções padrões que seriam utilizadas que precisavam ser preparadas previamente. Muitos não encontraram dificuldades com a condução da parte experimental, mas identificaram problemas nos procedimentos indicados e tiveram que buscar alternativas para encontrar os resultados esperados.

No decorrer das atividades propostas identificou-se que:

Nesse processo, o envolvimento dos sujeitos, em sua totalidade,

é fundamental. Além do *o quê* e do *como*, pela ensinagem deve-se possibilitar o pensar, *situação em que cada estudante possa reelaborar as relações dos conteúdos, por meio dos aspectos que se determinam e se condicionam mutuamente, numa ação conjunta do professor e dos alunos, com ações e níveis de responsabilidades próprias e específicas, explicitadas com clareza nas estratégias determinadas* (ANASTASIOU, ALVES, 2015, p.20).

Um dos grupos precisou adequar a metodologia indicada e conversar com colegas que fazem o mesmo tipo de análise no laboratório que presta serviços para a comunidade, pois tiveram dificuldade de identificar os resultados. O grupo que optou por fazer o comparativo entre vinhos teve dificuldades em encontrar um resultado confiável, pois o método utilizado e as adaptações realizadas inviabilizaram um resultado confiável.

O seminário final foi de suma importância para o fechamento do projeto, sendo o momento de considerar as fragilidades de cada metodologia, e ao mesmo tempo o sucesso e satisfação de outras. Um dos grupos relatou que no primeiro dia da realização da parte experimental percebeu que não conseguiriam dar continuidade ao que haviam pensado, pois identificaram falta de reagentes, somente um dos integrantes estava presente para a realização da atividade, pois os demais não tinham como se deslocar até a universidade. A professora auxiliou o estudante a buscar outra metodologia com o objetivo de conseguir finalizar o projeto.

Conclusões

Ao concluir a atividade é possível identificar que o objetivo inicial foi atingido, de utilizar a PBL como metodologia de estudos para o curso de Engenharia Química no componente curricular de Análise Instrumental, sendo um componente teórico-prático.

Os estudantes se empenharam para a realização das pesquisas bem como para o procedimento experimental e ao final do projeto relataram que havia sido uma experiência muito significativa, pois conseguiram perceber o quanto que os objetos de conhecimento abordados estão, ou podem estar ligados aos a fazeres do engenheiro químico. As leituras, buscas por temas, na maioria das vezes era originada de trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área de engenharia química. Perceberam a relação entre teórico, prático e a vida profissional.

No decorrer das aulas os estudantes verbalizavam o quanto a atividade era interessante, pois eram eles que estavam em busca de informações, o quanto as pesquisas, leituras e atividades relacionadas estavam qualificando o seu processo de aprendizagem.

Ao finalizar entende-se que a ABP pode ser uma metodologia de sucesso nos cursos de engenharia em componentes curriculares que envolvem atividades práticas, como é o caso da Análise Instrumental, que mobiliza conhecimentos de química para o entendimento das técnicas de análise. Os estudantes mencionaram o quanto os conhecimentos de outros componentes foram revisitados para dar continuidade ao que pretendiam realizar no projeto. Relataram que identificaram as relações entre vários componentes da organização curricular do curso, desde química até operações unitárias, metodologia de pesquisa, entre outras. Entende-se que a atividade proposta pode e deve ser utilizada com mais frequência e em outros componentes do curso com o objetivo de tornar o estudante protagonista do seu processo de ensino e de aprendizagem.

Referências

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 10 ed. Joinville, SC: Editora Univille, 2015.

ANTUNES, J. NASCIMENTO, V. QUEIRO, Z. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. Informática na Educação – Teoria e Prática. Porto Alegre, v.22, n. 1, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/88792/52877> Acesso em 19 de set. 2021.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

LOPES, R. M. , SILVA, M. V., ALVES, N. G. Aprendizagem baseada em problemas : fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores /Renato Matos Lopes, Moacelio Veranio Silva Filho, Neila Guimarães Alves (organizadores). – Rio de Janeiro :Publiki, 2019. 198 p.; ebook.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão

crítica. Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de 2006. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/visaoclasica/visaocritica.pdf>. Acesso em 19 de set. 2021.

MORTIMER, E. F.; Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.



Texto completo 24

Construção ativa do conhecimento químico através do anime Dr. Stone

Natália Matos Sanglar Costa (IC)*, Marcelo Monteiro Marques (FM).

**nataliamatos@id.uff.br*

Universidade Federal Fluminense - R. Mario Santos Braga, 30 - Centro, Niterói - RJ.

Palavras-chave: Anime, Química.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: Este trabalho propõe uma sequência didática em sala de aula utilizando o anime Dr. Stone com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa de conteúdos de química, como funções inorgânicas, reações inorgânicas, ponto de fusão, ligas metálicas e outras misturas. Para avaliar a existência de conhecimentos prévios na estrutura cognitiva dos estudantes, foi enviado virtualmente um questionário inicial, com sete perguntas discursivas. Um total de três encontros síncronos foram feitos, através do Google Meet, sendo que os dois primeiros foram para a exibição dos episódios ou trechos de episódios do anime e o último teve como finalidade avaliar a assimilação dos conhecimentos pelos alunos, através de um jogo de tabuleiro virtual criado pela autora. Um questionário final foi passado para os educandos da mesma maneira que o primeiro, mas dessa vez para observar a mudança de performance dos discentes em relação ao conhecimento.

Introdução

Atualmente, a maioria das escolas brasileiras ainda adota o método de ensino tradicional, em que o professor é portador de todo o conhecimento e que será o responsável por “depositar” esse saber nos alunos, caracterizando uma educação bancária e que contribui para a não conscientização dos aprendizes, isto é, os educandos não se tornam críticos e sim simples recebedores ingênuos do que lhe é informado

(FREIRE, 1987).

No âmbito do ensino de ciências exatas, isso é ainda mais perceptível. Equações e símbolos são muito utilizados nessa área, porém na maioria das vezes de forma descontextualizada e sem sentido para o aluno, o que desestimula o mesmo e torna a compreensão muito mais difícil. Nesses casos, a absorção dos conceitos se dá de forma superficial através da memorização de fórmulas, sem proporcionar ao educando a utilidade desse saber, o que torna necessário o uso de outras alternativas de ensino (MASSETO *et al.*, 2007).

A química, assim como as demais disciplinas da área de exatas, é uma da qual muitos estudantes têm dificuldade e/ou não gostam. Isso ocorre principalmente pela falta de conexão da ciência ensinada em sala de aula com o cotidiano dos educandos, com muitas simbologias e reações as quais os alunos não conseguem ver relação com o seu mundo, o que não promove uma aprendizagem significativa. Diante desse cenário, como favorecer o processo de assimilação de conhecimento da química pelos alunos? (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Para David Ausubel, o assunto ensinado pelo educador é realmente assimilado pelo aprendiz se o mesmo conseguir estabelecer uma relação entre a informação recebida e algum conceito já existente na sua estrutura cognitiva. Esse conhecimento prévio que o educando traz consigo é denominado de subsunçor e é essencial para que realmente aconteça a aprendizagem (AUSUBEL, 2003).

Levando em consideração a importância dos conhecimentos prévios, faz-se necessário para que o educando consiga um aprendizado substancial o uso de estratégias de ensino que permitam que o aluno seja capaz de firmar alguma conexão do que está sendo apresentado com aquilo que o mesmo já sabe. Uma forma de fazer isso é utilizando algo que possa interessar ao estudante e que de alguma forma esteja presente no seu cotidiano.

Nessa perspectiva, a utilização de animes (desenhos japoneses) para o ensino de química se mostra promissora, já que é comum que educandos do ensino fundamental e médio tenham contato com essas mídias. Dessa maneira, explorar conceitos químicos existentes em animes de ficção científica, bem como verificar a veracidade desses conceitos possibilita

ao estudante desenvolver um olhar mais crítico sobre as informações que recebe, além de tornar o processo de aprendizagem mais divertido, o que justifica o uso desse tipo de vídeo em sala de aula (SILVA, 2011).

Um anime recente que exhibe em seus episódios assuntos científicos, particularmente sobre a química, é o Dr.Stone. Nesse desenho, são expostos conteúdos como: funções inorgânicas, tipos de reações inorgânicas, ligas metálicas e outras misturas e ponto de fusão.

Metodologia

Os episódios do anime Dr.Stone foram exibidos, de forma completa ou parcial, em uma disciplina eletiva, que são disciplinas que os alunos escolhem fazer ou não, chamada Simplesmente Química do Colégio Universitário Geraldo Reis (Coluni). Essa turma foi oferecida para alunos da primeira a terceira séries do ensino médio e um total de 10 alunos frequentavam as aulas, que aconteceram em horário diferente das aulas obrigatórias, ocorrendo na forma de encontros síncronos nas segundas feiras, de 14 -15h, de forma online pelo Google Meet. Foram utilizadas 3 aulas para a exploração de assuntos específicos da química já mencionados.

Anteriormente à exibição dos vídeos, foi realizada a diagnose, isto é, a aplicação de um questionário com questões discursivas para os educandos, com o intuito de verificar o entendimento dos alunos sobre os conteúdos que serão abordados nas mídias e de identificar seus subsunçores. um outro questionário foi aplicado após a observação dos seriados e discussão em sala de aula.

O questionário inicial foi composto por sete questões e foi enviado aos aprendizes com uma semana de antecedência em relação ao primeiro encontro síncrono.

Na primeira aula, foram utilizados os episódios 2, 3 e 12 da primeira temporada do anime Dr.Stone, sendo apresentados trechos dos episódios 2 e 3, de 2 minutos e 30 segundos e 2 minutos e 38 segundos, respectivamente, e o episódio 12 foi mostrado inteiro.

O conteúdo principal explorado no trecho do episódio 2 do anime foi a função sal e esse assunto foi abordado de forma contextualizada de acordo com a temática do episódio, assim como os outros tópicos

trabalhados em cada episódio, que foram função óxido para o trecho do episódio 3 e reações inorgânicas para o episódio 12.

No segundo encontro síncrono, foram exibidos trechos dos episódios 23 e 18 do anime Dr.Stone. Os conteúdos tratados foram: reações inorgânicas, ponto de fusão e composição do aço. Para ambas as aulas, foi utilizado como material de apoio um slide e a aula se caracterizou como expositiva dialógica.

Para a terceira e última aula de aplicação do projeto, foi realizado um jogo com a participação voluntária de todos os alunos presentes, com o objetivo de consolidar o aprendizado dos conteúdos de química ensinados nas duas aulas anteriores e promover uma discussão significativa sobre esses assuntos. Além disso, no chat da sala do Google Meet foi enviado o link do Google Forms com o questionário final contendo seis perguntas discursivas.

Resultados e discussão

Um total de seis alunos responderam ao questionário inicial. Foi solicitado que eles respondessem sem consulta, de forma espontânea e sincera. Com base nas respostas, percebeu-se que os estudantes foram bastante sinceros e demonstraram ter alguma noção dos assuntos explorados nas perguntas.

O primeiro dia de encontro síncrono contou com a presença de 7 estudantes e 3 alunos da residência pedagógica que estavam em seu horário de estágio. No início da aula, foi indicado para os alunos o que seria apresentado no encontro e quais assuntos seriam abordados. O trecho do episódio 2 do anime Dr.Stone, entre 15 e 17 minutos e 30 segundos, foi exibido através do site Crunchyroll®, assim como todos os outros trechos e episódios da animação.

Yuzuriha, juntamente com o protagonista, encontram em um local da floresta a estátua de Buda, com coloração esverdeada, como pode ser visto na figura 2. Esse monumento é originalmente formado de bronze, uma liga metálica composta por cobre (Cu) e estanho (Sn) (DR... 2020). Interessante que, nesse momento, é lembrado para os alunos o conceito de liga metálica.

Figura 2: Estátua de Buda e Taiju



Para explicar a função óxido, é chamada atenção para o fato de a estátua estar com coloração esverdeada, justamente pela presença de óxido de cobre II, resultado da reação entre o cobre e o oxigênio do ar. Nesse momento, foram explicadas as características da função óxido.

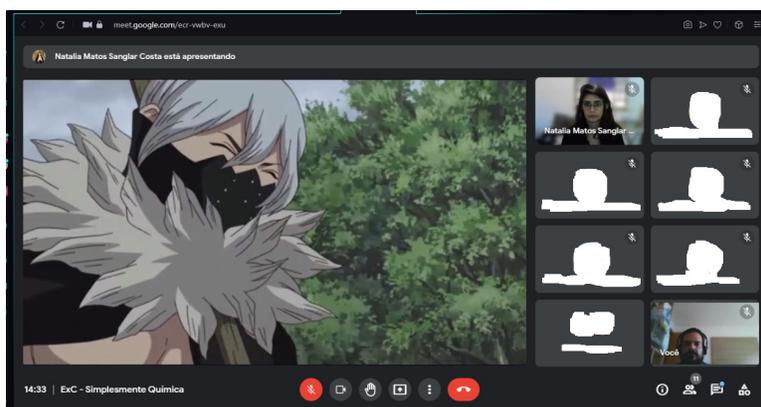
Como última etapa deste primeiro encontro síncrono, o episódio 12 foi transmitido por completo, omitindo-se apenas a música de fechamento, com duração total de 22 minutos e 22 segundos. O objetivo principal da exibição desse episódio foi a exploração do assunto reações inorgânicas, que foi abordado à medida que as substâncias eram citadas no desenho animado japonês.

Todos os 4 tipos de reações inorgânicas foram explicados com exemplos nessa aula, com cada equação química exibida para os aprendizes. Dentre essas reações, estavam exemplos das reações da chuva ácida, além de ser ensinado o fato de existirem lagos de ácidos sulfúricos (DR... 2020). Com esse episódio, então, não só foram explicadas de forma contextualizada os tipos de reações inorgânicas, mas também foram explorados outros

saberes gerais.

Para o segundo dia de aplicação deste trabalho, foi realizado mais um encontro síncrono de uma hora de duração e foram utilizados trechos dos episódios 23 e 18 do anime Dr.Stone.

Figura 3: Segundo Dia de Aplicação



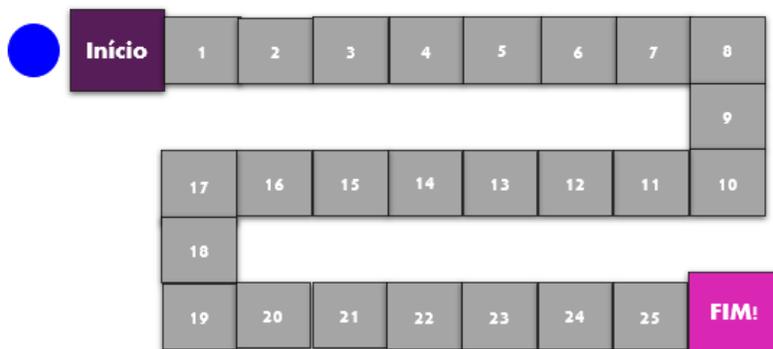
A aula começou com o episódio 23 do desenho, com um trecho do início do episódio até 11 minutos e 41 segundos. Como conteúdo, foram trabalhados os tipos de reações químicas novamente, além de ser citado o conceito de ponto de fusão. Nesse momento do enredo do anime, o protagonista tem o objetivo de conseguir o metal tungstênio (W) para fazer parte da fonte de um celular rudimentar, que servirá para facilitar a comunicação entre os companheiros e ganhar vantagem na guerra contra o Tsukasa. O conteúdo foi ensinado utilizando as etapas de obtenção do tungstênio a partir de um minério chamado Scheelita, contendo o sal tungstato de cálcio (CaWO_4) (DOUTOR... 2020).

Após essa discussão sobre o episódio 23, foi exibido um trecho do episódio 18, de 14 minutos e 1 segundo até o final do episódio, que trata da confecção das espadas tradicionais japonesas, feitas de aço, permitindo a exploração do assunto sobre ligas, explicitando a composição do aço como uma mistura entre ferro e carbono (DR... 2020).

No terceiro e último dia de aplicação, foi feita uma avaliação de forma síncrona com os estudantes. Para isso, foi usado um jogo de tabuleiro virtual, construído pela autora, apresentado pelo Power point,

contendo 25 casas, em que cada casa continha uma pergunta sobre o conteúdo abordado nas duas aulas anteriores. O jogo foi denominado de Caminho Inorgânico e foi inspirado no trabalho de Maria Aparecida S. Leite e Márlon H. F. B. Soares (LEITE; SOARES, 2020).

Figura 4: Caminho Inorgânico



O jogo funcionou da seguinte maneira: como tinham poucos alunos e o tempo era curto, a turma inteira jogou conjuntamente. O movimento entre as casas foi representado pelo círculo azul, que começava na casa denominada “início”. Para avançar no tabuleiro, um dado virtual era lançado no site dados-online.pt e definia a quantidade de casas que eram percorridas. Para cada número do tabuleiro, a pergunta correspondente era lida para os educandos e eles respondiam o que achavam, sem consulta a nenhum material. Algumas questões presentes no jogo podem ser visualizadas na figura 5.

Figura 5. Exemplos de Questões Do Jogo de Tabuleiro Virtual

- 1) Quais foram as funções inorgânicas mais trabalhadas nessas duas aulas?
- 3) O que é função óxido?
- 10) Qual aplicação do carbonato de cálcio está errada no anime?
- 12) O que acontece com o bronze quando fica muito tempo exposto ao ar?
- 16) Como se classifica a reação entre a substância da máscara de proteção feita no episódio 12 para eles irem no lago (carbonato de potássio – K_2CO_3) e o ácido sulfídrico (H_2S)?
- 20) Qual é o problema de obter o tungstênio usando vidro?
- 24) O que é aço?

Analisando de forma geral todas as respostas do questionário final, é possível afirmar que a maioria dos estudantes conseguiu assimilar as informações que foram passadas utilizando o anime Dr.Stone e as aulas foram consideradas divertidas e diferenciadas.

Os estudantes da residência pedagógica presentes nas aulas de aplicação consideraram a sequência didática e a forma de abordagem muito interessantes e relevantes para o processo de ensino-aprendizagem da química, já que foi uma proposta que cativou os educandos e promoveu a absorção do conteúdo. Como aluna da residência pedagógica, também percebi que esse projeto contribuiu muito para a minha formação profissional e me proporcionou um olhar mais crítico com relação às informações científicas presentes nos animes, além de experienciar uma vivência em sala de aula, mesmo que online, que contribuiu para minha atuação docente.

Conclusão

Após realizada a aplicação do projeto e a análise dos questionários, conclui-se que o anime Dr.Stone se apresentou então como um recurso significativo para favorecer a apropriação dos conteúdos de química e o seu uso em sala rompeu com o ensino tradicional, estimulando um maior protagonismo dos alunos, que deixaram de ser recebedores ingênuos do conhecimento e construíram conjunta e ativamente o saber, com potencial ação crítica no mundo.

O jogo de tabuleiro virtual criado pela autora chamado Caminho Inorgânico também se mostrou significativo como estratégia de consolidação do saber, já que foi ressaltado pelos próprios alunos que realmente perceberam o quanto aprenderam após participarem da dinâmica do jogo, além de terem participado ativamente da construção do conhecimento.

Os aprendizes também chamaram atenção de que as aulas se tornaram mais divertidas, diferenciadas e que os episódios tornaram mais interessante o aprendizado de química e alguns comentaram que foi até mais fácil de aprender. Isso mostra a importância do lúdico para favorecer a aprendizagem significativa, já que a apreensão do conhecimento é melhor consolidada quando envolve uma emoção positiva.

Referências

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo Editora, Lda., 2003. Tradução de: Lígia Teopisto.

DR STONE - O mais forte “primata do ensino médio”|Que cara apelão!! (Episódio 2). [S.I]: Universidade da Química, 2020. (16 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bs6L5AWkCtU&t=1s>. Acesso em: 27 set. 2021

DR STONE - Ruptura ideológica (Episódio 3). [S.I]: Universidade da Química, 2020. (12 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hDOGX9eZIRE>. Acesso em: 27 set. 2021.

DOUTOR em Química explica Doctor Stone (ep.12) - Ácido Sulfúrico a substância mais mortal da Química. [S.I]: Universidade da Química, 2020. (15 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ggoIRznoLAY>. Acesso em: 27 set. 2021.

DR STONE - A Força do Aço [Ep. 16, 17 e 18]. [S.I]: Universidade da Química, 2020. (12 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5ki9J6D7g0o>. Acesso em: 27 set. 2021.

DR STONE - Conquistando o Metal “mais resistente do mundo” (episódio 23). [S.I]: Universidade da Química, 2020. (17 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=620zzZUZYSg>. Acesso em: 27 set. 2021.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 934 p.

LEITE, Maria Aparecida S.; SOARES, Márlon H. F. B.. Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 227-236, ago. 2020. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_3/05-RSA-48-19.pdf. Acesso em: 27 set. 2021.

MASSETO, Marcos Tarciso *et al* (org.). **Ensino de Engenharia:** técnicas para otimização das aulas. São Paulo: Avercamp, 2007.

OLIVEIRA, Caroline Barroncas de *et al*. A utilização de vídeo no ensino

de Química para uma aprendizagem significativa. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO SOBRE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA., 22., 2009, Manaus. **Conference Paper**. Manaus: Congresso Ibero-Americano Sobre Educação e Tecnologia., 2009. p. 2-10. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309734475_A_UTILIZACAO_DE_VIDEO_NO_ENSINO_DE_QUIMICA_PARA_UMA_APRENDIZAGEM_SIGNIFICATIVA. Acesso em: 27 set. 2021.

SILVA, Samantha de Assis e. **Os Animês e o Ensino de Ciências**. 2011. 212 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/9602>. Acesso em: 27 set. 2021.



Texto completo 25

Estudos de caso com contexto histórico: uma proposta para abordar o conceito de energia a partir da teoria dos perfis conceituais

Thais Barreto Mendes de Andrade*¹ (PG), João Roberto Ratis Tenório da Silva² (PQ), José Euzebio Simões Neto³. **thaisquimica26@gmail.com*

¹Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) – UFRPE, Recife/PE

²Centro Acadêmico do Agreste (CAA) – UFPE, Caruaru/PE.

³Departamento de Química (DQ) – UFRPE, Recife/PE.

Palavras-chave: Estudo de Caso Histórico. Energia. Perfil Conceitual.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: O presente trabalho tem o objetivo apresentar uma estratégia didática com base na resolução de estudos de caso com contexto histórico, que se constituiu como uma variante do estudo de caso histórico, proposta central de uma pesquisa de mestrado em andamento, e com potencial para a discussão de conceitos polissêmicos, trazendo contextos históricos para emergir zonas e discutir modos de pensar e a relação com contextos de valor pragmático, tomada de consciência, aportado na Teoria dos Perfis Conceituais. Para apresentar a proposta, discutiremos alguns aspectos centrais dos perfis conceituais, visão de aprendizagem associada a teoria, a história da Ciência, o método de Estudo de Caso e Estudo de Caso Histórico, para construir a ideia central do método. Ainda, para ilustração, utilizaremos por base o conceito de energia e o perfil conceitual proposto para este conceito, discutindo estruturação e escolha das atividades para elaboração de uma ideia inicial.

Introdução

Buscamos, neste texto, apresentar a ideia inicial de uma estratégia didática que intitulamos Estudo de Caso com Contexto

Histórico, fruto de uma pesquisa de mestrado em andamento, que pode ser entendida como uma variante da estratégia de Estudo de Caso Histórico com potencial para discutir modos de pensar e a relação destes com contexto de valor pragmático, com base na Teoria dos Perfis Conceituais.

Segundo Mortimer e Scott (2003), as salas de aula são lugares sociais complexos, em que um professor busca meios de interagir com dezenas de estudantes, com o intuito de desenvolver um ponto de vista particular, objetivando ensinar Ciências para promover, nos estudantes, uma compreensão de conceitos científicos (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2009). Em qualquer sala de aula há uma heterogeneidade de modos de pensar e formas de falar.

Na década de 1990, Mortimer (1997) estabeleceu a noção de perfil conceitual como uma maneira de modelar esta heterogeneidade do pensamento e da linguagem em salas de aula de Ciências. Assim, perfis conceituais devem ser entendidos como modelos de diferentes maneiras de ver e conceituar o mundo, que são utilizadas pelas pessoas para significar suas experiências.

Para construir um perfil conceitual é necessário considerar uma grande diversidade de significados atribuídos a um conceito e uma variedade de contextos de produção de significados, incluindo três dos quatro domínios genéticos considerados por Vigotski (ontogenético, sociocultural e microgenético) em seus estudos sobre as relações entre pensamento, linguagem e formação de conceitos. Os domínios genéticos foram propostos a partir de estudos que abordam o desenvolvimento do pensamento humano levando em consideração fatores sociais, culturais e históricos (WERTSCH, 1988).

Quando se pretende compreender, de forma mais ampla, a comunicação humana e a formação das relações entre sujeito e objeto e/ou entre sujeitos, podemos considerar ao menos três dimensões do conhecimento humano: epistemológica, ontológica e axiológica. A partir dessas relações, é possível identificar processos essenciais que culminam na tomada de consciência, e conseqüentemente na aprendizagem dos conceitos científicos.

É a produção de significados nos diferentes domínios que nos leva a observar compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos

que formam os modos de pensar sobre conceitos, possibilitando o reconhecimento de zonas para a construção de um perfil conceitual (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI 2009; MORTIMER et al., 2014). Um perfil conceitual é constituído por zonas, e cada uma corresponde a um modo de pensar, associado a uma forma de falar sobre a realidade, que coexiste com outros modos diferentes, em um mesmo indivíduo.

O perfil conceitual pode se constituir num instrumento para planejamento e análise do ensino de Ciências e, a partir dele, obstáculos à aprendizagem dos conceitos podem ser identificados e trabalhados em sala de aula, em uma visão de aprendizagem de Ciências na qual o estudante não tem que abandonar as concepções que possui ao aprender novas ideias, científicas ou não-científicas, mas tornar-se consciente da diversidade das zonas e da relação entre elas e com os contextos (MORTIMER et al., 2014).

Quando observamos os planejamentos e os resultados de análise do seu ensino, percebemos que a Química frequentemente é ensinada por meio de aulas expositivas, com foco na memorização de fórmulas, definições e leis, de maneira desarticulada, com uso excessivo de exercícios repetitivos, em um viés da aprendizagem como um processo automatizado de memorização. Para buscar um ensino mais efetivo, o professor deve planejar e desenvolver atividades de ensino que favoreçam o trabalho reflexivo, argumentativo e que considere, além de aspectos conceituais, os procedimentais e atitudinais (CARVALHO, 2003). Ainda, que tenham uma visão do conhecimento científico considerando a diversidade de modos de pensar e formas de falar sobre um determinado conceito. Diante do exposto, consideramos o uso da História da Ciência em sala de aula como uma alternativa interessante para ensinar conceitos científicos.

Cabe, diante do que foi exposto, discutir algumas questões sobre a importância de utilização de contextos históricos em situações de ensino e de aprendizagem. Wandersee e Griffard (2002) resumiram em quatro pontos as vantagens da inclusão da história da Ciência no ensino, a saber: (i) ensinar aos estudantes a respeito da natureza da Ciência; (ii) permitir aos professores explorar eventuais paralelos entre o desenvolvimento de concepções dos estudantes e o desenvolvimento histórico do mesmo assunto; (iii) estimular o pensamento crítico dos estudantes; e (iv) permitir aos professores a resolução de problemas práticos, como a

integração transversal do conhecimento no currículo. Ainda, pensando na metodologia de proposição dos perfis conceituais, as fontes secundárias em história da Ciência, que são documentos ou obras que trazem informações que foram originalmente apresentadas em outros lugares, são elemento constituinte do processo recursivo de obtenção dos dados, pelo contexto social de diferentes épocas guardarem uma relação com alguns modos de pensar que perduram até hoje, em contextos científicos ou informais.

Assim, acreditamos que o trabalho envolvendo a História da Ciência pode ajudar na compreensão de aspectos associados a complexidade do conhecimento químico e de seu processo de construção, auxiliando na identificação de algumas das dificuldades enfrentadas pelos estudantes, e oferecendo contribuições para aprendizagem mais efetiva, que possibilite a compreensão do conhecimento químico, considerando diferentes contextos, o que é particularmente interessante para trabalhar com a diversidade de modos de pensar sobre conceitos, de acordo com a Teoria dos Perfis Conceituais. É por este viés que desenvolvemos a proposta, com base na ideia de Estudo de Caso e Estudo de Caso Histórico, como discutiremos a seguir.

Elaborando a proposta: estudo de caso com contexto histórico

O método de Estudo de Caso está associado a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecida como *Problem Based Learning (PBL)*, e oferece, aos estudantes, a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram e buscam compreender a Ciência e os conteúdos envolvidos em situações relativamente complexas, a partir da mobilização das habilidades para tomada de decisão. Na elaboração e aplicação de propostas associadas aos Estudos de Caso, o estudante é incentivado a se familiarizar com as personagens e circunstâncias mencionados em um caso, de modo a compreender os fatos, valores e contextos presentes, com o intuito de encontrar uma solução (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

A aproximação dos Estudo de Caso à História da Ciência se deve a capacidade do primeiro em proporcionar a compreensão de fatos, valores e contextos presentes em sua narrativa, que pode ser histórica, impregnada de conflitos e questionamentos de uma determinada época. Para a construção

de um estudo de caso histórico, podemos tomar por base as orientações de Stinner e colaboradores (2003), que sugerem estrutura central em três partes principais, a saber: (i) contexto histórico; (ii) experimentos e ideias principais; e (iii) implicações para a alfabetização científica e o ensino de Ciências.

Linhares e Reis (2008) apresentam três passos associados a utilização de um Estudo de Caso, que na nossa visão são relevantes também para trabalhar com Estudos de Caso Históricos: (i) leitura do estudo de caso com elaboração inicial de soluções pelos estudantes, para evidenciar ideias iniciais sobre o caso; (ii) apresentação dos conteúdos propostos e necessários para compreensão e elaboração de resolução mais efetiva do problema; e (iii) retomada do problema, agora incorporando os conhecimentos adquiridos nas atividades realizadas anteriormente. É essencial ressaltar que não existe, e nem pretendemos propor, uma “receita” para o trabalho com Estudos de Caso em sala de aula, pois os casos selecionados, a forma de trabalhar e os objetivos da atividade precisam ser escolhidos e definidos pelo professor responsável, que deve exercer sua autonomia e tomar decisões na busca de proporcionar tomada de decisões. Nosso objetivo, nesta discussão, foi o de apontar como a literatura específica discute a abordagem dos Estudos de Caso quanto a sua elaboração e aplicação.

Aportada em discussões do programa de pesquisa, Sabino (2015) considera que uma das maiores possibilidades de utilização dos perfis conceituais é como instrumento para planejamento e análise de atividades em sala de aula, uma vez que reconhecer as possibilidades de modos de pensar, a partir das formas de falar sobre determinado conceito, pode ser de grande validade para identificação dos obstáculos na aprendizagem, para associação entre modo de pensar e os contextos de utilização de cada significado, considerando o valor pragmático, e proporcionar reconhecimento das diferentes zonas de um perfil conceitual, bem como a tomada de consciência dos diferentes contextos de utilização.

Nesse sentido, estratégias relacionadas com Estudo de Caso Históricos parecem ser interessantes, pois, entre tantos fatores, é um modelo indicado para investigação de fenômenos quando há uma grande variedade de fatores e relacionamentos que podem ser diretamente observados, e não existem leis básicas para determinar quais são importantes. Ainda, podemos inferir que o trabalho com Estudos de Caso Históricos tem potencial para

o levantamento de contextos históricos relevantes, associados a diferentes modos de pensar, identificados nas formas de falar, além da tentativa de englobar diferentes contextos e experiências, contribuindo na emergência das diferentes zonas de determinado perfil conceitual.

Conforme apontamos, abordagem histórica pode ser também utilizada como caminhos para identificação de compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos, envolvendo os diferentes modos de pensar sobre um conceito, segundo a Teoria dos Perfis Conceituais. Em síntese podemos dizer que diferentes modos de pensar, estruturados em zonas de um perfil conceitual, apontam para compromissos distintos, que podem ter associação com diferentes contextos históricos, culturais e costumes de uma determinada época. Portanto, tem-se a perspectiva de que um contexto, que não necessariamente o texto original de um autor, mas um relato da realidade de uma época, se constitui em potencial situação para o ensino e para a aprendizagem, a partir da complexificação da realidade e suas representações, sendo considerado como uma construção social, histórica e cultural compartilhada por meio das interações humanas e da linguagem (RODRIGUES; MATTOS, 2006).

Assim, pelas especificidades associadas a relação entre modos de pensar sobre um conceito e os contextos em que cada um possui maior valor pragmático, aliado ao potencial que contextos históricos, apresentados em uma visão mais geral em fontes secundárias sobre a História da Ciência, apresentamos, como variante dos Estudos de Caso Históricos, a proposta de Estudos de Caso com Contexto Histórico, que não necessariamente centra a construção do caso a partir de texto histórico original, mas busca trazer contextos para possibilitar a emergência e aprendizagem de modos de pensar, bem como da tomada de consciência da pluralidade de modos e suas relações com os contextos.

Para Rodrigues e Mattos (2006), quando o estudante consegue dar significado ao que é estudado, a aprendizagem está sendo efetiva e é possível realizar generalizações para o mundo material. Para os autores, podemos falar na aprendizagem associada a Teoria dos Perfis Conceituais em três ordens, a saber: (i) aprendizagem de primeira ordem, quando novas modos de pensar sobre um conceito são aprendidos e uma nova zona é adicionada ao perfil conceitual do indivíduo; (ii) aprendizagem de segunda ordem, que está associada ao conhecimento das zonas que compõem seus

perfis conceituais e da relação entre cada uma delas; e (iii) aprendizagem de terceira ordem, quando ocorre a conscientização da relação entre as zonas de um perfil conceitual com seus contextos de uso, aqueles que possuem maior valor pragmático associado ao modo de pensar, o que permite ao estudante interpretar enunciados e criar prioridades, ou seja, relacionar zona do perfil conceitual com o contexto e buscar a mais adequada. Assim, acreditamos que o modelo proposto parece ser interessante para trabalhar com a Teoria dos Perfis Conceituais.

Apresentaremos, na próxima seção, um esboço de proposta de intervenção didática envolvendo a variante Estudo de Caso com Contexto Histórico, com foco no conceito de Energia. Tal proposta ainda não foi aplicada, pois buscamos, com o presente texto, discutir questões relacionadas ao modelo proposto, os Estudos de Caso com Contexto Histórico.

Proposta inicial: abordagem do conceito de energia

Simões Neto (2016) propôs um perfil conceitual para o conceito de energia, levando em consideração os contextos de ensino de Física e da Química, em seis zonas, que estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Perfil Conceitual de Energia

Zona	Descrição
Energia como algo Espiritual ou Místico	Zona associada a domínios da religião, do sobrenatural e da pseudociência, possui considerável valor pragmático na discussão sobre energização de ambientes ou energias cósmicas e espirituais.
Energia Funcional/Utilitarista	A energia é vista como algo útil, que garante conforto para os seres humanos, mas sua natureza, obtenção, distribuição, não são consideradas.
Energia como Movimento	A ideia de que todo corpo em movimento possui energia e que todo corpo sem movimento não possui é associada a esta zona.
Energia como algo Material	Zona associada a ideias substancialistas, em que a energia é pensada como algo material ou quase material, contida ou formando objetos e substâncias.
Energia como Agente Causal das Transformações	A energia possibilita a ocorrência de fenômenos da natureza, agindo como mecanismo de disparo, ou seja, só se energia estiver disponível para ativar, uma transformação pode acontecer.

Energia como Quantidade que se Conserva	A energia pode ser entendida como o produto do movimento dos componentes microscópicos da matéria, destacando dois conceitos: a conservação e a degradação da energia.
---	--

Fonte: Própria

A proposta está organizada em cinco momentos, apresentados as seguir.

Primeiro momento: apresentação inicial e questionário de concepções informais

O primeiro momento tem como objetivo a apresentação da proposta aos estudantes e o levantamento de concepções informais, a partir da aplicação de um questionário, contendo cinco questões sobre o conceito de energia e sua associação com alguns contextos, com intuito de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conceito de energia.

Segundo momento: aula expositiva e dialogada

Com objetivo de discutir aspectos do desenvolvimento histórico do conceito de energia, consideramos uma aula expositiva e dialogada, com participação ativa dos estudantes, com duração de 50 minutos e discutindo os aspectos principais da evolução do conceito de energia.

Terceiro Momento: Apresentação dos Estudos de Casos com Contexto Histórico

Os Estudos de Casos com Contexto Histórico deverão ser apresentados pelo professor no formato de atividades em pequenos grupos, considerando a trajetória de desenvolvimento do conceito de energia. Propomos casos utilizando contextos as discussões sobre movimento, calor, signos do zodíaco, entre outros, com os casos curtos aplicados em pequeno intervalo de tempo, com discussão nos grupos, conforme Tarnvik (2002).

Para a construção dos casos, devem ser considerados um levantamento histórico, com valorização de aspectos importantes e essenciais no desenvolvimento do conceito de energia. Na proposta inicial, os seis casos buscam explorar cada uma das zonas propostas no perfil

conceitual de energia (SIMÕES NETO, 2016).

Quarto momento: resolução dos estudos de caso e discussão em grupos

Os grupos deverão entregar o material escrito, contendo as possíveis resoluções para cada um dos casos propostos. Em seguida, deverá ser realizado um debate em grupo, com intuito de discutir os principais argumentos e instrumentos necessários para a resolução. Além disso, os estudantes deverão perceber sua capacidade de compreensão e análise crítica do problema, as tomadas de decisões e o trabalho em grupo, além da habilidade de comunicação oral e escrita nas apresentações.

Quinto momento: entrevista semiestruturada

Ao final da aplicação da intervenção, propomos a realização de uma entrevista semiestruturada, com o objetivo de observar o quão relevante os Estudos de Caso com Contextos Históricos foram nos processos de ensino e de aprendizagem, além de tentar identificar a incorporação de novos modos de pensar e a tomada de consciência do contexto em que cada uma delas assume maior valor pragmático.

Considerações finais

No trabalho em tela buscamos apresentar os Estudos de Caso com Contexto Histórico, como uma variante do Estudo de Caso Histórico, que acreditamos ter maior potencial para discutir conceitos científicos polissêmicos, com base na Teoria dos Perfis Conceituais, por trazer contextos a partir de fontes secundárias da história da Ciência, que são usualmente consideradas na proposição de um perfil conceitual sobre determinado conceito.

Como perspectivas para futuro, buscaremos aplicar a proposta sucintamente descrita na parte final do texto, em turmas do Ensino Médio, para observar o potencial dos casos propostos em proporcionar a aprendizagem do conceito de Energia, considerando os diversos modos de pensar associado as zonas do perfil conceitual, considerando as ordens de aprendizagem.

Referências

- CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Formação continuada de professores: Uma Releitura das Áreas de Conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- LINHARES, M. P.; REIS, E. M. Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de física. **Ciência & Educação**, n. 14, v. 3, p. 55- 74, 2008.
- MORTIMER, E. F. Para além das fronteiras da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química. **Química Nova**, v. 20, n. 2, p. 200-207, 1997.
- MORTIMER, E. F., SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead, London: Open University Press, 2003.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. **Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais**. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009. Anais..., Florianópolis, p. 1-12, 2009.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; AMARAL, E. M. R.; EL-HANI, C. N. Conceptual Profiles: Theoretical-Methodological Bases of Research Program. In: Bases of a Research Program **Conceptual Profiles: A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts**. Springer, 2014.
- RODRIGUES, A. M.; MATTOS, C. R. Reflexões sobre a noção de significado em contexto. IN: ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, 5, 2006. **Anais...**, Madri, 2006.
- SABINO, J. D. **A Utilização do Perfil Conceitual de Substância em Sala de Aula**. Recife, 2015. 154 p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015.
- SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.
- SIMÕES NETO, J. E. **Uma proposta para o perfil conceitual de energia em contextos do ensino da física e da química**. 2016. 252f.

Tese (Doutorado em Ensino das Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2016.

STINNER, A.; MCMILLAN, B.; DON METZ; JILEK, J.; S. KLASSEN. The Renewal of Case Studies in Science Education. **Science & Education**, v. 12, n. 7, p. 617-643, 2003.

TÄRNVIK, A.; J. The multiple case method. **Coll. Sci. Teach**, v. 32, n. 94, 2002.

WANDERSEE, J.; GRIFFARD, P. **The history of chemistry: potential and actual contributions to chemical education**. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 2002.

WERTSCH, J. V. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Barcelona: Paidós, 1988.



Texto completo 26

Análise das Concepções de Licenciandos em Química sobre Fake News no Contexto das Ciências

Bruna de Freitas Brito*¹ (PG), Flávia Cristiane Vieira da Silva² (PQ), José Euzebio Simões Neto³ (PQ). **brun.af.brito@hotmail.com*

¹Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, UFPE – Caruaru/PE

²Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE – Serra Talhada/PE

³Departamento de Química, UFRPE – Recife/PE

Palavras-chave: Fake News. Ensino de Ciências. Concepções de Licenciandos.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: O presente trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa de dissertação de Mestrado em andamento, sobre os conceitos de ácidos e bases no contexto das Fake News associadas a pandemia da COVID-19. Neste recorte, temos como objetivo mapear as concepções de estudantes de um Curso de Licenciatura em Química sobre Fake News no contexto das Ciências, a partir de uma análise inicial. Para tanto, buscamos analisar tais concepções a partir das respostas a um questionário com sete questões, relacionadas aos aspectos já mencionados. Por limitações de espaço, discutimos no texto apenas três das questões. As respostas obtidas nos levam a compreender que os estudantes conhecem o conceito de Fake News, as motivações para criação e divulgação inicial das notícias falsas e as possíveis relações com a aprendizagem de conceitos científicos, associadas ao negacionismo e a utilização equivocada de conceitos científicos.

Introdução

Atualmente, em todo o mundo e em alguns países, como o nosso, mais que em outros, estamos vivenciando um período em que a Ciência vem sendo posta em discussão, em argumentos negacionistas que tentam invalidar os resultados rigorosos das pesquisas, tentando atingir

a credibilidade inerente a este campo de conhecimento. As informações inconsistentes que estão sendo proliferada em meios de comunicação comuns no cotidiano vem acarretando diversos questionamentos, o que ocasiona na circulação de notícias que deixam as pessoas com certas dúvidas quanto as informações que recebem e quanto ao que é divulgado pelos meios de comunicação e informação.

Chalmers (1993) afirma que a Ciência tem algo de especial e é altamente considerada, principalmente por apresentar métodos, com rigor e seriedade inerentes ao fazer científico. Acreditamos que a Ciência explica, com clareza e provas, os fenômenos que ocorrem na sociedade e que fornece uma gama de soluções para a vida das pessoas. Destacamos, neste trabalho, o atual momento vivido pela população mundial, a Pandemia da COVID-19, que trouxe isolamento social, danos à saúde mental das pessoas e, principalmente, mortes. Com a pandemia também vieram diversas informações, questionamentos quanto ao que a Ciência é capaz de desenvolver, explicar e resolver. Com a diversidade de informação, muitas delas sem veracidade perante ao conhecimento científico, foi posta em evidência outra questão central na discussão do que a Ciência explica, que está intrinsecamente relacionada a notícias que recebemos diariamente, relacionada ao domínio das pseudociências.

As pseudociências não estão baseadas em teorias científicas, mas utilizam das terminologias científicas para conferir autoridade a uma ideia ou texto que não respeita o rigor de um método científico, então, parecem ser o que na realidade não são (VENEZUELA, 2008). Partindo dessa definição, trazemos que as pseudociências utilizam a Ciência como suporte, para tentar tirar proveito da sua credibilidade, a partir de replicação, sem a coerência necessária, da linguagem, do nome de órgãos científicos, de instituições e de pesquisadores, disseminando informação sem teor científico, mas que aparenta ter certa credibilidade.

Algumas ideias pseudocientíficas fundamentam diversas notícias falsas, mas escritas para convencer parte significativa da população, as conhecidas “Fake News”, que estão cada vez mais ganhando espaço nas redes sociais e aplicativos de troca de mensagens, divulgando notícias falsas, que reverberam por diversos campos da sociedade. Estas notícias, principalmente as relativas ao campo das Ciências foi o que nos direcionou a pesquisar as concepções de futuros professores de Ciências acerca do

tema em tela.

Esse trabalho é um recorte de uma pesquisa de mestrado mais ampla, em desenvolvimento final. Para o texto, temos como objetivo compreender a concepção de estudantes de um curso de Licenciatura em Química, professores em formação inicial, de uma instituição pública situada no sertão pernambucano. Buscamos identificar como eles compreendem as Fake News, sua relação com a Ciência e pseudociência, e como estas notícias reverberam nas salas de aula e na sociedade.

Pseudociências e as Fake News

Dentre os diversos conceitos elaborados acerca das pseudociências, suas características e implicações na sociedade, concordamos com a ideia de que se trata de uma falsa Ciência, que se apresenta baseada em fatos científicos, mas que não apresenta fundamentos que a sustentem. Por utilizar a linguagem científica, as pseudociências jogam, brincam, com a ingenuidade ou ignorância das pessoas. Marcos e Rovira (2014) apontam para características que corrobora com esse pensamento: (i) prejudicam a Ciência fazendo-se passar por disciplina científica; (ii) supõem um empobrecimento e um retrocesso cultural; (iii) em sua maioria, são casos de fraude com um propósito deliberado de lucro, financeiro ou nas relações de poder; (iv) brincam com a esperança, medo, ignorância ou ingenuidade do povo; e (v) podem levar alguns pacientes a se afastar das terapias convencionais para tratar doenças graves em troca de promessas vazias (MARCOS; ROVIRA, 2014, p. 2, tradução nossa).

Essas características nos levam a refletir como, nos dias de hoje, facilmente observamos a divulgação de informações acerca de temas relevantes para sociedade, mas sem nenhum cuidado com o que está sendo divulgando, que por se apresentar fundamentado em termos usuais na linguagem científica, se vestem de Ciência, mas sem o rigor e a verossimilidade associada aos resultados das investigações neste campo. Nem sempre as pessoas são informadas ou formadas para distinguir as informações como confiáveis ou não. É necessária uma reflexão mais profunda quanto as informações, como são divulgadas, qual o público mais suscetível a notícias falsas, o que nos leva a pensar como a cultura, a alfabetização científica e o pensamento crítico, são importantes na

formação dos cidadãos.

Assim, ao pensar Fake News como notícias baseadas em informações falsas, divulgadas nos diversos meios de comunicação e sobre os mais variados assuntos, parece parte das necessidades do atual ensino das Ciências pensar em formar para compreender a natureza das informações falsas e buscar, nas salas de aula, utilizar a Ciência, bem como o seu ensino e a sua divulgação e popularização, como instrumentos de informação para direcionar os estudantes para saber diferenciar uma notícia falsa de uma verdadeira, contribuindo assim na sua formação como cidadão. Para isso, é importante discutir aspectos das Fake News na formação inicial e na formação continuada de professores de Ciências.

Metodologia

Elaboramos, após exaustiva leitura sobre as Fake News, sobre as pseudociências e sobre a natureza da Ciência, um questionário com sete questões, com foco na relação entre Ciências, pseudociências e sociedade. As questões propostas estão no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Perguntas no Questionário Elaborado

1. Qual sua concepção sobre as Fake News?
2. Qual o impacto das Fake News no nosso cotidiano?
3. Qual a relação que você estabelece entre as Fake News e a Ciência?
4. Qual o papel da Ciência no combate as Fake News?
5. Você já recebeu mensagens/áudios/vídeos por meio das redes sociais ou aplicativos de mensagens sobre assuntos científicos? Se sim, sobre qual tema?
6. Em alguma disciplina do seu curso algum professor abordou Fake News para discutir especificamente o conceito de ácido-base? Se sim, como?
7. Como estudante do curso de Licenciatura em Química e futuro docente, quais ações você acredita que podem ser promovidas em sala de aula para combater Fake News e como utilizá-las para contextualizar assuntos científicos?

Fonte: Própria

A aplicação deste questionário foi realizada no primeiro momento de uma intervenção didática realizada na primeira disciplina de Química Geral do Curso de Licenciatura em Química escolhido para realização da pesquisa, e foi respondido por 12 estudantes (identificados por nomes

fictícios, sem relação com o gênero). O questionário foi incluído em um formulário do Google e disponibilizado via link para os estudantes, de forma prévia ao primeiro encontro síncrono da proposta interventiva.

Para análise das questões buscamos agrupar respostas em categorias emergentes, considerando como direcionador da análise a literatura sobre as Fake News, Ciências e o ensino de Ciências. Consideramos as ideias sobre pseudociências de Venezuela (2008) e Marcos e Rovira (2014) para sustentar as análises.

Resultados e discussão

Apresentaremos as respostas dos estudantes para cada uma das questões, considerando as questões 1, 2 e 4, devido as limitações de extensão textual, para compreender as concepções apresentadas

Primeira Questão: Qual sua concepção sobre as Fake News?

As respostas dos estudantes para a primeira questão estão no Quadro 2. Informamos que as respostas estão transcritas da mesma forma que foram introduzidas no formulário, buscando não interferir nos dados obtidos.

Quadro 2: Respostas a Primeira Questão

Estudante	Resposta
Tony	“Além de ser considerado crime recentemente. É ato não ético e nem moral. Inclusive, os idiotas sempre existiram, porém, a internet deu voz pra eles”.
Steve	“Pra mim, as Fake News são um atraso para a democracia”.
Natasha	“O ato de disseminar Fake News é de extrema má fé, elas- as fake News- interferem de forma direta no nosso dia a dia, nos atrapalhado e nos colocando em uma situação de lesados por tal ato”.
Clint	“Falsas notícias, com intuito de manipular pensamentos”.
Bruce	“Informações falsas”.
Donald	“Fake News poderia se caracterizar como uma informação errônea plantada em meio social de meio proposital ou através de uma fonte com pouco acesso à informação que repassa sem a consciência de que possa ser uma informação incorreta”.

Peter	“Na minha concepção uma fake news é denominada uma notícia falsa acerca de determinado assunto”.
Carol	“Que é algo falso, ou seja, que não tem nenhuma base de realidade”.
Monica	“Traz muitas consequências na Sociedade”.
Wanda	“Algo que não é verdade”.
Matt	“Que essas falsas notícias espalhadas as vezes prejudica as pessoas”.
Jéssica	“É a circulação de notícias falsas através das redes sociais com intuito de causar discussões e até mesmo pânico entre as pessoas e aumentar a desinformação na sociedade, fazendo com que as pessoas acreditem em qualquer coisa que é postado e compartilhado”.

Fonte: Própria.

A maioria dos estudantes apresentam a concepção de que Fake News são uma informação ou notícia falsa. Alguns estudantes não apresentaram suas concepções sobre as Fake News, mas fizeram juízo acerca do seu papel na sociedade, como Steve, que vê as Fake News como um “atraso para sociedade”, e Monica, que afirma que elas “trazem muitas consequências para sociedade”. Tony afirma que “além de ser considerada crime, é não ética e nem moral”. Percebemos que estes estudantes apresentam uma concepção de Fake News relativa a valores, política e sociedade, visão que concordamos.

A resposta do Donald traz a discussão entre as Fake News e a falta de informação necessária para distinguir uma informação falsa de uma verdadeira, ou seja, pessoas sem acesso a informação ou pouca formação estão mais propícias a acreditar em uma Fake News. Outra resposta que traz uma informação adicional, o espaço de proliferação e difusão destas notícias, foi dada por Jéssica, que destacou o papel das redes sociais, que são, hoje, um dos principais meios de comunicação de grande parte das populações. Ainda, acrescentou que o objetivo central está no estabelecimento da discussão e instalação de pânico nas pessoas, o que gera conflito, dúvida e até mesmo tomada de decisões errôneas por desconhecer o fato verdadeiro.

Dessa forma, percebemos que os licenciandos em Química entendem as Fake News como informações falsas, além de apontar para outros pontos que estão intrinsecamente ligados ao significado como questões de natureza política e de valores.

Segunda Questão: Qual o impacto das Fake News no nosso cotidiano?

As respostas dos estudantes para a segunda questão estão no Quadro 3.

Quadro 3: Respostas a Segunda Questão

Estudante	Resposta
Tony	“É uma ação que coloca muitas vidas em risco”.
Steve	“Geralmente, as fake News têm impactos muito negativos. EX: A divulgação de fatos mentirosos que podem alienar, promover a desinformação e pode até colocar em risco a democracia e a saúde pública”.
Natasha	“As Fake News impactam de uma forma negativa no cotidiano, nos fazendo corrermos riscos que não eram para acontecer”.
Clint	“Acaba sendo crucial, devido à falta de reflexão da sociedade e da fácil propagação ocorrida através dos meios de comunicação cada vez mais rápidos”.
Bruce	“Desinformação, pânico...”
Donald	“Uma fake news pode causar alvoroços e perturbações e dividir opiniões ao ser enviada para uma pessoa que não procura outras fontes de informações para validar o tema”.
Peter	“As fakes news poderão impactar nosso cotidiano no que diz respeito as informações falsas, ou seja, essas informações poderão passar algo que não é certo sobre determinado assunto”.
Carol	“Acho que pode afetar na nossa vida de qualquer forma, tanto na forma de acreditar que aquilo é real e seguir, como por exemplo: tal remédio serve para determinada dor mas isso no caso seria “fake” e a pessoa que estaria lendo essa determinada noticia fosse lá e comprasse isso afetaria na saúde dessa pessoa, então fica claro que antes de determinada noticia o melhor é verificar se realmente é verdade ou não”.
Monica	“Injustiça”.
Wanda	“As consequências”.
Matt	“Às vezes a falta de informação e conhecimento leva as pessoas a acreditar”.
Jéssica	“Podem causar problemas de diversas formas na área da saúde pública, incentivar na violência, preconceito e causar, fazendo com que as pessoas se tornem alienadas a tudo que é postado na mídia muitas vezes sem referência alguma”.

Fonte: Própria.

Essa questão buscou compreender a concepção dos estudantes sobre os impactos relativos a proliferação de Fake News e os efeitos que elas causam a sociedade. Percebemos, nas falas de Steve e Natasha um destaque para os aspectos negativos das notícias falsas. Steve aponta para desinformação e alienação provocadas pela divulgação das Fake News, evidenciando os perigosos para a sociedade, como o risco a democracia e a saúde pública.

Percebemos, em algumas respostas, que alguns estudantes entendem que falta de informação, reflexão ou senso crítico leva a população a acreditar nas notícias que recebem, principalmente por meio das redes sociais e dos aplicativos de mensagens. Clint traz a questão da falta de reflexão da sociedade. Donald diz que uma pessoa que não procura outras fontes de informações acaba acreditando no que recebe, o que divide opiniões e causa alvoroços. Em ambas as falas, apontamos que o ponto central da divulgação das Fake News e do espaço que elas ganham é a falta de atitude investigativa, de procurar saber se aquela notícia vem de fontes confiáveis, antes de sair divulgando a informação para outras pessoas.

Outros pontos são citados como impactos das Fake News: pânico, injustiça, desinformação, falta de conhecimento. Destacamos, na fala de Jéssica, quando ele aponta tais notícias falsas incentivam violência, preconceito e tornam as pessoas alienadas a tudo que é postado em redes, sem referências. Percebemos, portanto, que os licenciandos percebem os impactos advindos de notícias falsas como, de forma geral, ampliação da falta de informação qualificada, devido a não possuírem a postura investigativa para checagem, falta de reflexão sobre o que se recebe como informação.

Terceira questão: Qual o papel da Ciência no combate as Fake News?

O Quadro 4 apresenta as concepções dos licenciandos em Química o papel da Ciência no combate as Fake News.

Quadro 4: Respostas a Quarta Questão

Estudante	Resposta
Tony	“Não sei responder ainda”.
Steve	“O papel da ciência no combate das Fake News é comprovar por meio de um método científico, provando que tal conteúdo é falso”.
Natasha	“O papel da ciência é trazer a verdade apontado todos os pontos que estão sendo analisados”.
Clint	“Essencial, devido aos meios comprobatórios”.
Bruce	“Em alguns pontos a ciência pode interromper provando o verdadeiro fato”.
Donald	“A ciência combate as fakes news ao trabalhar com experimentação e por estar sempre buscando comprovar e descobrir fenômenos e trabalhar com informações verdadeiras”.
Peter	“A ciência busca derrubar as inverdades das fake news pois busca fatos verídicos em diferentes meios para explicar determinado tema”.
Carol	“Não sair postando coisas que não são verificadas em questão de falso ou verdadeiro”.
Monica	“Comprovar a verdade”.
Wanda	“A ciência é um meio importante do conhecimento, pois é um caminho para conseguir a verdade”.
Matt	“Passar informações verdadeiras as pessoas”.
Jéssica	“A ciência tem como objetivo mostrar com dados reais de alguma informação seja na área da saúde pública, educação, política etc. Tem também como objetivo fazer com que informações verdadeiras circulem rapidamente na mídia de diversas formas, com uma linguagem clara, objetiva, convincente e de fácil entendimento e com referências em destaque com intuito de chamar atenção das pessoas”.

Fonte: Própria.

Algumas respostas convergem para concepção de que, como ponto central, a Ciência pode combater as Fake News a partir do seu método característico, que embora plural, preza por rigor e qualidade. Podemos identificar esta concepção nas falas de Steve, Clint e Donald, que estão, salvo limitações, em acordo com algumas características da Ciência, que sempre foi baseada em conhecimentos sistemáticos, verificáveis, racionais que utiliza um método (ou métodos) para comprovar fatos. Mônica aponta como concepção que a Ciência “comprova a verdade”, o que também está relacionado, de alguma forma mais ingênua, as concepções anteriores. A

veracidade das informações e o compromisso em divulgar os fatos também foram levantados por alguns estudantes (Natasha, Bruce, Peter, Wanda, Matt). Dessa forma, percebemos que a maioria das concepções estão relacionadas a visão de que o papel da ciência é comprovar os fatos por meio das suas características e as pesquisas são o instrumento de divulgar a população a verdade.

A fala de Jéssica aponta também para como essa divulgação dos fatos deve ser feita, como a Ciência tendo um papel fundamental: comunicar e fazer circular informações verdadeiras na mídia, com linguagem clara, objetiva, convincente e de fácil entendimento e com referências. Portanto, de forma geral, os estudantes entendem que a Ciência é a ponte de informações verídicas e confiáveis.

Considerações finais

O que apresentamos neste trabalho é apenas um recorte inicial de uma pesquisa de mestrado em andamento, na qual o questionário é o instrumento de coleta de dados para concepções prévias sobre as Fake News. Percebemos, nas respostas, que os estudantes da Licenciatura em Química, de forma geral, possuem concepções que convergem para uma visão das Fake News como instrumentos de desinformação, que pode acarretar em danos sérios a sociedade, e que a Ciência possui um papel essencial no combate a estas notícias falsas. O negacionismo a Ciência, em alta no momento, é baseado nestas notícias e, por isso, o Ensino de Ciências tem papel essencial neste processo.

Os demais dados relacionados a pesquisa, que está associada a divulgação de Fake News no contexto da pandemia da COVID-19 estão em análise. Em breve, teremos uma visão mais ampla do que apresentamos, de forma inicial, neste texto.

Referências

CHALMERS, A; F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

MARCOS, F. A; ROVIRA, S. C. La pseudociencia y el poder de los medios de comunicación. La problemática ausencia de bases teóricas

para afrontar el fenómeno. **Historia y Comunicación Social**, n, 19, n. especial. p. 93-103, 2014.

VENEZUELA, O; D. **Demarcando ciências e pseudociências para alunos do Ensino Médio**. São Paulo, 2008, 75 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, 2008.



Texto completo 27

Condutividade elétrica dos materiais: uma abordagem problematizadora para o ensino de Química

José Diogo Evangelista Reis*¹ (PG), Williams Carlos Leal da Costa² (PG), Sinara Ramos Monteiro³ (PG), Criscia Thaiane da Silva Machado⁴ (FM), Lucicléia Pereira da Silva⁵ (PQ). **reis.diogo190@gmail.com*

¹Programa de Pós-Graduação em Química, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, 66075-110, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Marabá, 68507-590, Brasil.

³Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém 66075-110, Brasil.

⁴Secretaria Municipal de Educação (SEMED), Capanema, 68702-290, Brasil.

⁵Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, 66050-540, Brasil.

Palavras-chave: Sequência de ensino investigativo, Problematização, Ensino de química.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: A contextualização no ensino de Química tem por objetivo possibilitar a promoção de uma aprendizagem científica, permitindo formar cidadãos críticos. Diante disto, este trabalho teve como objetivo realizar uma abordagem contextualizada e problematizadora a respeito da geração de energia elétrica no dia a dia, valendo-se da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, com a temática “Condutividade Elétrica dos Materiais”. A SEI foi dividida em quatro momentos: (1) Conhecimentos prévios; (2) Problematização; (3) Organizando os conhecimentos; e (4) Aplicação do conhecimento. Para constituição dos dados foram utilizados registros (diários

reflexivos), além de filmagens feitas durante o Estágio Supervisionado IV. Tal experiência de ensino investigativo, permitiu construir e reconstruir aulas, tendo como base a contextualização e a problematização, ampliando a visão dos alunos em relação aos conhecimentos científicos, sociais e ambientais, necessários para o convívio em sociedade.

Introdução

A contextualização no ensino de Química vem sendo discutido por profissionais do ensino desde a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1999). O principal objetivo da contextualização é possibilitar a promoção de uma aprendizagem científica, permitindo formar cidadãos críticos, e que essa criticidade permita a tomada de decisão e intervenção social (SILVA; MARCONDES, 2010).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também desataca essas abordagens centradas no desenvolvimento de competências e habilidades que articulam as aprendizagens essenciais no ensino de Química, as quais possibilitam aos estudantes construir e utilizar conhecimentos específicos da área, viabilizam que os educandos argumentem, proponham soluções e enfrentem desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente (BRASIL, 2016).

De acordo com os trabalhos realizados por Silva e Marcondes (2010), há quatro tendências que são predominantes a respeito da contextualização, são elas — a exemplificação de fatos e de caráter motivacional; estudar cientificamente a circunstância, fatos ou fenômenos; o estudo de fatos sociais para auxiliar a desenvolver atitudes e valores; e como estudo de assuntos da sociedade para a transformação do meio social.

Neste contexto, a Sequência de Ensino por Investigação (SEI) — proposta de ensino e aprendizagem de Ciências — permite que o educando desenvolva e construa conhecimentos a partir da problematização de conteúdo. Além disso, dá condições para que este avalie situações, lance hipóteses e elabore soluções para um determinado problema, fazendo com que desenvolva habilidades cognitivas e argumentativas relacionadas ao processo da alfabetização científica, que é essencial para sua formação cidadã crítica (ROSA; SUART; MARCONDES, 2017).

Diante disto, este trabalho teve como objetivo realizar uma

abordagem contextualizada e problematizadora a respeito das propriedades químicas relacionadas a condução de corrente elétrica, valendo-se da aplicação de uma SEI com a temática “Condutividade Elétrica dos Materiais”. Para isso, foi necessário que os alunos participassem de um conjunto de etapas do fazer científico como questionar as ideias de senso comum e as científicas, levantar hipóteses, solucionar problemas, tendo como ponto de partida a problematização.

A sequência de ensino investigativo

No presente trabalho, apresentamos o processo que norteou a aplicação de uma sequência de ensino investigativo (SEI) em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Tal atividade foi desenvolvida durante a disciplina “Estágio Supervisionado IV – Vivências no Ensino Médio (Parte II)”, do curso de Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Química da Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Campus XIX, ocorrida no período de 19 a 27 de abril de 2018, em uma escola da rede pública estadual do município de Salvaterra-PA. Portanto, a partir da experiência vivenciada com sua aplicação, destacamos as discussões geradas e, em que aspectos, contribuíram para problematizar as situações de ensino.

Momento 1: Conhecimentos prévios

Como parte das atividades iniciais da SEI, desenvolvemos uma sondagem inicial com 26 alunos do 1º ano do Ensino Médio. A investigação buscou conhecer os discentes para que pudéssemos atuar da melhor maneira possível no processo de ensino e aprendizagem, subsidiando a construção do caminho teórico traçado na problematização e organização do conhecimento. Para isso, foi aplicado um questionário constituído por três questões, que visavam sondar o conhecimento a respeito dos modelos de ligações químicas (assunto que seria ministrado a posteriori pelo professor titular), o interesse dos alunos pela disciplina de Química e as dificuldades que esta apresenta. Por questões éticas e para manter em anonimato a identificação dos sujeitos da pesquisa, optou-se por nomeá-los da seguinte forma: A1, A2, A3 etc.

Na questão 1, os alunos foram questionados sobre a importância

da Química para sua formação cidadã. Sete entrevistados não souberam responder à pergunta, enquanto que dezenove não conseguiram opinar consistentemente a respeito desta Ciência para o desenvolvimento em sociedade. Este fato ficou evidente em algumas transcrições do discurso dos alunos:

- A1: “É importante porque precisamos fazer alguns experimentos, para aprendermos direito a química”. [Para este aluno, o significado social da Química está atrelado ao desenvolvimento de experimentos].
- A2: “A química é muito importante serve para mim aprende um pouco das células do corpo”. [Esta justificativa gira em torno dos conhecimentos acerca das Ciências Biológicas].

De modo geral, verificou-se que os alunos possuem conhecimentos prévios a respeito do assunto, mas com algumas dificuldades em definir o real significado da Química para o convívio em sociedade, mas entendem a necessidade de utilizar os conhecimentos químicos para melhorar a capacidade de resolver situações-problema em suas rotinas diárias. Chassot (1993), afirma que ao se restringir o ensino a uma abordagem estritamente formal, acaba-se por não contemplar as várias possibilidades para tornar a Química mais “palpável”, perdendo a oportunidade de associá-la a avanços tecnológicos que afetam a sociedade.

Na questão 2, os alunos foram solicitados a responder o que professor poderia fazer e/ou utilizar durante a aula para construir os conhecimentos de Química, dentre as respostas mais citadas estão: desenvolver mais atividades experimentais (30%); fazer mais exercícios (20%); utilizar mais o datashow (17%); melhorar a explicação de cálculos matemáticos, exemplificando mais (16%); relacionar os assuntos com o seu cotidiano (14%); e utilizar mais o livro didático (3%). Com a falta de um espaço para atividades experimentais o professor restringe-se a aulas teóricas, algumas baseadas em cálculos, em que os alunos encontram dificuldade na relação matemática com a Química acentuando uma rejeição já conhecida de ambas as disciplinas. Além de opinarem sobre as possíveis estratégias que poderiam facilitar o ensino e aprendizagem, alguns alunos ainda justificaram que:

- A3: “[...] com exercícios eu entendo mais os assuntos”.

- A4: “Utilizar mais brincadeiras para distrair [...]”. [Para este aluno, o uso de brincadeiras (jogos lúdicos) melhora o aprendizado durante as aulas de Química].

As dificuldades de se trabalhar a disciplina de Química em sala de aula podem estar relacionadas as barreiras em implementar estratégias didáticas diversificadas, além da falta de materiais, que associem teoria-prática sem banalizar os conceitos químicos, atribuindo-lhes significados mais próximos aos aceitos cientificamente (PASSOS; GARRITZ, 2014).

Em relação à questão 3, os educandos foram abordados sobre o entendimento a respeito dos modelos de ligações químicas. Cerca de dezessete entrevistados responderam o enunciado, com base em seus conhecimentos prévios (CISCATO et al., 2016), mas diferente do utilizado pela escola, que define ligações químicas como sendo a interação eletrostática entre dois ou mais átomos para que estes possam se tornar estáveis. Este fato ficou evidente em algumas transcrições do discurso dos alunos:

- A5: “É uma ligação entre os elementos químicos, ou seja, quando dois elementos ou mais se unem”.
- A6: “Bom, eu acho que ligação química poderia ser a ligação de um elemento a outro, base nos seus grupos químicos”.

De modo geral, a aplicação e análise deste questionário na turma do 1º ano, serviram para que o grupo de trabalho conhecesse um pouco mais sobre a realidade dos sujeitos da pesquisa, sendo uma forma de norteá-lo à adaptação das estratégias metodológicas aplicadas ao longo das aulas de Química, deixando-a mais interessante e produtiva.

Momento 2: problematização

Adaptando o experimento proposto por Passos e Garritz (2014), foi desenvolvida uma atividade experimental sobre condutividade elétrica de diferentes materiais. Para a realização da atividade, a turma foi dividida em dois grupos de discentes para realizar o “Teste de Condutividade Elétrica” dos seguintes materiais:

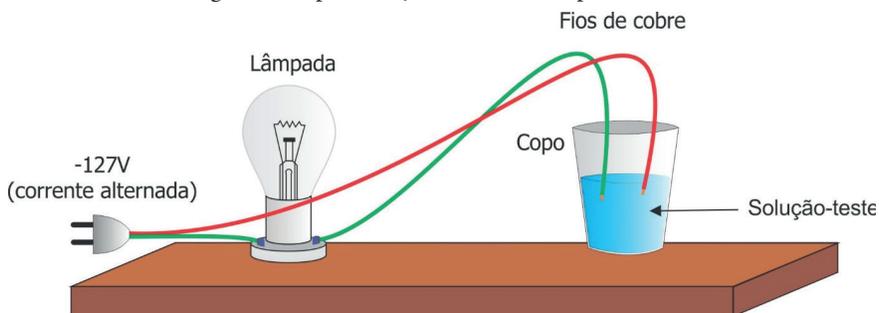
- Grupo 1: Suco natural de laranja, suco instantâneo de laranja, detergente, acetona, vinagre, água da torneira, sabão em pó, amônia

e urina.

- Grupo 2: Álcool (etanol), refrigerante, café, condicionador, shampoo, água sanitária, sal em solução, açúcar em solução e açaí.

Para o teste, utilizou-se um sistema (Figura 1) conectado a fonte de energia (tomada) da sala de aula, em que de um de seus polos estava um eletrodo (fio de cobre) conectado a uma lâmpada incandescente e o outro fio ficou com a extremidade solta. Quanto ao funcionamento, os mediadores da atividade colocavam as duas extremidades dos eletrodos em contato com diferentes tipos de soluções, para que os alunos pudessem observar se havia passagem de corrente elétrica, o que foi evidenciado quando a lâmpada acendia.

Figura 1: Representação do sistema experimental.



Os dois grupos realizaram todos os testes de condutividade elétrica com os materiais, sendo que o Grupo 1 utilizou a lâmpada incandescente e o Grupo 2, a fluorescente. Para fins de comparação, o Grupo 2 solicitou a lâmpada incandescente do Grupo 1 para refazer os testes, e vice-versa. Ao utilizarmos lâmpadas de voltagens diferentes, estuda-se o grau de condutividade dos materiais. Materiais com alta condutividade conseguem fazer com que todas as lâmpadas sejam acesas. No caso de materiais com baixa condutividade, obtemos o acendimento apenas da lâmpada de menor voltagem (fluorescente). No Quadro 1, estão apresentados os resultados obtidos no teste com as duas lâmpadas utilizadas pelos grupos.

Quadro 1: Registro dos dados obtidos a partir do experimento de verificação da condutividade elétrica dos materiais, com lâmpadas diferentes. Legenda: (-) nenhuma; (+) fraca; (++) forte.

GRUPOS	SOLUÇÕES	CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	
		LÂMPADA INCANDESCENTE	LÂMPADA FLUORESCENTE
GRUPO 1	1) Suco natural de laranja	+	++
	2) Suco instantâneo de laranja	+	+
	3) Detergente	++	++
	4) Acetona	-	-
	5) Vinagre	+	+
	6) Água da torneira	-	-
	7) Sabão em pó	++	++
	8) Amônia	-	+
	9) Urina	++	++
GRUPO 2	10) Álcool	-	-
	11) Refrigerante	++	++
	12) Café	+	+
	13) Condicionador	-	-
	14) Shampoo	++	++
	15) Água sanitária	++	++
	16) Sal em solução	++	++
	17) Açúcar em solução	-	-
	18) Açaí	++	++

As discussões a respeito do experimento privilegiaram questionamentos relacionados aos conceitos científicos envolvidos, bem como reflexões acerca dos diferentes resultados obtidos entre os grupos. A problematização dos resultados experimentais, foi subsidiada pelos seguintes questionamentos:

- Quais são as condições necessárias para que exista condução de eletricidade?
- Baseando-se no conhecimento do que é corrente elétrica, explique por que uns materiais conduzem corrente elétrica e outros não.

O experimento, o quadro para registro e as questões colocadas a posteriori, também são verificados em materiais didáticos para o ensino de Química (ORTIZ, 2013), com variações em relação aos materiais testados e às questões empregadas. Cabe destacar, que além dos conhecimentos

químicos, também foi possível desenvolver algumas habilidades cognitivas relevantes para o desenvolvimento da atitude científica, tais como: a elaboração de hipóteses, a organização de dados e a capacidade de analisar diferentes variáveis.

Logo, o experimento de condutibilidade elétrica teve grande importância, pois permitiu que os alunos investigassem a natureza elétrica da matéria (algo que já havia sido introduzido nas primeiras aulas do 1º ano do Ensino Médio, com o assunto “Estudo dos Modelos Atômicos”), explicar a existência e a transferência de elétrons por meio de interações interatômicas e a possível formação de íons em soluções aquosas das substâncias. Tais conhecimentos foram necessários para o estudo das ligações químicas, fundamental para ter conhecimento sobre as propriedades físico-químicas das substâncias, observar que existem substâncias sólidas, líquidas e aquosas capazes de conduzir corrente elétrica, e analisar o comportamento elétrico dos materiais para classificá-los em condutores, maus condutores e isolantes.

Momento 3: Organização do conhecimento

Nesta etapa da SEI, desenvolveu-se uma aula expositiva e dialogada a respeito do assunto “Introdução as Ligações Químicas”, objetivando que os alunos reconhecessem que as diferentes substâncias e materiais podem ganhar ou perder elétrons transformando-se em íons. A regência foi iniciada com as seguintes indagações: “O que vocês entendem sobre ligação?”; “O que é uma ligação química?”, buscando sempre a interação com os alunos de forma contextualizada. Além do projetor de slides, fez-se o uso do quadro magnético e pincéis para exemplificações e escrita do conteúdo da aula, o que favoreceu no aproveitamento dos recursos didáticos contidos em sala de aula. Ao longo da exposição, foram tratados os seguintes conteúdos: introdução ao estudo de ligações químicas interatômicas; formação de íons (cátions e ânions); diferenciação das substâncias iônicas, moleculares e metálicas; bem como os conceitos de dissociação e ionização.

Antes de conceituar os fenômenos de dissociação e ionização, buscou-se problematizar com o mesmo sistema utilizado na aula anterior (Figura 1), para reproduzir de forma aproximada o que o químico, físico e matemático sueco Svante Arrhenius (1859-1927) fez para chegar na Teoria da Dissociação Iônica, que lhe rendeu o Prêmio Nobel em 1903. Para isso, utilizou-se os seguintes materiais: dois copos com água, sal de cozinha e

açúcar. A priori, quando os eletrodos secos foram colocados, no sal e no açúcar, a lâmpada não acendeu, isso também ocorreu quando os eletrodos entraram em contato com a água destilada. Porém, quando se misturou o sal de cozinha na água, a lâmpada acendeu, ou seja, a solução formada conduziu corrente elétrica. No entanto, quando o açúcar foi colocado na água, nada aconteceu, não houve condução de eletricidade.

Após tais procedimentos, fez-se a seguinte indagação: “Observando o que ocorreu nesse e no experimento realizado na aula anterior, o que pode ter influenciado na condução de corrente elétrica utilizando esses materiais?”. Alguns alunos, que estavam no Grupo 1, fizeram a seguinte proposição: “Por causa dos íons presentes no sal”, mas quando foi perguntado sobre o porquê de não haver condutividade elétrica no sal, quando este se encontra no estado sólido cristalino, ele alegou que “não sabia”.

Para que pudessem entender tais fenômenos, foram utilizados exemplos de alguns compostos iônicos, como o sal de cozinha e a soda cáustica (hidróxido de sódio), onde ocorrem condução de corrente elétrica em solução aquosa. Foi explicado que a passagem de corrente elétrica se dava porque existiam íons livres na solução, ou seja, os compostos iônicos sofriam dissociação iônica, quando seus íons eram separados e, por possuírem carga elétrica, conduziam a eletricidade.

No caso do açúcar e de outros compostos moleculares, que mesmo sendo dissolvidos em água não conduzem eletricidade, isso ocorre porque não há liberação de íons no meio, gerando uma solução não eletrolítica. As moléculas de açúcar costumam ficar agrupadas em retículos cristalinos, mas quando colocadas em água, separam-se, dando a impressão que “sumiram”, mas, na verdade, continuam ali sem gerar íons. Ao final de tal explicação, exemplificou-se a formação de íons com alguns átomos no quadro magnético, com intuito de facilitar o entendimento dos alunos.

Momento 4: Aplicação do conhecimento

Após a aula expositiva e dialogada, iniciou-se o “Momento 4: Aplicação do conhecimento” com o uso da modelagem didático-pedagógica envolvendo a formação de cátions e ânions, adaptado de livreto de “Experimentos de ciências em microescala: Química e Física”

de Cruz, Leite e Orecchio (1996). Para a realização da atividade, a turma foi dividida em oito grupos de discentes, cada grupo recebeu os seguintes materiais: alfinetes coloridos, cartões (Figura 2) e folha de isopor.

Para a modelagem, foi solicitado que os alunos iniciassem colocando alfinetes na camada de valência do átomo de sódio, repetindo a operação para os átomos de cálcio e alumínio (Figura 2). Em seguida, observassem as estruturas da penúltima e última camada desses átomos, procurando torna-los estáveis (com configuração igual à de um gás nobre). Por fim, foi pedido que determinassem a carga final desses átomos e represente-a com sinal (+) ou (-). Os procedimentos anteriores para os átomos de cloro, oxigênio e nitrogênio e seus dados anotados em uma tabela, contida no roteiro da atividade. E para complementar a atividade, foi solicitado que respondessem aos seguintes questionamentos:

- Como se classificam átomos dos elementos químicos com tendência a perder elétrons? E os átomos dos elementos químicos com tendências a receber elétrons?
- Como são chamados os íons positivos e os negativos?

Figura 2: Cartões utilizados na modelagem.

<p>Oxigênio</p> <p>8 prótons</p> <p>K=2</p>	<p>Sódio</p> <p>11 prótons</p> <p>K=2; L=8</p>	<p>Cálcio</p> <p>20 prótons</p> <p>K=2; L=8; M=8</p>
<p>Alumínio</p> <p>13 prótons</p> <p>K=2; L=8</p>	<p>Cloro</p> <p>17 prótons</p> <p>K=2; L=8</p>	<p>Nitrogênio</p> <p>7 prótons</p> <p>K=2</p>

Analisando a tabela de representação dos íons formados, pode-se observar que todos chegaram nos seguintes resultados: Sódio (Na^+), Cálcio (Ca^{2+}), Alumínio (Al^{3+}), Cloro (Cl^-), Oxigênio (O^{2-}) e Nitrogênio

(N³). Em relação aos questionamentos lançados na atividade, obtivemos respostas variadas para a primeira questão, aonde a maioria dos grupos classificou como metais, átomos dos elementos químicos com tendências a perder elétrons, e não-metais, àqueles com tendência a receber elétrons. Quanto a segunda questão, que abordava a respeito da denominação dos íons positivos e negativos, todos chegaram na mesma resposta: os íons positivos são chamados de cátions e os negativos, ânions.

Analisando as respostas, nota-se que todos os alunos demonstraram uma maior facilidade em compreender o conteúdo utilizando modelos representacionais. A possibilidade de formar íons (cátions e ânions) com um recurso desta magnitude, corroborou para uma aula mais dinâmica, despertando assim o interesse dos educandos pelo conteúdo ministrado em sala de aula contribuindo para elaboração e reelaboração de conceitos. Observando o comportamento dos alunos durante a atividade, foi possível comprovar a coerência de tais respostas com o desenvolvimento da aula, através do envolvimento de todos os alunos e a compreensão de conceitos que demonstravam dificuldades.

Conclusão

A sequência de ensino investigativo permitiu que a temática “Condutividade elétrica dos materiais” fosse trabalhada de modo a abordar de diversos pontos (eletricidade, propriedades físicas e químicas das substâncias, formação de íons, ligações químicas etc.), além de possibilitar ao estudante a reflexão acerca do tema/assunto que está sendo discutido em sala de aula. Portanto, o uso de uma sequência didática bem elaborada torna o desenvolvimento da aula mais dinâmico, fazendo com que o educando utilize seus conhecimentos prévios durante o desenrolar do processo educativo. Tal experiência de ensino investigativo, permitiu construir e reconstruir aulas, tendo como base a contextualização e a problematização, ampliando a visão do estudante em relação aos conhecimentos científicos, sociais e ambientais, necessários para o convívio em sociedade.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:**

Ensino médio. Brasília: MEC/SEF, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**.
Brasília: MEC, 2016.

CHASSOT, Attico Inacio. **Catalisando transformações na educação**. 3.
ed. Ijuí: Editora Unijuí, 1993. 174 p.

CISCATO, Carlos Alberto; PEREIRA, Luis Fernando; CHEMELLO,
Emiliano; PROTI, Patrícia. **Química**: Ciscato, Pereira, Chemello e Proti.
São Paulo: Moderna, 2017. 384 p.

CRUZ, Roque; LEITE, Sérgio; ORECCHIO, Luiz
Antonio. **Experimentos de Ciências em Microescala**: química e física.
São Paulo: Editora Scipione, 1996. 51 p.

ORTIZ, Maya Luz Nelly. **Diseño de una unidade didáctica para la
enseñanza del concepto de enlace químico a los alumnos del grado
décimo 'A' de la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga**. 2013.
88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino de Ciências
Exatas e Naturais, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2013.

PASSOS, Luciana; GARRITZ, Sá e Andoni. Análise de uma sequência
didática sobre ligações químicas produzida por estudantes de química
brasileiros em Formação Inicial. **Educación Química**, [S.L.], v. 25, n.
4, p. 470-477, out. 2014. Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
[http://dx.doi.org/10.1016/s0187-893x\(14\)70069-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0187-893x(14)70069-2).

ROSA, Livia Maria Ribeiro; SUART, Rita de Cássia; MARCONDES,
Maria Eunice Ribeiro. Regência e análise de uma sequência de
aulas de química: contribuições para a formação inicial docente
reflexiva. *Ciência & Educação* (Bauru), [S.L.], v. 23, n. 1, p. 51-70,
mar. 2017. *FapUNIFESP (SciELO)*. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170010004>.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro.
Visões de contextualização de professores de química na elaboração
de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação
em Ciências (Belo Horizonte)**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 101-118, abr.
2010. *FapUNIFESP (SciELO)*. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172010120107>.



Texto completo 28

Calor como movimento: uma abordagem experimental da zona animista do perfil conceitual de calor

Ana Paula Cirino da Silva^{*1} (PG), João Roberto Ratis Tenório da Silva^{1,2} (PQ), José Euzebio Simões Neto (PQ)^{1,3}. **paulacirino13@hotmail.com*

¹Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, UFPE. Caruaru/PE.

²Centro Acadêmico do Agreste, UFPE. Caruaru/PE.

³Departamento de Química, UFRPE. Recife/PE.

Palavras-chave: Calor. Perfil Conceitual. Experimentação.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem.

Resumo: Considerando as bases teóricas que sustentam a Teoria dos Perfis Conceituais e o perfil conceitual de calor, no presente trabalho buscamos analisar a emergência da zona animista, também denominada zona calor como movimento, mediante o uso de uma atividade experimental. O experimento, adaptado da literatura, foi aplicado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, em uma escola da rede pública de ensino, situada na cidade de Serra Talhada, sertão de Pernambuco, e registrado mediante gravação de áudio. Na análise dos dados, a partir da relação entre formas de falar e modos de pensar, observamos como esse modo de pensar está disperso em situações cotidianas e científicas e que possui alto valor pragmático em alguns contextos. O experimento possibilitou a emergência desse modo de pensar, fazendo com que os estudantes discutissem as concepções relacionadas a zona, em direção a uma tomada de consciência sobre a natureza de ideias animistas.

Introdução

Muitos pesquisadores têm atuado no desenvolvimento de pesquisas no ensino das Ciências na perspectiva de identificar

e discutir as práticas metodológicas que melhor podem contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos científicos. Para alguns, em uma visão mais transmissiva, a Ciência é algo pronto, que pode ser simplesmente repassada para os estudantes, sem nenhuma reflexão crítica, de modo que os estudantes são vistos como “tábulas rasas”, ou seja, não possuem conhecimentos anteriores a instrução. Em outra perspectiva, a Ciência é compreendida como algo que está em constante desenvolvimento e com caráter ativo na gestão da aquisição de conhecimentos, muitas vezes com base nas concepções prévias dos estudantes (VAIRO; REZENDE, 2013).

Dessa forma, é necessário pensar em métodos de ensino que considerem a existência de concepções prévias, bem como sua importância em aulas de Ciências, nos quais os estudantes não sejam vistos como meros receptores de conteúdo, mas como sujeitos pensantes que podem, inclusive, compartilhar suas experiências. Nesse sentido, em meados dos anos 1990, Mortimer (1996) propôs a Teoria dos Perfis Conceituais como forma de modelar a heterogeneidade de modos de pensar e formas de falar, que devem ser considerados nos processos de ensino e de aprendizagem. De acordo com a teoria, um mesmo conceito pode apresentar diferentes significados que estão associados a compromissos ontológicos, epistemológicos e axiológicos (MORTIMER; EL-HANI, 2014).

A Teoria dos Perfis Conceituais parte do pressuposto de que existem conceitos científicos que são polissêmicos, o que influencia na sua aprendizagem, pois eventualmente são utilizados com significados diferentes em contextos em que a visão científica não é a mais poderosa do ponto de vista pragmático. Temos, como exemplo, o conceito de calor, central para este trabalho, que é um conceito que apresenta polissemia, com modos de pensar de alto valor pragmático em alguns contextos, e sua vasta utilização nestes diferentes cenários, faz com que exista uma certa confusão ao se tentar, na escola, estabelecer uma definição única. Parece, então, necessário ponderar sobre uma teoria que considere a existência dessa heterogeneidade de pensamentos, para valorizar os diferentes significados existentes para alguns conceitos.

Porém, é importante tomar consciência de quais contextos dirigem a um maior valor pragmático de cada modo de pensar. Assim, um perfil conceitual modela a heterogeneidade do pensamento conceitual,

associando os modos de pensar a zonas, relacionadas com compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Algumas zonas possuem maior valor pragmático em contextos específicos, científicos ou não científicos, como no caso do calor, que é melhor entendido, por interlocutores na praia, como uma sensação térmica, mas que é associado ao conceito de energia, quando consideramos contextos científicos.

Um movimento natural do programa de pesquisa em Perfis Conceituais foi, para além das reflexões teóricas e metodológicas e elaboração de propostas de perfil, associar a teoria a proposta didáticas visando a sala de aula (SIMÕES NETO et al., 2013). Uma das possibilidades é a utilização de atividades experimentais. Se analisarmos o percurso histórico do ensino das Ciências, podemos perceber como a experimentação sempre foi de grande importância para o desenvolvimento das Ciências, e hoje pode ser utilizada em salas de aula como uma eficiente estratégia metodológica para o ensino e para a aprendizagem. Contudo, é importante ter em consideração que a experimentação, por si só, não garante aprendizagem, por isso, é importante ter um olhar crítico acerca do que é e de como a atividade experimental está sendo desenvolvida (SILVA; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

Segundo Gonçalves e Goi (2020), a literatura tem apresentado a experimentação em aulas de Ciências como uma metodologia capaz de estimular o interesse pela Ciência e pelos conceitos científicos, despertando o senso crítico a partir da observação dos fenômenos, o que, conseqüentemente, será de fundamental importância na formulação de novas hipóteses e ideias. Desse modo, é importante pensar na experimentação como uma alternativa na qual os estudantes possam ter mais acesso a Ciência, compreendendo melhor os métodos em que ela é aplicada no cotidiano.

Com isso, em nosso trabalho, partimos da ideia de que os conceitos podem apresentar diferente significados, o que pode acarretar na forma em que são compreendidos em sala de aula. A experimentação pode ajudar aos estudantes na compreensão sobre a natureza polissêmica dos conceitos, a partir da discussão e observação de fenômenos. Acreditamos que a experimentação, como atividade didática em aulas de Ciências, possui o potencial de facilitar a aprendizagem dos conceitos científicos, de modo

que os estudantes possam analisar e discutir, a partir da observação do experimento, os fenômenos de forma ativa e cooperativa.

Desse modo, considerando a importância do conceito de calor para a compreensão de mundo e, conseqüentemente, em aulas de Ciências e em atividades no campo científico e profissional, buscamos, neste trabalho, parte de uma pesquisa de mestrado em andamento, analisar a emergência do modo de pensar animista, também denominada calor como movimento, a partir da utilização de atividades experimentais.

O perfil conceitual de calor

Amaral e Mortimer (2001) propuseram um perfil conceitual para o conceito de calor, em cinco zonas, sendo elas: realista, empírica, substancialista, animista e racionalista. No Quadro 1, a seguir, apresentamos as zonas com uma descrição do que fundamenta cada uma.

Quadro 1: Perfil Conceitual de Calor

Zona	Definição
Realista	O calor é relacionado as sensações térmicas de quente ou frio.
Empírica	O Calor é diretamente proporcional a temperatura, ou seja, faz calor quando a temperatura está alta. A utilização de equipamentos de medição de calor ou temperatura, como calorímetro e termômetro está associada a essa zona.
Substancialista	O calor é entendido como uma substância, uma entidade material que flui de um corpo para outro com facilidade.
Animista	O calor é visto como como uma substância viva ou que possibilita a vida aos seres, além da ideia de movimento associado ao conceito, como no caso do uso de máquinas térmicas.
Racionalista	O calor é entendido como a energia em trânsito de um corpo de maior para um corpo de menor temperatura, ou seja, de acordo com a ciência.

Fonte: Própria

Em nosso trabalho, trataremos da zona animista a partir da concepção de Araújo (2014), calor é associado ao movimento. Esse modo de pensar está diretamente associado as maquinas térmicas, de modo que, uma substancia quando aquecida é capaz de fornecer calor e fazer um objeto se mover, como no caso dos automóveis.

Metodologia

Neste trabalho realizamos a aplicação de um experimento baseado na proposta de Silva, Simões Neto e Silva (2019), que propuseram experimentos para discutir os diferentes modos de pensar, considerando as formas de falar, sobre o conceito de calor, tomando como base o perfil conceitual de calor proposto por Amaral e Mortimer (2001). Utilizamos o experimento intitulado “Barquinho Pop-Pop” para trabalhar a concepção do calor associado ao movimento. O objetivo do experimento foi proporcionar uma discussão acerca da ideia animista do conceito de calor. No Quadro 2, a seguir, apresentamos o experimento, descrevendo os materiais e o procedimento experimental.

Quadro 2: Experimento – “Barquinho Pop-Pop”

EXPERIMENTO: Zona Animista (calor como movimento)	
<p>Materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Latinha de alumínio; - 1 Pedaco de isopor; - 1 Tesoura; - 2 Canudos dobráveis, - 1 Isqueiro; - 1 Vela; - Cola branca. 	
<p>Procedimento experimental:</p> <p>Para elaboração do barquinho, é necessário recortar os moldes para montagem do experimento, conforme indicado no canal do Manual do mundo¹.</p> <p>Em seguida, basta acender a vela, acoplada na posição correta apresentada na figura. Por fim, observar o movimento do barquinho e refletir sobre os fenômenos envolvidos.</p>	

Fonte: Própria

1 Como fazer um barco a vapor/barquinho Pop. Manual do mundo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QHeXqpYGJ8M>. Acesso em 27 de setembro de 2021.

Os dados, associados a discussão do experimento, foram coletados a partir de gravações em áudio, durante a aplicação e discussão do experimento. A análise dos dados foi feita a partir da identificação de falas nas quais identificamos a emergência da zona empírica do perfil conceitual de calor, ou seja, na observação das formas de falar sobre o calor e sua associação com modos de pensar.

Na aplicação do experimento, utilizamos a experimentação de caráter investigativo-demonstrativo, pois o intuito não é apenas comprovar teorias, mas estimular a aprendizagem do conceito de calor a partir da visão animista.

Resultados e discussão

Apresentamos, no Quadro 3, os turnos de fala dos participantes da pesquisa, referente a discussão realizada após a aplicação da atividade experimental.

Quadro 3: Episódio construído a partir da discussão sobre o experimento

Turno	Sujeito	Fala
1	Pesquisadora	E o calor como algo que gera movimento?
2	Pesquisadora	Observem esse barquinho.
3	Estudante A	Sim, como as locomotivas, máquinas a vapor, maria fumaça...
4	Estudante B	Aqueles balões.
5	Estudante B	Parece um motorzinho.
6	Estudante D	Parece aquelas caravanas de barco a vapor.
7	Pesquisadora	O que acontece se eu apagar a vela?
8	Estudante A	O barco vai parar.
9	Pesquisadora	Qual a função do calor nesse experimento? Vocês veem o calor como movimento?

10	Estudante B	No barco a vapor, substâncias são queimadas para gerar calor.
11	Estudante A	Movimentação da massa de ar e aquecimento do material que pode tá tendo um choque térmico da massa de ar da água, com o fogo que tá vindo da vela.
12	Estudante D	Sim.
13	Estudante C	Movimentação.
14	Estudante B	O calor como gerador de movimento.

Fonte: própria

No momento da aplicação do experimento começamos a discutir o conceito de calor a partir da visão animista, ou calor como movimento. Após apresentar o barco funcionando, em movimento, no turno 1, perguntamos se eles conseguem imaginar o calor como algo capaz de fazer algumas coisas se movimentarem. Eles responderam que sim e associaram esse modo de pensar a motores, de modo geral, citando exemplos de barcos a vapor e balões de ar quente, se referindo a vários tipos de máquinas térmicas. Ao perguntar o que aconteceria se apagássemos a vela, eles responderam que o barco pararia, já que nesse experimento o calor tem a função de gerar movimento, como cita o estudante B, no turno 14. O mesmo estudante, no turno 10, diz que no barco a vapor substâncias são queimadas para gerar o calor e, conseqüentemente, fazê-lo se movimentar.

A ideia de calor associado ao movimento, neste experimento, possui um alto valor pragmático, o que também pode ser observado no contexto profissional e no cotidiano. A ideia de calor associado ao movimento é bastante utilizada em áreas como mecânica, principalmente quando se trabalha com motores (ARAÚJO, 2014). O mesmo fenômeno ocorre em nosso corpo, e é muito comum sentirmos muito calor após praticarmos algum exercício físico. Essas e tantas outras experiências vivenciadas no cotidiano auxiliam aos indivíduos a construir ideias acerca dos conceitos, são ideias não necessariamente científicas, utilizadas para explicar e resolver problemas cotidianos, em contextos diversos.

O calor associado ao movimento também é bastante utilizado no campo científico, quando trabalhamos em sala de aula as mudanças de estados físicos da matéria, de modo que, quanto mais calor maior será o grau de agitação molecular. Pádua, Pádua e Martins (2009)

citam uma definição para o conceito de calor, em que é perceptível a estreita relação entre calor e movimento.

Atualmente uma definição mais precisa de calor em Termodinâmica seria: o calor é uma forma de energia que escoia através das fronteiras de um sistema durante uma mudança de estado ou em virtude de uma diferença de temperatura entre o sistema e suas vizinhanças, fluindo de um ponto à temperatura mais alta para outro à temperatura mais baixa. Em termos moleculares, calor é a transferência de energia associada ao movimento caótico das moléculas (PÁDUA; PÁDUA; MARTINS, 2009, p. 4).

Para Souza (2007), algumas concepções sobre a natureza do calor atribuem um caráter anímico a matéria. De modo que, o calor é interpretado como um atributo dos materiais que pode manifestar “vontade” quanto a sua transferência. O experimento apresentado para a explicação desse modo de pensar foi bem explícito quanto ao que almejávamos: expor o uso de máquinas térmicas. Isso deixa perceptível a ideia do calor associado ao movimento, já que sem o “calor da vela” o barquinho não se moveria. Pensar o calor como movimento ou uma entidade capaz de conceder vida não é algo distante de nossa realidade, ao discutir essa ideia com os estudantes percebemos que se trata de uma concepção bastante comum e usual no cotidiano e em algumas atividades profissionais.

Considerações finais

A partir do experimento podemos identificar as ideias dos estudantes em relação a concepção do calor como algo diretamente associado ao movimento e como esse modo de pensar apresenta alto valor pragmático, sendo utilizado em muitos casos de maneira espontânea. A utilização de experimentos, sob a perspectiva da Teoria dos Perfis Conceituais, permite que os estudantes reflitam acerca de suas próprias concepções e experiências, além de melhorar a compreensão dos conceitos científicos.

Os resultados apresentados fazem parte de uma pesquisa mais ampla, que relaciona cinco diferentes experimentos, relacionados cada um a uma zona do perfil conceitual de calor. É importante deixar evidente que os experimentos, mesmo buscando a emergência de uma zona em específico, também possibilita a emergência de outras zonas, no debate acerca do experimento.

Agradecimentos

Ao Grupo de Instrumentação e Diálogos no Ensino de Química (GIDEQ), ao Núcleo de Pesquisa em Aprendizagem de Conceitos Científicos (NUPACC), e ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco (PPGECM, CA/UFPE).

Referências

- AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 3, p. 1-16, 2001.
- ARAÚJO, A. O. **O perfil conceitual de calor e sua utilização por comunidades situadas**. 223 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- GONÇALVES, R. P. N., GOI, M. E. J. Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica: uma revisão de literatura. **Revista debates em ensino de química**, 6(1), 136-152. 2020.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações no Ensino de Ciências**, n. 1, v. 1, p. 20-39, 1996.
- MORTIMER, E. F., EL-HANI, C. N. **Conceptual Profiles: A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts**. New York: Springer, 2014.
- PÁDUA, A. B.; PÁDUA, C. G.; MARTINS, R. S. A natureza do calor: Passados dois séculos, será que a teoria do calórico ainda é de alguma forma uma ideia atraente ou, até mesmo, útil? **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 30, n. 1, p. 3-18, 2009.
- SILVA, A. L. S., SANTOS, M. E., OLIVEIRA, D. T. Fundamentos teórico-metodológicos das experimentações demonstrativa e investigativa vs. Realidades cotidiana e contextual: uma associação contributiva ao ensino de química. **Di@ Logus**, 9(1), 31-41, 2020.
- SILVA; A. P. C, SIMÕES NETO; J. E., SILVA; J. R. R. T. Abordagem

do conceito de calor por meio de atividades experimentais a partir da teoria dos perfis conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.14, n. 3, p. 438-454, 2019.

SIMÕES NETO, J. E.; SILVA, J. R. R. T.; CRUZ, M. E. B.; AMARAL, E. M. R. Emergência das Zonas do Perfil Conceitual de Calor em uma Sequência Didática. IN: CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS, 9, 2013, Girona. **Anais...**, Girona, 2013.

SOUZA, V. C. A. **Os desafios da energia no Contexto da termoquímica: Modelando uma nova ideia para aquecer o ensino de química**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Educação. 2007.

VAIRO, A. C., REZENDE, L. A. C. D. Perfil Conceitual como tema de pesquisa e sua aplicação em conteúdo de biologia. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 15, 193-208.2013.



Texto completo 29

Mapeamento da produção de materiais didáticos inclusivos no contexto da formação de professores: uma revisão da literatura

Rebeca Montes ^{1*}(IC), Lúcia Loreto Lacerda ²(PQ), Anelise Grünfeld de Luca ³(PQ). **becamontes@hotmail.com*

^{1,2,3}Rodovia BR 280, km 27, Araquari - SC, 89245-000

Palavras-chave: Materiais didáticos, Inclusão, Formação de professores.

Área Temática: 6. Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: O presente estudo, vinculado ao Grupo de Estudos Fazeres, Saberes e Discursos da docência, do Instituto Federal Catarinense- campus Araquari, apresenta dados parciais de um projeto de Pesquisa ancorado no tripé ensino, pesquisa e extensão, que tem como objetivo fomentar a produção de materiais didáticos com vistas à promoção de práticas inclusivas e a valorização da diversidade no contexto escolar. No que se refere a metodologia, adotou-se a revisão de literatura a fim de mapear pesquisas produzidas, no âmbito da pós-graduação stricto sensu, que se ocupam em analisar e discutir a respeito dos recursos didáticos inclusivos para ensino de química e ciências agrícolas. O estudo figura a primeira etapa de um projeto de pesquisa, ensino e extensão voltado à formação de professores na área de química e ciências agrícolas. Ele revela uma grande carência de produções na referida área e aponta a necessidade de colocar em pauta discussões sobre o ensino de química e ciências agrícolas que vislumbre uma educação inclusiva efetiva.

Introdução

O presente trabalho, apresenta dados referente à primeira etapa de um projeto que propõe a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, vinculado ao Grupo de Pesquisa: Fazeres, Saberes e Discursos da docência, do Instituto Federal Catarinense- campus Araquari. O objetivo da referida etapa consistiu em mapear produções, no âmbito da pós-graduação,

stricto sensu, que se ocupam de recursos didáticos inclusivos para o ensino de química e ciências agrícolas como objeto de pesquisa. A intenção da primeira fase do projeto de pesquisa foi mapear o que tem sido produzido nesse e sobre esse campo e, quais lacunas e demandas se apresentam na formação docente. A abordagem metodológica sustenta-se na perspectiva qualitativa e, no percurso investigativo, a pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira envolveu o levantamento das produções na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD e, a segunda, a análise das obras mapeadas.

A escolha em constituir o corpus da pesquisa a partir do levantamento na base de dados da pós-graduação, se deve pelo interesse em compreender o que tem sido produzido sobre recursos didáticos inclusivos no âmbito da pós-graduação.

No intento de cumprir com o objetivo proposto, inicialmente o texto se ocupa em caracterizar o percurso metodológico do estudo e, na sequência apresenta os dados mapeados a partir do levantamento na base de dados. Por fim, faz uma discussão e análise do corpus da pesquisa.

Desenvolvimento

A política nacional de educação inclusiva assegura o direito de todos à educação. A partir deste imperativo, todos os estudantes têm o direito de acesso à educação de forma equitativa e igualitária. Tal pressuposto, também é garantido pela Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da Organização para das Nações Unidas ONU, na qual o Brasil é signatário. De acordo com o que preconiza o documento cabe aos estados garantir o pleno acesso à educação de modo que

- a) As pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino fundamental gratuito e compulsório, sob alegação de deficiência; b) As pessoas com deficiência possam ter acesso ao ensino fundamental inclusivo, de qualidade e gratuito, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem (2006, Art.24).

A garantia de acesso e igualdade de condições no processo educacional são demarcadas como direito às pessoas com deficiência. No

entanto, segundo tem apontado alguns estudos e pesquisas no campo da Educação Especial, o direito de acesso não implica em permanência e êxito. Grande parte dos movimentos e análises são realizados no intento de avaliar o que o estudante aprendeu. O foco e o olhar costumam ser direcionado para o estudante e não para as práticas educacionais que se constituem na escola. De acordo com Mantoan (2006) a inclusão

É uma oportunidade que temos para reverter a situação da maioria de nossas escolas, as quais atribuem aos alunos as deficiências que são do próprio ensino ministrado por elas. Sempre se avalia o que o aluno aprendeu, o que ele não sabe, mas raramente se analisa o que e como a escola ensina, de modo que os alunos não sejam penalizados pela repetência, evasão, discriminação, exclusão, enfim (MANTOAN, 2006, p.21).

E então, é urgente um olhar mais atento para o ambiente escolar como espaço de vivências/experiências que promovem a inclusão de forma efetiva, no sentido de “[...] movimentar-se em busca de repensar a escola a fim de que esta saia de um roteiro que considera todos de maneira homogênea e passe a considerar a heterogeneidade existente” (FERNANDES; REIS, 2017, p.187).

No que tange a formação de professores tem-se dado “[...] pouca atenção à chamada educação inclusiva, [...] carência semelhante acontece com a proposição de materiais didáticos e atividades vinculados ao ensino de química [...]” (GONÇALVES et al., 2013, p. 264). Fernandes e Reis (2017, p. 186) apontam que “a escolha do recurso educacional mais apropriado a cada aluno constitui um dos aspectos mais relevantes da educação especial”.

Em se tratando dos conhecimentos químicos, por si só demandam um grau de abstração, exigindo a imaginação e uso de modelos mentais que representam e aproximam o estudante da explicação do fenômeno estudado. Fernandes e Reis (2017, p.187) questionam e constataam “mas como desenvolver um pensamento abstrato na mente de nossos alunos? “Ensinar” química já não é uma tarefa fácil, independentemente de o aluno possuir alguma necessidade educacional especial ou não”. Assim é salutar que se examine as ações pensadas e implementadas na e para a educação efetivamente inclusiva que objetive os limites e as potencialidades dos estudantes.

Diante de um contexto inclusivo é preciso tensionar as práticas educacionais, compreender seus modos de organização com vistas a atender os estudantes de forma igualitária e equitativa. No sentido de problematizar e mapear práticas de ensino de química no campo da educação inclusiva, definiu-se como foco de pesquisa realizar uma revisão de literatura de trabalhos que tratam os recursos didáticos para ensino de química e ciências agrícolas como objeto de estudo.

Seguindo os pressupostos teóricos da revisão de literatura, inicialmente foi realizado um levantamento na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações -BDTD, a partir dos descritores: recursos didáticos, inclusão e ensino de Química; recursos didáticos, inclusão e ensino de Ciências Agrícolas. Sobre a utilização de catálogos para a composição de corpus de pesquisa, Ferreira afirma que

(...) os catálogos permitem o rastreamento do já construído, orientam o leitor na pesquisa bibliográfica de produção de uma certa área. Eles podem ser consultados em ordem alfabética por assuntos, por temas, por autores, por datas, por áreas. (FERREIRA, 2002, p.261)

O contato com as obras produzidas, significou uma oportunidade de aproximação com produções que tematizam sobre a relação do ensino de química e ciências agrícolas com a inclusão.

Na sequência, realizou-se a leitura dos resumos das produções a fim de identificar quais se aproximavam da temática da pesquisa. Após essa etapa, organizou-se os trabalhos em eixos de análise, agrupando as obras de acordo com o escopo do estudo.

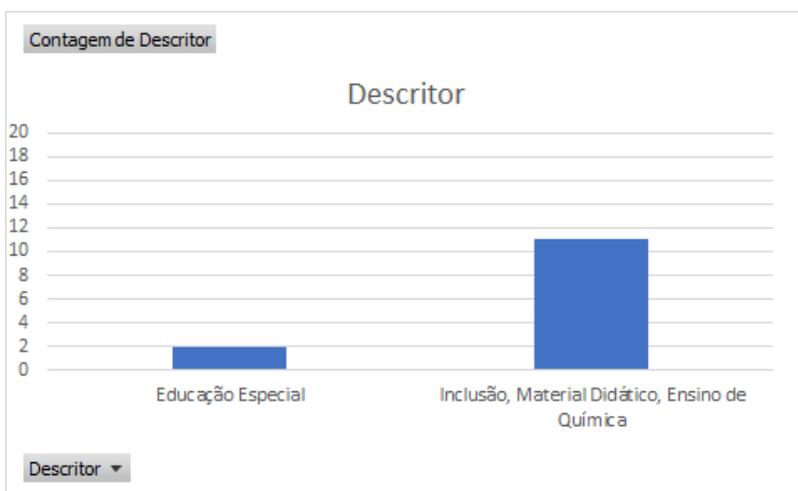
A última etapa envolveu a tabulação dos dados, análise e discussões sobre os eixos de análise e suas contribuições para a discussão do ensino de química com vistas à inclusão nos processos de ensino e aprendizagem.

Resultados e discussão

A partir da leitura e aproximação das obras, definiu-se três eixos para análise. Os resultados apontam que o maior volume de produções tem o propósito de apresentar e discutir recursos e materiais de ensino voltados para a prática pedagógica inclusiva, na área de Química. Entre as demais produções uma se ocupou de produzir um material didático de ensino de Química para deficientes visuais e outras duas realizaram uma

revisão de literatura sobre a produção de materiais inclusivos. Iniciando a Etapa 01 conforme nossa metodologia, realizando o levantamento da revisão de literatura sistemática sobre materiais didáticos inclusivos no contexto do ensino de Química e Ciências Agrícolas com base de dados da BDTD, foram mapeados 31 trabalhos ao total, conforme mostra o gráfico 1 foram realizados os filtros conforme os descritores de educação especial e inclusão, material didático e ensino de química.

Gráfico 1 - Contagem dos descritores quanto materiais didáticos inclusivos no contexto do ensino de Química e Ciências Agrícolas



A composição do corpus da pesquisa envolveu a leitura dos resumos, a fim de identificar o objeto de estudo das obras. Dessa etapa, treze obras foram selecionadas para constituírem a materialidade de análise do estudo, conforme expressa a tabela 1:

Tabela 1: Obras foram selecionadas para constituírem a materialidade de análise do estudo

Proposta de um jogo didático para ensino de estequiometria que favorece a inclusão de alunos com deficiência visual	2014
Produção de vídeo aulas como materiais didáticos inclusivos para professores de química do ensino médio	2017
Instrumentalizando o ensino de ciências: inclusão de alunos com deficiência visual por meio de conteúdos botânicos	2012
Método Dialógico, Descritivo e Acessível – DDA: uma estratégia pedagógica para adaptação de material didático para o ensino de ciências na perspectiva da escola inclusiva	2018
Inclusão escolar para alunos cegos: acessibilidade ao conceito de Substância em um livro didático de Química em formato Daisy	2019
Ensino de química: proposição e testagem de materiais para cegos	2003
Saberes profissionais para o exercício da docência em química voltado à educação inclusiva	2014
Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação e dos programas computacionais para um ensino mais inclusivo	2014
Ensino de química para pessoas com deficiência visual: mapeamento e investigação de produções e aplicações no Brasil	2019
Investigando os processos de emersão e modificação de sinais, durante a apropriação da sinalização científica por surdos ao abordar os saberes químicos matéria e energia	2017
Os desafios dos professores de química na perspectiva da educação inclusiva: entaves ante (des)preparo pedagógico	2017
Desenvolvimento de sinais em Libras para o ensino de Química Orgânica: um estudo de caso de uma escola de Linhares/ES	2017
Ensino de química para alunos cegos: desafios no ensino médio	2012

A partir da composição do corpus da pesquisa, os trabalhos foram organizados nos três eixos de análise: no primeiro eixo foram alocadas as obras que mapearam e investigaram obras relacionadas a produção de material inclusivo, e sua aplicação nas escolas durante a construção de educação inclusiva. No segundo eixo localizamos obras que produzem materiais com vistas a auxiliar professores formados e em formação, a aplicar aulas cada vez mais inclusivas ao disponibilizar metodologias e discussões sobre práticas inclusivas. O terceiro eixo abarca as produções

que se ocupam da elaboração de materiais didáticos inclusivos.

Outro aspecto analisado foi o número de produções por ano. Observou-se que as produções sobre recursos didáticos para o ensino de química, tiveram um aumento expressivo no ano de 2017. No entanto, a partir do referido ano ocorreu uma alteração no comportamento manifesto e, o número das pesquisas foram se mostrando menos expressivas, conforme aponta o gráfico 2.

Gráfico 2: Quantitativo de pesquisa encontrados na busca



Neste levantamento, também pode-se observar que os conteúdos encontrados se referem sempre a dissertações e teses de inclusão de materiais relacionados ao ensino de química. Não foram mapeadas produções que tomam como objeto de pesquisa a articulação das ciências agrícolas com recursos didáticos inclusivos. Tal dado indica que há uma lacuna no que diz respeito a produção de estudos e pesquisas, no contexto da pós-graduação stricto sensu, que articulem recursos didáticos, ciências agrícolas e inclusão. Situação que pode se mostrar diferente em outras bases de dados e, portanto, indicam a necessidade do levantamento em outras plataformas para compreender como se configura o campo do ensino de Ciências agrícolas no âmbito das práticas inclusivas.

Conclusão

O movimento deste estudo foi mapear as produções que se ocupam em discutir sobre recursos didáticos para ensino de química/ciências agrícolas, no contexto das produções em nível de pós-graduação stricto sensu. Um aspecto relevante foi a ausência de estudos que articulem a discussão da educação inclusiva e o ensino de ciências agrícolas. A pesquisa mapeou somente produções sobre uso de recursos didáticos inclusivos no campo do ensino de química. De um total de treze produções, grande parte apresentou pesquisas sobre materiais didáticos inclusivos voltadas à preparação e atualização de professores: Neste eixo são incluídas obras que produzem trabalhos que auxiliam professores formados e em formação, a aplicar aulas cada vez mais inclusivas. Tais obras também se ocupam em disponibilizar metodologias e ensinamentos sobre a inclusão. Uma pequena parte das obras realiza uma revisão de literatura sobre o tema e, na produção de materiais inclusivos para o ensino de química.

Cabe ressaltar o que Fernandes e Reis (2017, p. 193) apontam em relação à educação inclusiva “é preciso desenvolver uma melhor conscientização em todos os âmbitos da sociedade e, principalmente, na formação do professor”, atentando ao “direito à aprendizagem e o acesso a níveis mais elevados de educação” perseguindo continuamente uma educação equitativa e igualitária em direitos e oportunidades educacionais para todos.

O estudo figura a primeira etapa de um projeto de pesquisa, ensino e extensão voltado à formação de professores na área de química e ciências agrícolas. Acredita-se que este trabalho extraia alguns fios que possam desvelar tramas e enlaces no campo da produção de recursos didáticos inclusivos. No entanto, ele revela uma grande carência de produções na referida área e aponta a necessidade de colocar em pauta discussões sobre o ensino de química e ciências agrícolas que vislumbre uma educação inclusiva efetiva.

Referências

GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A. M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. A Educação Inclusiva na

Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. **Química Nova na Escola**. Vol. 35, N° 4, p. 264-271, NOVEMBRO 2013. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/08-RSA-100-11.pdf, Acesso 06 de outubro de 2021.

FERNANDES, J. M.; REIS, I. F. Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, Vol. 39, N° 2, p. 186-194, MAIO 2017. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_2/11-EQF-08-16.pdf, acesso 06 de outubro de 2021.

FERREIRA, N. S. A. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade. São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago., 2002.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**, 2006.



Texto completo 30

Análise URM em livros didáticos de Biologia (PNLD 2018) e de Projetos Integradores/Ciências da Natureza e suas Tecnologias (PNLD 2021)

Lisiane das Neves Marques*¹ (FM), Jaqueline Ritter² (PQ). **givalis@yahoo.com.br*

^{1,2}Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Grupo de Educação Química na Produção Curricular (GEQPC).

Palavras-chave: Uso Racional de Medicamentos (URM), Livros Didáticos Ensino Médio, Promoção da Saúde.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Resumo: O Uso Racional de Medicamentos (URM) é uma temática pouco trabalhada nas escolas e sua abordagem é fundamental para alertar os estudantes sobre a cultura do consumo de medicamentos, pautada no uso indiscriminado com potencialidades de causar danos ao organismo. Foram analisados doze livros didáticos (LD) de Biologia (PNLD 2018) e quatro LD de Projetos Integradores (PI) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) (PNLD 2021) com o objetivo de reconhecer como os mesmos abordam o uso de medicamentos. Observaram-se poucas e superficiais citações sobre URM nos LD referentes ao PNLD 2018. Apenas uma das obras analisadas de PI (PNLD 2021) aborda vários tópicos URM. Com as mudanças curriculares propostas pela BNCC para o Novo Ensino Médio é possível que o enfoque URM nos LD fique ainda mais restrito. Para ampliar este estudo, recomenda-se a análise de todos os LD de PI e da área do conhecimento de CNT para verificar essa relação.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde informa que há Uso Racional de Medicamentos (URM) quando pacientes recebem medicamentos apropriados para suas condições clínicas, em doses e

períodos adequados e ao menor custo para si e para a comunidade (OMS, 2002). Em consonância, a Política Nacional de Medicamentos enfatiza a importância do processo educativo dos consumidores sobre os riscos da automedicação, dispensação de medicamentos tarjados e propagandas de produtos farmacêuticos (BRASIL, 2001). Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) indicam competências e habilidades a serem desenvolvidas, em Biologia, relacionadas ao URM.

O tema URM não é abordado como deveria ser nas escolas da educação básica no Brasil (CARMO-JÚNIOR & SILVA, 2017). O estudo destes autores indica que o URM tem sido focado de forma superficial nas escolas e que tais discussões são cada vez mais necessárias para promover debates sobre cidadania e promoção da/em saúde. Os Livros Didáticos (LD) são recursos significativos para os professores atuarem e em algumas escolas, podem representar a única fonte de informação para os alunos. Desse modo, pesquisas são necessárias para a elucidação de como a temática URM tem sido abordada nos LD.

Nesta pesquisa foram analisados quatro títulos de obras didáticas de Biologia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2018), sendo cada obra composta por três volumes; e quatro LD de Projetos Integradores (PI) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), aprovados no último edital do PNLD 2021, destinados ao Novo Ensino Médio (NEM). Buscou-se identificar como é abordado o URM nestas obras. Uma vez que não serão mais oferecidos aos estudantes os LD de Biologia, o estudo deste componente curricular está inserido nos LD de PI (Objeto 1) e nas obras didáticas da área de CNT (Objeto 2).

O Edital de Convocação CGPLI nº 3/2019 - PNLD 2021 definiu quatro temas integradores obrigatórios para os seis PI em que cada LD está dividido: STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), Protagonismo Juvenil, Mídiaeducação e Mediação de Conflitos. Os outros dois projetos são de livre escolha, podendo repetir um entre os quatro obrigatórios ou propor um tema novo, que, assim como aqueles, deve focar obrigatoriamente três competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo uma delas necessariamente a competência de número 7 (argumentação com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns) (SEDLACEK, 2021). Trata-se de obras

multidisciplinares, voltados para o Ensino de Biologia, Química e Física, através da aprendizagem por projetos, com volumes únicos para os três anos do NEM.

Metodologia

Com o objetivo de reconhecer a abordagem sobre URM, foram analisados quatro títulos de Biologia (PNLD 2018), cada um com três volumes (Quadro 1) e quatro obras de PI de CNT (PNLD 2021) (Quadro 2).

Quadro 1: Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, PNLD 2018, utilizados na pesquisa.

Título	Autores	Vol.	Editora	Ano	Código da coleção
Biologia: Ensino Médio	César da Silva Júnior Sezar Sasson Nelson Caldini Júnior	1, 2, 3	Saraiva	2016	0107P18113
Biologia Hoje	Sérgio Linhares Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	1, 2, 3	Ática	2016	0022P18113
Biologia Moderna	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho	1, 2, 3	Moderna	2016	0196P18113
Bio	Sônia Lopes Sérgio Rosso	1, 2, 3	Saraiva	2016	0109P18113

Fonte: Autoras (2021).

Quadro 2: Livros didáticos de Projetos Integradores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Ensino Médio, PNLD 2021, utilizados na pesquisa.

Título	Autores	Área formação	Editora	Ano	Código Coleção
+Ação na Escola e na Comunidade	Valquiria Baddini Tronolone	Ciências Biológicas	FTD	2020	0086P21507
Conhecer e Transformar	Margarete Artacho	Ciências Biológicas	Editora do Brasil	2020	0008P21507
	Antonio Carlos Martinho Junior	Ciências Biológicas			
	Cristian Annunciato	Física			
	Filipe Faria Berçot	Ciências Biológicas			
	Gabriel de Moura Silva	Ciências Biológicas			
	Gerda Maisa Jensen	Ciências Biológicas			
	Isabela Sodr�e	Química			
	Mirella Lucchesi	Química			
	Talita Raquel Romero	Física			
Integra�o e Protagonismo	M�nica Waldhelm	Ciências Biológicas	Editora do Brasil	2020	0082P21507
	Ana Moretti	Ciências Biológicas			
	Flávia Ferrari	Ciências Biológicas			
	Hudson de Aguiar	Física			
	Maria das Mercês Navarro Vasconcellos	Ciências			
	Nathália Terra	Química			
	Rodrigo Borba	Ciências Biológicas			
	Thayna Meirelles	Ciências Biológicas			
Vamos juntos profel!	Ana Cristina Camargo de São Pedro	Ciências Biológicas	Saraiva	2020	0057P21507
	Eduardo Schechtmann	Ciências Biológicas			
	Sérgio Henrique Mattos	Ciências Biológicas			

Fonte: Autoras (2021).

Os LD do PNLD 2018 foram denominados de LD1, LD2, LD3 e LD4, enquanto que em PI, usou-se a denominação LD5, LD6, LD7, LD8. Na análise dos tópicos relacionados ao URM, foram verificadas as seguintes palavras: medicamento, remédio, classes de medicamentos como antibióticos, analgésicos, anticoncepcionais, vermífugos, vitaminas; bem como o nome de medicamentos (Tabelas 1 e 2). As palavras analisadas podem estar presentes mais de uma vez em cada capítulo dos LD. Na análise dos LD houve maior preocupação com o discurso sobre os medicamentos do que com a frequência de aparições.

Optou-se por manter o anonimato das obras nos resultados e discussões, pois o objetivo da pesquisa consistiu em traçar um panorama sobre os conteúdos relacionados ao uso de medicamentos nos LD e, não verificar quais obras são as mais adequadas para o ensino de Biologia.

Resultados e discussão

Nos LD do PNLD 2018 foram encontradas citações das seguintes classes de medicamentos: antibiótico, ácido acetilsalicílico, vermífugo, vitamina, quinino, analgésico, anti-inflamatório (Tabela 1).

Tabela 1: Estudo da frequência de aparição, nos livros didáticos de Biologia, PNLD 2018, de classes de medicamentos e abordagens do URM.

	AB	AAS	ACP	VER	VIT	QUI	ANG	ATI	OUT	TOTAL	URM
LD1	7/2		1/1		1/0	2/0	1/0		5/0	17	3
LD2	9/0	1/0	1/1		4/0	1/0	1/0	1/0	12/1	30	2
LD3	7/0	2/1	2/1	1/0	1/1		1/0	1/0	16/6	31	9
LD4	9/0	1/0	2/1		5/0	1/0		1/0	2/1	21	2
TOTAL	32	4	6	1	11	4	3	3	35	99	
URM	2	1	4		1				8		16

AB= Antibiótico, AAS= Ácido Acetilsalicílico, ACP=Anticoncepcional, VER= Vermífugo, VIT= Vitamina, QUI= Quinino, ANG=Analgésico, ATI=Anti-inflamatório, OUT= Outros, URM= Uso Racional de Medicamentos, LD= Livro Didático. Nos resultados

temos dois valores x/y , onde x representa a classe do medicamento e y as abordagens sobre o URM nessas classes. Fonte: Adaptado de Corrêa *et al.* (2013).

Na classe outros medicamentos estão inseridos os corticoides, antimicóticos, fitoterápicos, antirretrovirais, psicotrópicos, anti-hipertensivos, antitumorais, cicatrizantes, antiglicêmicos, diuréticos, esteroides anabolizantes, laxantes, anestésicos, opióides, anticonvulsivos, cardiotônicos, barbitúricos, anfetaminas. Essa classe apresentou o maior número de citações (35; 35,3%). Contudo, nos LD3 e LD4 perceberam-se relatos sobre a existência de tratamento medicamentoso, mas não foram observadas citações dos nomes dos medicamentos para as seguintes doenças: viroses (raiva, AIDS); protozooses (doença de chagas, tricomoníase, amebíase); doenças causadas por platelmintos (esquistossomose, cisticercose, teníase) e nematódeos (ascaridíase, bicho-geográfico, filariose, ancilostomose); úlcera péptica, cálculos biliares, constipação, diarreia, hipertensão, glaucoma, infecções no ouvido.

O URM nos LD do PNLD 2018 é tratado em apenas 16 tópicos (16,1%) de um total de 99 (Tabela 1) que tratam de medicamentos. A maior parte das abordagens sobre o URM estava relacionada à classe de medicamentos “outros” (8 citações), anticoncepcionais (4 citações), antibióticos (2 citações), ácido acetilsalicílico e vitaminas, cada um com uma citação. Os antibióticos foram citados em todos os LD analisados, com 32 aparições (32,3%). Contudo, apenas em um LD foram encontradas duas citações com abordagem URM, uma referente à prescrição com orientação médica, não devendo ser interrompido o tempo necessário de tratamento e outra comentando sobre o descarte correto dos antibióticos em postos de saúde ou farmácias. Em três LD não foram encontradas abordagens URM para os antibióticos e esse fato, aliado ao pouco conteúdo a respeito dos malefícios que o uso indiscriminado acarreta, pode incentivar, para muitos, a automedicação (CORRÊA *et al.*, 2013).

Estudo realizado por Dal Magro *et al* (2017) indica que analgésicos (ANG) e anti-inflamatórios (ATI) foram os medicamentos mais consumidos por estudantes entre 17 e 22 anos, através da automedicação; estes dados são preocupantes pois sabe-se que podem causar intoxicações e efeitos adversos, como distúrbios gastrointestinais, reações alérgicas e efeitos renais (ARRAIS *et al.*, 2016). Nos LD analisados, ANG e ATI foram citados poucas vezes e sem enfoque para o URM.

A classe de medicamentos anticoncepcionais (ACP) foi citada com enfoque URM nos LD1, LD2, LD3 e LD4 (Tabela 1), referindo-se ao uso com prescrição médica, contraindicações e efeitos colaterais; contudo, apenas no LD1 é mencionado o uso da pílula do dia seguinte com prescrição médica. As vitaminas (VIT) foram mencionadas com abordagem URM apenas no LD3, alertando para os efeitos colaterais resultantes de altas doses a partir de comprimidos e recomenda o médico como profissional adequado na indicação de doses adicionais, como para mulheres grávidas.

A automedicação foi mencionada em todos os LD do PNLD 2018, referindo-se à necessidade do medicamento ser indicado por médico, como evidente no seguinte trecho: “*Nunca tome remédios nem faça tratamentos por conta própria*” (LD3, 2016, p. 176).

Nos quatro LD analisados, referentes ao PNLD 2021/PI, apenas foram encontradas citações que correspondem às classes de medicamentos vitaminas, analgésicos e anti-inflamatórios (Tabela 2). Na classe “outros” estão inseridos os esteroides anabolizantes; substâncias psicoativas: álcool, nicotina, cauim (nome genérico de bebida alcoólica fermentada a partir da mandioca e milho e preparada por indígenas brasileiros), cânabis; anfetaminas e metanfetaminas; fosfoetanolamina (associada à falsa cura para o câncer); bradicinina e exenatida (princípios ativos da peçonha da jararaca *Bothropis jararaca* e da saliva do lagarto *Helederma suspectum*, respectivamente).

Tabela 2: Estudo da frequência de aparição, nos livros didáticos de Projetos Integradores/Ciências da Natureza, de classes de medicamentos e abordagens do URM.

	VIT	ANG	ATI	OUT	TOTAL	URM
LD5	1/1				1	1
LD6	4/0				4	0
LD7	4/0				4	0
LD8		2/1	1/1	12/7	15	9
TOTAL	9	2	1	12	24	
URM	1	1	1	7		10

VIT= Vitamina, ANG=Analgésico, ATI=Anti-inflamatório, OUT= Outros, URM=Uso

Racional de Medicamentos, LD= Livro Didático. Nos resultados temos dois valores x/y , onde x representa a classe do medicamento e y as abordagens sobre o URM nessas classes. Fonte: Adaptado de Corrêa *et al.* (2013).

As VIT são citadas em três dos quatro LD analisados de PI (Tabela 2), mas apenas no LD5 foi mencionada a abordagem URM no que se refere a deficiências nutricionais e suplementação para pessoas vegetarianas, com o devido acompanhamento de um profissional especializado.

O enfoque URM para ANG e ATI ocorreu apenas no LD8, no tema integrador Protagonismo Juvenil, com o projeto “Cuidar de si e ser feliz”. Este projeto aborda três roteiros, sendo eles: (1) substâncias psicoativas e sociedade; (2) diferentes saberes populares e científicos sobre o uso de medicamentos; (3) substâncias psicoativas no organismo. No roteiro 2 foi problematizada a ação analgésica e anti-inflamatória do canabidiol, princípio ativo das plantas do gênero *Cannabis*, assim como foram mencionadas (mas não detalhadas) as técnicas de separação de misturas para obtenção do canabidiol; a autorização pela ANVISA para fabricação, importação, consumo e comercialização de produtos de *Cannabis*.

Nestes três roteiros do projeto “Cuidar de si e ser feliz” (LD8) a abordagem URM, para a categoria “outros medicamentos”, apareceu em 58,3% das citações (Tabela 2). Esta frequência é significativa, visto que nos demais LD de PI não houve referência à categoria de medicamentos “outros”. Pode-se perceber que este projeto (LD8) aborda o tema “saúde e diversidade cultural”, tem como componente líder a Biologia e parceiros a Física e Química e pretende desenvolver as competências gerais e específicas 3, 7 e 8 da BNCC, sendo elas respectivamente: valorizar as diversas manifestações artísticas e culturais locais e mundiais; argumentação; conhecer-se, apreciar-se e cuidar da saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e a dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas. O projeto trabalha as habilidades EM13CNT207, EM13CNT302, EM13CNT303, EM13CNT305, EM13CNT306, relacionadas com a promoção da saúde, interpretação de dados, textos de divulgação científica e debates de temas científicos e/ou tecnológicos, socioculturais e ambientais, promoção da equidade e respeito à diversidade, integridade física, coletiva e socioambiental. Há a sugestão de atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes, tais como:

O projeto prioriza metodologias ativas e incorpora diferentes estratégias

e dinâmicas que possibilitam aos estudantes agir com autonomia, como atividades de pesquisa, análise de dados e compartilhamento de resultados, participação em rodas de conversa e debates sobre temas para a sociedade. Além disso, eles são incentivados a intervir socialmente para, em uma das atividades deste projeto, divulgar o debate público sobre substâncias psicoativas (LD8, 2020; Manual do professor; p. LXXXII).

No LD8 de PI houve o maior número de citações de abordagem URM, sendo contextualizadas com vários tópicos, tais como aspectos históricos do uso de substâncias psicoativas; dosagem da substância psicoativa pode definir se é tóxica ou considerada como medicamento; dados estatísticos sobre consumo de drogas lícitas no Brasil (álcool), por faixa etária; substâncias psicoativas na cultura indígena e saberes populares; uso medicinal de substâncias produzidas por animais (bradicinina e exenatida); legalidade e ilegalidade de determinada droga; funcionamento do sistema nervoso central e ação das drogas sintéticas; efeitos colaterais das anfetaminas, metanfetaminas, esteróides anabolizantes e prescrição médica; o papel da família na orientação e proteção dos jovens para evitar a dependência química; serviços de apoio aos dependentes químicos; exemplos de movimentos das juventudes da favela contra as drogas; uso de substâncias psicoativas com fins medicinais.

O conceito e a importância das bulas de medicamentos são considerados enfoque URM e foram abordados apenas no LD8, sinalizando informações pertinentes, tais como:

A bula é um informativo que acompanha os medicamentos e contém tudo o que é preciso saber deles: indicações, dosagem/posologia, efeitos colaterais, contraindicações, advertências, precauções e armazenamento. Porém, seu uso abusivo ou simultâneo com bebidas alcoólicas pode gerar complicações de saúde que podem até mesmo levar à morte (LD8, 2020. p. 186).

Nas obras didáticas analisadas, referentes ao PNLD 2018, os medicamentos foram abordados 99 vezes, mas apenas 16 vezes com enfoque URM (Tabela 1), enquanto que nos quatro LD de PI do PNLD 2021, foram 24 citações para medicamentos e 10 abordagens URM (Tabela 2). Considerando a preocupação dos docentes com o esvaziamento dos currículos da área de Ciências da Natureza no Novo Ensino Médio, fomentado por recomendações da BNCC, criticada por apresentar

concepções de um currículo tecnicista e de um discurso político-ideológico capitalista e neoliberal (SEDLACEK, 2021), é possível que a abordagem URM nos LD de CNT possa ficar ainda mais restrita nos LD aprovados pelo PNLD 2021. Para confirmar ou não tal afirmativa, outros e novos estudos e investigações precisam ser desenvolvidos.

Considerações finais

Foram poucas as abordagens sobre URM nos LD de Biologia analisados no PNLD 2018 e a maioria delas ficou restrita a indicar que os medicamentos sejam administrados com orientação médica. Nas quatro obras analisadas de PI de CNT referentes ao PNLD 2021, apenas uma delas abordava vários tópicos de URM em um único projeto focando o tema integrador “Mediação de Conflitos”. Para conhecer a dimensão real do enfoque URM nas obras PNLD 2021 será necessário analisar todos os LD de PI (objeto 1) e das áreas do conhecimento de CNT (Objeto 2), objetivo que pretende-se alcançar em estudos posteriores.

É importante que a temática URM seja tratada com mais aprofundamento nos LD, envolvendo temas como automedicação, análise das bulas dos medicamentos, interação com alimentos, reações adversas, toxicidade, interações medicamentosas, adesão ao tratamento medicamentoso, propagandas e reportagens sobre medicamentos, a fim de contribuir na formação de indivíduos que possam tomar decisões conscientes sobre o uso de medicamentos.

Referências

- ARRAIS, P. S. D. et al. Prevalência da automedicação no Brasil e fatores associados. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 50, supl. 2, 13s, 2016.
- BRASIL. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Política nacional de medicamentos**. Brasília: 2001.
- CARMO-JÚNIOR, N. M.; SILVA, J.R.S. (In) Visibilidade da escola na discussão sobre o uso racional de medicamentos. **Revista Contexto e Educação**, Rio Grande do Sul, Editora Unijuí, Ano 32, nº 102, Maio/

agosto, 2017.

CORRÊA, A.D.; CAMINHA, J.R.; SOUZA, C.A.M.; ALVES, L.A.
Uma abordagem sobre o uso de medicamentos nos livros didáticos de
biologia como estratégia de promoção de saúde. **Revista**

Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, vol.18, n.10, pp.3071-3081,
2013.

DAL MAGRO, D.; SILVEIRA, E.F.C.; PAIM, R.S.P. Uso de analgésicos
e anti-inflamatórios entre acadêmicos da área da saúde de uma instituição
de ensino superior. **Anais** – V Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG,
Caxias do Sul, RS, v.5, n.5. 2017.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Promoción Del
uso racional de medicamentos: componentes centrales**. Perspectivas
políticas sobre medicamentos de La OMS 2002; 5:1-6.

SEDLACEK, G. B. Projetos STEAM: controvérsias e ideologias no
Ensino de História e Filosofia das Ciências. **Khronos, Revista de
História da Ciência**, nº 11, junho 2021.



Texto completo 31

O uso da Resolução de Problemas como metodologia ativa para o ensino de química orgânica

Bruna de Brito de Souza Canali¹ (IC)*, Denise Maria Bohn¹ (IC),
Camila Greff Passos¹ (PQ), Cláudia Fontoura² (PQ). **brunabs.canali@gmail.com*

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre/RS

²Instituto Estadual Rio Branco, Av. Protásio Alves, 999 - Rio Branco, Porto Alegre - RS

Palavras-chave: Ensino de Química, Resolução de Problemas, Química Orgânica.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência e Currículo

Resumo: Neste trabalho apresenta-se um relato de experiência desenvolvido por duas bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do subprojeto de Química da UFRGS, em parceria com a Professora supervisora em uma turma de terceiro ano do Instituto Estadual Rio Branco da cidade de Porto Alegre. O objetivo do estudo, de natureza qualitativa, é analisar como o uso da Resolução de Problemas auxilia na contextualização do ensino de química orgânica, utilizando a temática da química dos alimentos. A metodologia foi desenvolvida via plataforma digital PADLET. Os dados foram coletados através de questionário e da resolução do problema por parte dos estudantes. Tais foram analisados de forma descritiva e interpretativa. Os resultados apontam que as resoluções propostas pelos estudantes contemplaram os conhecimentos científicos de maneira adequada, indicando que o processo de pesquisa foi efetivo. Assim, evidenciamos que a implementação dessa metodologia apresenta potencialidades no ensino de química orgânica.

Introdução

A proposta da metodologia de Resolução de Problemas foi desenvolvida como uma das atividades desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UFRGS. Programa que tem como principal objetivo aproximar o licenciando da realidade docente e do ambiente escolar (CAPES, 2020). A atividade foi desenvolvida de forma colaborativa com a professora de química supervisora do Instituto Estadual Rio Branco de Porto Alegre, sob orientação da professora coordenadora de área, para uma turma do terceiro ano do ensino médio com doze estudantes que frequentavam as atividades síncronas da modalidade de ensino remoto. A atividade desenvolvida foi na área de química orgânica.

O ensino de química orgânica, em geral, é tradicionalmente mecânico e tem como base a memorização tendo, por isso, sua potencialidade limitada com os estudantes (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014). Pensando nisso, uma alternativa é a implementação da metodologia de resolução de problemas, isso porque essa metodologia de ensino e aprendizagem possibilita a construção ou a ampliação de um novo conceito através de um problema gerador (ALLEVATO; GONÇALVES, 2018).

Para Ausubel, o conhecimento prévio é fator determinante no processo de aprendizagem. Cabe, portanto, ao professor conhecer seus estudantes a fim de determinar um bom processo de ensino e aprendizagem. Isso porque a aquisição e retenção de conhecimentos, são um produto proveniente de um processo ativo e integrador entre o novo material que se pretende aprender e as ideias da estrutura cognitiva dos estudantes aos quais se relacionam de formas particulares (AUSUBEL, 2003).

Ausubel define como processo de aprendizagem significativa, a ancoragem seletiva do material de aprendizagem às ideias relevantes presentes na estrutura cognitiva, a interação entre as ideias, novas e já existentes, e a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção). A metodologia de resolução de problemas, portanto, estimula que esse processo ocorra porque o conhecimento é construído e a forma de resolução não é memorizada pelos estudantes (ALLEVATO; GONÇALVES, 2018).

O uso de uma metodologia ativa de ensino está de acordo com a

competência específica número 3 da BNCC - Analisar situações - problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018).

Considerando isso, este trabalho tem por objetivo analisar como o uso da resolução de problemas auxilia na contextualização do ensino de química orgânica, em especial na classificação das cadeias orgânicas utilizando a temática da química dos alimentos. Além disso, para o problema proposto aos estudantes foram definidos objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais. A partir da resolução de problemas, os estudantes poderiam entender como se dá a classificação das cadeias carbônicas, pesquisar de maneira orientada e relacionar as estruturas químicas com o cotidiano, para fomentar a discussão sobre hábitos de uma alimentação saudável.

Percurso metodológico

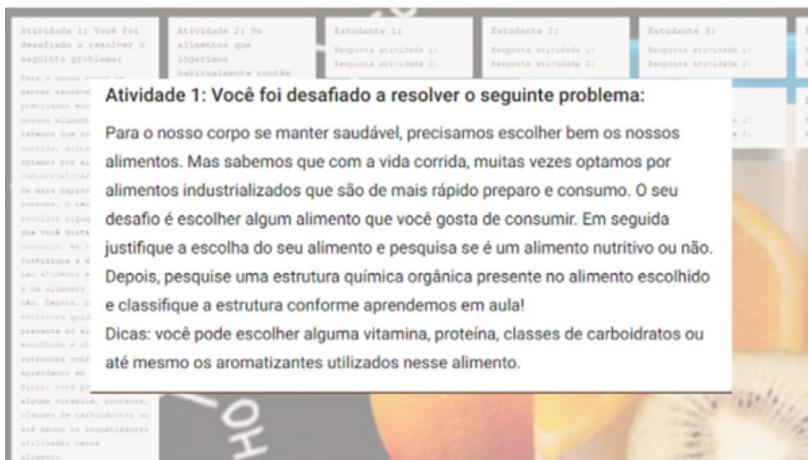
A abordagem metodológica utilizada neste trabalho foi qualitativa, de natureza interpretativa. O projeto foi desenvolvido por duas licenciandas em Química da UFRGS. O estudo foi realizado a partir da elaboração de um questionário com o objetivo de conhecer a realidade dos estudantes no ensino remoto e seus interesses. Trata-se do relato de experiência desenvolvida no período do ensino remoto emergencial no primeiro semestre do ano de 2021 no PIBID/Química UFRGS no Instituto Estadual Rio Branco.

O primeiro passo para a aplicação da metodologia, foi a elaboração e a aplicação de um questionário que objetivava entender quais as possibilidades de acesso à internet os estudantes tinham, de que maneiras os estudantes preferiam realizar a atividade (de maneira individual ou coletiva), além de definir o tema da Resolução de Problemas através da escolha dos estudantes. A aplicação de um questionário antes da aplicação da metodologia é fundamental para que os estudantes participem e

se envolvam no processo de construção de seus conhecimentos, das atividades e do planejamento (LIMA; MARCONDES, 2011). O tema escolhido pelos estudantes foi a Química dos Alimentos. Em seguida, o Problema foi desenvolvido pelas licenciandas e foi criado o painel na plataforma PADLET, conforme figura 1. Essa plataforma digital permite uma interação entre estudantes e professores além de facilitar a utilização de imagens, vídeos e áudios.

A proposta e explicação da metodologia foi aplicada de maneira síncrona aos estudantes e eles receberam o prazo de duas semanas para a elaboração de suas resoluções. Os dados foram coletados primeiramente através do questionário e das respostas dadas pelos estudantes ao problema proposto. Os dados foram analisados de forma descritiva e são compostos pelos registros das licenciandas e pelas produções dos estudantes.

Figura 1: Painel com o problema no PADLET



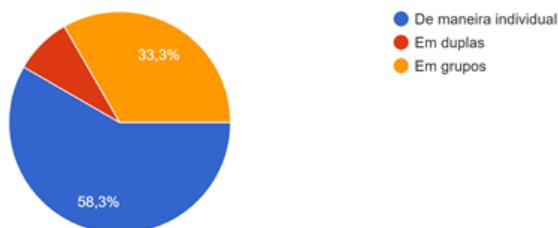
Resultados e discussões

Com a análise dos dados obtidos pelo questionário, observou-se que doze estudantes responderam ao questionário, sendo que destes todos tinham acesso à rede WI-FI. Também 58,3% dos estudantes preferiram realizar a atividade de resolução de problemas de maneira individual,

conforme a figura 2.

Figura 2: Gráfico sobre preferência de trabalho.

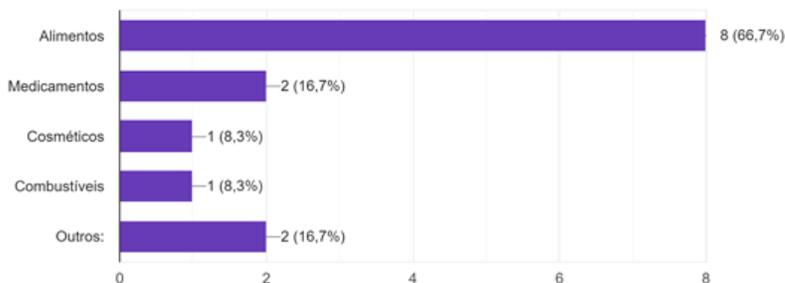
Você prefere realizar as atividades:
12 respostas



Esse é um dado relevante, pois evidencia uma singularidade da turma e embora as atividades em grupos sejam importantes, entender o desejo dos estudantes, em especial no momento de ensino remoto que vivenciamos por conta da pandemia, se faz muito importante. Através do questionário também foi definida a temática da atividade, pois 66,7% dos estudantes preferiram a temática dos alimentos, conforme a figura 3. A temática foi escolhida pelos estudantes pois um dos objetivos estabelecidos neste projeto é o da aprendizagem significativa ou efetiva e isso é favorecido quando o estudante trabalha em projetos que são significativos para ele (MOREIRA, M.A.,1999.)

Figura 3: Gráfico sobre preferência da temática.

Quais dos temas abaixo mais lhe interessam para estudar a respeito das estruturas orgânicas que estão sendo vistas em aula?
12 respostas



A participação da turma na Resolução do Problema foi baixa e isso já era esperado já que essa turma tem baixa participação nas aulas no ensino remoto. Um ponto de destaque é que os estudantes optaram por enviar suas respostas no Classroom e não no PADLET como havia sido proposto.

Em geral, os objetivos estabelecidos para a atividade foram atingidos já que os estudantes pesquisaram de maneira adequada, conforme orientações apresentadas na aula síncrona e com as assessorias que foram disponibilizadas. Também fizeram uma boa relação sobre seus hábitos alimentares do cotidiano com a proposição de resolução do problema. Ademais, todos os alunos identificaram uma estrutura orgânica presente no alimento relacionando com o que eles haviam visto nas aulas. A exemplo disso, temos as figuras 4 e 5 abaixo.

Figura 4: Resposta do estudante A.

Meu alimento escolhido é batata branca, eu escolhi ela porque sou vegetariana e o alimento que eu mais consumo é batata e o que eu mais gosto também. A batata é boa fonte de vitamina C e de algumas vitaminas do complexo B, especialmente niacina, tiamina e vitamina B6 (Tabela 2). Dentre os alimentos energéticos, a batata é o mais rico em niacina. A batata ainda é uma razoável fonte de ferro, bem como de fósforo e magnésio e ótima fonte de potássio. O nome químico da vitamina C é ácido L-ascórbico, ou simplesmente ácido ascórbico. A palavra "ascórbico" vem da sua propriedade biológica de combater a doença chamada escorbuto. E o "L" vem do fato de que o ácido ascórbico possui um centro assimétrico no carbono 5, tendo atividade óptica. Porém, a sua atividade antiescorbútica deriva quase que totalmente do isômero L (levógiro), que tem uma rotação específica em água de 24°.

Figura 5: Resposta do estudante B

- Bolacha recheada, nutritiva ou não?
- A resposta mais certa é não, o melhor é ficar bem longe dela pois seus ingredientes são maléficis e não contribuem para a nossa saúde, alguns desses ingredientes são:

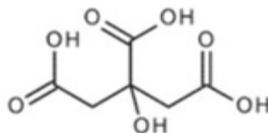
1º Carboidratos: a bolachinha tão gostosa e prática de comer é puro açúcar (basicamente 70% do peso). Isso significa que açúcares simples são metabolizados rapidamente, fazendo com que o nosso corpo libera insulina rápido para reorganizar os níveis sanguíneos. Porém o consumo diário de carboidrato faz com que o corpo produza mais a insulina de forma correta, ocasionando em problemas inflamatórios.

2º Gorduras trans: usada com o objetivo de dar crocância e aumentando o seu tempo de "validade", nesse caso ela só traz maleficis a nossa saúde e está ligada ao aumento da incidência de doenças cardíacas.

3º Aditivos químicos: os emulsificantes são colocados nos alimentos processados que tenham alguma maciez/textura cremosa, tais substâncias podem promover a inflamação e desorganizar o metabolismo.

Bolacha TRAKINAS

- Componente: **Ácido Citrico**
- Classificação: **Cadeia aberta, ramificada, insaturada e heterogênea.**



Destacamos que o fato dos estudantes terem discutido sobre os seus hábitos alimentares durante a resolução do problema, possibilitou a contextualização do cotidiano de forma não reductiva. Esse resultado pode ter relação com a proposta de um enunciado que contempla as características de um problema eficaz (PASSOS; RIBEIRO; SALGADO, 2020), já que a contextualização que não é meramente ilustrativa do cotidiano favorece a atribuição de significados por parte dos estudantes.

Considerações finais

Com o conjunto de dados analisados evidencia-se que a utilização da metodologia de Resolução de Problemas se mostra efetiva e com grande potencial na contextualização do ensino de química orgânica, em especial na classificação das cadeias orgânicas utilizando a temática da química

dos alimentos. Além disso, a utilização de uma metodologia ativa que permite aos estudantes a pesquisa e a resolução de desafios oportuniza uma aprendizagem mais prazerosa e significativa aos estudantes.

As resoluções propostas pelos estudantes contemplaram os conhecimentos científicos de maneira adequada, indicando que o processo de pesquisa foi efetivo e fizeram uma boa relação com seus cotidianos ao relatarem hábitos sobre sua alimentação. Entendemos a importância de utilizar plataformas interativas e de propor debates com os alunos, a fim de que eles se sintam valorizados, motivados e engajados.

Entendemos também a importância de ampliar as possibilidades de métodos de resolução de problemas, pois isso torna as atividades mais inclusivas uma vez que cada estudante tem uma maneira ou método de aprendizagem diferente e deve ter a oportunidade de demonstrar seus conhecimentos desenvolvidos também de diferentes formas. Percebemos, com isso, que poderíamos ter proposto um trabalho com um enunciado de problema mais aberto, além de uma discussão de resultados entre os estudantes no formato de plenária como fechamento da atividade.

Referências

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; GONÇALVES, Ricardo. A resolução de problemas como proposta metodológica para a aprendizagem significativa das funções definidas por várias sentenças. Universidade Estadual do Norte do Paraná Cornélio Procópio: **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, v. 2, n. 2, p. 27-47, 2018.

AUSUBEL, David, P. Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: **Plátano**, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio. 2018. p. 545. Acesso em: Agosto de 2021. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>

LIMA, Viviane Alves de; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Saindo também se aprende - o protagonismo como um processo de ensino-aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, Maio, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. Brasília: Ed. UnB, 1999.

PAZINATO, Maurícus Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na escola**, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

RIBEIRO, Daniel das Chagas de Azevedo; PASSOS, Camila Greff; SALGADO, Tania Denise Miskinis. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. **Revista Ensaio**, v.22, Belo Horizonte, 2020.



Texto completo 32

Contribuições e vivências do Programa de Residência Pedagógica em meio a pandemia do Covid-19

Maria Heloisa Félix da Silva¹ (IC), Samara Sávia Braz Alves¹ (IC),
Alessandro Cury Soares² (PQ), Tatiana Santos Andrade¹ (PQ). **maria.heloisa@aluno.ufca.edu.br*

¹Universidade Federal do Cariri

²Universidade Federal de Pelotas

Palavras-chave: Residência, Aprendizagem, Ensino.

Área Temática: Programa de Iniciação a Docência e Relatos de sala de aula.

Resumo: O programa Residência pedagógica (RP) é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores, anunciada pelo ministro da Educação em outubro de 2017 e tem como objetivo o aperfeiçoamento da formação dos professores. Neste trabalho, objetivamos sinalizar as contribuições do RP para a educação básica no período de ensino remoto. Para isso, foi produzido um projeto interdisciplinar com base nos três momentos pedagógico a fim de possibilitar a construção de conhecimentos com significância para os estudantes. Os resultados apontam, por meio das respostas dadas ao questionário, que os estudantes da educação básica conseguiram interagir no decorrer de toda a aula, apesar de estarmos utilizando o modelo de ensino remoto, isso pode ter ocorrido pois no decorrer da aula introduzimos algumas atividades que envolviam ferramentas tecnológicas como sites e softwares, buscando formas de possibilitar a participação dos alunos pois, é no diálogo que a aprendizagem se constrói.

Introdução

Segundo o Ministério da Educação (2018), o Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir a

formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a aproximação do licenciando ao espaço escola. Os alunos participantes do programa desenvolvem, entre outras atividades, regência de sala de aula. Essa intervenção pedagógica deve ser acompanhada por um professor da escola com experiência na mesma área de ensino do bolsista, e, por um docente da universidade e/ou faculdade. Essa vivência, pode possibilitar grande aprendizado aos envolvidos no processo, ou seja, aos alunos da educação básica, as escolas e aos licenciandos residentes, já que proporciona novas experiências e insere os residentes na realidade escolar.

A situação de isolamento social, imposta pela pandemia da Covid-19 que surgiu no final de dezembro de 2019, têm exigido das pessoas uma reorganização de suas rotinas e de seus modos de viver, ocasionando muitas mudanças na vida de todos.

Essas mudanças afetaram diretamente as formas de ensino, criando outros espaços de ensino e de aprendizagem, o Ensino Remoto. Esse período de ensino intermediado pelas tecnologias, considerado um modelo bem mais simplificado que a educação à distância (EAD), no qual o conselho nacional de Educação – CNE – para evitar que as aulas ficassem sem ocorrer por um período muito longo, aprovou e publicou diretrizes que orientavam os sistemas e redes de ensino brasileiro em todos os segmentos a exercerem o ensino remoto. (Ministério da Educação, 2020).

As dificuldades nesse novo cenário tornam-se ainda mais evidentes, como a falta de motivação de muitos estudantes que acabou sendo potencializada nas aulas remotas (por diferentes motivos). Oliveira (2021) apresenta que:

A dinâmica das aulas remotas está levando os estudantes a se sentirem mais desmotivados com o passar do tempo, de acordo com dados de uma pesquisa sobre educação na pandemia. O percentual de alunos sem motivação para estudar saiu de 46%, em maio, e chegou a 54%, em setembro. A dificuldade em se organizar para estudar em casa também aumentou, de 58% para 68%, no mesmo período”. Esse percentual é preocupante, pois como diz Knüppe (2006), no processo ensino-aprendizagem, a motivação deve estar presente em todos os momentos. (OLIVEIRA, 2021)

Outra dificuldade é sinalizada por parte dos professores quanto ao uso das tecnologias digitais, de acordo com Reses (2010), as dificuldades se iniciam porque os professores não sabem manusear a tecnologia e seus

aplicativos de ensino e, parte disso se deve a falta de formação sobre o assunto (apud Vitor, et al, p. 2, 2021). Além disso, Campanha (2020, p. s/p) nos diz que “muitas escolas, sobretudo públicas, não possuem infraestrutura para essa modalidade, não dispõem de plataformas e AVAs¹, professores e professoras com formação adequada para trabalhar com a modalidade, não estando, assim como os estudantes, aptos para essa alternativa”. Fica claro, que o ensino remoto é uma modalidade que exige planejamento, formação e investimento.

Nesse sentido, o Programa de Residência Pedagógica que busca minimizar a distância entre a formação de professores e a prática da sala de aula e que conta com estudantes mais familiarizados acerca do uso de tecnologias se apresenta como uma possibilidade de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem no contexto da educação remota. Como diz o professor Helder Eterno da Silveira², “Programas como o PIBID e o Residência Pedagógica atuam como defesa de um campo profissional altamente qualificado, numa dinâmica de ensino-aprendizagem antenada com as mudanças do tempo”.

Sendo assim, neste trabalho apresentaremos umas das experiências que aconteceram durante a fase de regência do programa de residência pedagógica. A escolha da aula em questão se deu a partir da consideração da importância de se compartilhar experiências que estão adaptadas a realidade de ensino atual. O uso das ferramentas digitais, como aplicativos, sites, programas, e outras diferentes formas de ensinar e interagir. Nesse sentido, este relato tem como objetivo sinalizar as contribuições do Programa de Residência Pedagógica para a educação básica no contexto do ensino remoto.

Desenvolvimento

A regência aqui relatada ocorreu na Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) Liceu Professor José Teles de Carvalho, localizada na cidade de Brejo Santo - CE. As atividades desenvolvidas durante a residência ocorreram, em aulas virtuais pelo pelo *Google meet*³, entre os

1 Ambiente Virtual de Aprendizagem

2 Fala feita no seminário de abertura do PIBID e da Residência Pedagógica da UFMG (2020).

3 Google Meet é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pelo Google.

afetados por um abastecimento de água irregular na região que moram e muitos nem possuem acesso à água encanada, tendo suas casas abastecidas por poços, carros pipas e cacimbas.

Todas as aulas, foram desenvolvidas a partir da perspectiva da abordagem problematizadora organizada por Delizoicov (1991, 2008) e por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) (apud Gehlen, Maldaner e Delizoicov, 2012), que trabalham a aula em três momentos pedagógicos: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

A problematização inicial, segundo Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), apresenta situações reais que os alunos conhecem e vivenciam no seu cotidiano. Essas questões têm como objetivo propiciar um distanciamento de forma crítica do aluno ao se deparar com as situações propostas para discussão e fazer com que ele reconheça a necessidade de se obter novos conhecimentos, com os quais possa interpretar a situação mais adequadamente.

Neste caso, para a implementação da problematização inicial fizemos a realização de um momento de socialização entre os/as alunos/as e os residentes para podermos melhor conhecê-los. Em seguida, apresentamos o vídeo: A Água e sua Escassez (Projeto Água) do professor Washington Lemos. Optamos por usar a plataforma YouTube pois é uma ferramenta que a maioria deles está usando neste período remoto, para posteriormente debater o vídeo. Iniciamos um diálogo em roda de conversa através de questões problematizadoras com intuito de conhecer a realidade cotidiana do abastecimento de água da comunidade/rua de cada aluno/a. Para finalizar a aula, aplicamos um questionário para os alunos, via formulário Google Forms, intitulado: “Água no seu cotidiano”, de modo a sabermos seus conhecimentos prévios acerca do assunto abordado no projeto.

A organização do conhecimento segundo Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), acontece após a problematização inicial, no qual é estudado os conhecimentos científicos necessários para a melhor compreensão dos temas levantados no primeiro momento. É por meio dessa etapa, com a utilização de algumas ferramentas como textos de divulgação científica, que os estudantes terão o primeiro contato com os conhecimentos científicos.

delas se repetiam.

Perguntamos “Qual a sua opinião sobre a metodologia utilizada nos nossos momentos juntos?”

E1: Vocês foram extremamente compreensivas e souberam aplicar a temática.

E2: Muito bom, ajuda bastante em vários aspectos.

E3: A metodologia foi aplicada da forma mais clara possível, facilitando o entendimento de todos.

E4: Muito significativa, prática e fácil.

E5: Ótima, deveria ter sempre

De acordo com as respostas acima, podemos perceber que E1 e E3, deixam claro que a metodologia utilizada foi bem clara e ajudou bastante no entendimento do conteúdo. E2 e E4 ressaltam que a utilização dessas metodologias tornou a aprendizagem mais fácil e prática, já E5 resalta que poderia ser usado essas metodologias em todas as aulas.

Na última pergunta feita do questionário foi “Caso queira, deixe alguma sugestão no campo abaixo:”

E1: Obrigada pela dedicação de todos e gostaria de mais momentos como esse, com quiz e dinâmicas, assim é mais fácil de fixar o conteúdo!”

E2: Continue com o método de vocês, foram excelentes. Desde já desejo todo sucesso para vocês.

E3: Que continue abordando esse tema, pois faz muita diferença.

E4: Espero que vocês voltem mais vezes

E5: Gostei muito da aula

E1 e E5 demonstra na sua resposta que o quiz e as dinâmicas foi muito importante para a compreensão do conteúdo, E2 e E3 aproveitaram o espaço para nos sugerir a continuação do trabalho com essa metodologia, mostrando como eles se conectaram à aula, já E4 pede para voltarmos mais vezes.

Diante do exposto, utilizar as tecnologias em sala de aula pode fazer com que os alunos interajam melhor e, assim, consigam compreender melhor o conteúdo. De acordo com Leite (LEITE, 2020, p. 2), “As TDIC¹²

possibilitam novas perspectivas educacionais, dependendo da forma como as utilizamos, provocando mudanças significativas na forma de interagirmos e nos comunicarmos”, ou seja, as tecnologias é uma realidade na vida dos educandos e dos educadores, principalmente neste período remoto que estamos vivendo, podemos então usar esses recursos ao nosso favor, fazendo com que os alunos se sintam mais ativos em sala de aula e possam com base nas tecnologias que estão ao seu alcance pelo celular ir em busca de novos conhecimentos.

Conclusão

O programa de Residência Pedagógica tem contribuído bastante para a construção da formação docente. No decorrer da bolsa percebemos que o conhecimento prévio dos docentes e dos alunos influencia e contribui na aprendizagem, pois aquele conteúdo ligado ao conhecimento de ambos torna a aprendizagem significativa.

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 com base nas respostas do questionário final. Pôde-se observar que a professora preceptora aprendeu novas metodologias de ensino, é perceptível que esta tem um domínio ao uso de tecnologias e, por mais que ela realize aulas expositivas, consegue fazer com que os alunos dialoguem no decorrer da aula. Com isso, nossa regência veio para somar com o trabalho da professora preceptora.

Observar-se também, que as atividades de regência propostas no projeto interdisciplinar possibilitou a aprendizagem, facilitando bastante a interação aluno-conteúdo e tornando-os mais ativos na participação em sala de aula. Em todas as atividades de regência houve uma preocupação sobre a participação dos alunos, se fez questão de desenvolver práticas que estivessem inseridas na realidade dos alunos, de modo a tornar a aprendizagem significativa e, respeitando a individualidade deles.

Os resultados apontam, por meio das respostas do questionário final, que conseguimos fazer com que os alunos se conectassem com a aula de forma positiva, houve a integração destes no decorrer de toda a aula com os colegas e com os residentes. Isso aconteceu pois tentamos deixar os alunos bem à vontade no decorrer da aula. Introduzimos sites educativos,

vídeos do YouTube e, sempre estávamos buscando formas de fazer com que os alunos estivessem envolvidos na aula, valorizando seus conhecimentos prévios e sua vivência a partir dos três momentos pedagógicos.

É evidente a importância de buscar sempre introduzir no decorrer da aula dispositivos digitais, softwares e sites educativos. Através destes muitos são os benefícios, dentre os quais torna o ensino interativo e “modificam os processos e metodologias de aprendizagem, além disso, elas facilitam a relação entre a sociedade e a escola/universidade” (LEITE, 2020, p. 3). A utilização de práticas didáticas atraentes e diferenciadas levam a uma aprendizagem mais significativa e duradoura através da oportunidade do aluno de leituras e/ou práticas através das ferramentas digitais fora do horário escolar, dentre tantas outras.

Referências

8 MOTIVOS para não substituir a educação presencial pela educação a distância (EaD) durante a pandemia. **CAMPANHA NACIONAL PELO DIREITO À EDUCAÇÃO**, São Paulo/SP, 26 de março de 2020. Disponível em: https://campanha.org.br/noticias/2020/03/26/8-motivos-para-nao-usar-educacao-distancia-ead-como-alternativa-para-substituir-educacao-presencial/?fbclid=IwAR1eSfo1V_T--kEmQYGOG5hEfEoIt1Mavy8368FHsqBqxBSa-idbsW_nsVs. Acesso em: 22 de junho de 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. **Residência Pedagógica**. Publicado em 01 de Março de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em: 01 de junho de 2021.

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 (Bauru)**, v. 18, n. 1, p. 1- 22, 2012.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de química: análise das publicações por meio do corpus latente na internet. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, v. 1, p. 1-19, 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **CNE aprova diretrizes para escolas**

durante a pandemia. Brasília: Abril, 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/12-noticias/acoes-programas-e-projetos-637152388/89051-cne-aprova-diretrizes-para-escolas-durante-a-pandemia>. Acesso em: 10 de jun. de 2021.

OLIVEIRA, E. Percentual de alunos desmotivados em estudar na pandemia chega a 54% em setembro, diz pesquisa. *Portal G1* [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/11/09/percentual-de-alunos-desmotivados-em-estudar-na-pandemia-chega-a-54percent-em-setembro-diz-pesquisa.ghtml>. Acesso em: 23 de junho de 2021

VITOR, A. C. G. SILVA, K. M. LOPES, C. B. **Análise das principais dificuldades enfrentadas pelos professores quanto ao ensino de ciências da natureza em meio a pandemia do covid-19.** Anais VII CONEDU - Edição Online... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/67942>. Acesso em: 07 de setembro de 2021



Texto completo 33

Abordando conceitos de geometria molecular e polaridade: jogo de bingo como recurso didático para promover o engajamento no ensino remoto

Andrey L. Czolpinski (FM)*¹, Rafael C. Brito (IC)¹, Daniele Trajano Raupp (PQ)¹, Nathália M. Simon (PQ)¹, Livia Streit (PQ)¹.
*czolpinskiandrey@gmail.com

¹Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre RS, Instituto de Química (IQ) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Palavras-chave: ensino de química, jogos didáticos, ensino remoto.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência e Relatos de sala de aula.

Resumo: O presente trabalho apresenta um relato de experiência do Estágio de Docência do curso de Licenciatura em Química realizado em três turmas da primeira série do Ensino Médio. Um total de 83 alunos de uma escola particular da Região Metropolitana de Porto Alegre participou durante o período de regência de classe que de forma remota em função da pandemia de COVID-19. O ambiente virtual de aprendizagem utilizado foi o Google Sala de aula. Com o objetivo de superar os desafios do ensino remoto, promover o engajamento da turma e favorecer a compreensão sobre os aspectos matemáticos, físicos e químicos que envolvem os conceitos de geometria molecular e polaridade, realizou-se um jogo de bingo de forma síncrona via Google Meet. O jogo estimulou a interação entre os estudantes e com o licenciando, além de proporcionar um ambiente favorável ao esclarecimento de dúvidas sobre as possíveis combinações de geometria e polaridade.

Introdução

Buscando minimizar os efeitos da impossibilidade das atividades de ensino presenciais, em função da suspensão das aulas devido ao agravamento da crise sanitária no Rio Grande do Sul, as aulas ministradas

durante o Estágio de Docência em Química (período de fevereiro a maio de 2021) foram organizadas e adaptadas de forma a utilizar recursos didáticos que são tradicionalmente utilizados nas aulas presenciais para promover uma melhor interação professor-aluno (JENSEN *et al.*, 2020).

A sequência didática relatada neste trabalho foi aplicada com três turmas da primeira série do ensino médio, totalizando 83 estudantes, de uma escola da rede privada da Região Metropolitana de Porto Alegre. Nessa escola a disciplina de Química dispõe de três períodos semanais, divididos em dias alternados (um e dois períodos). A escola, desde o início da pandemia, em março de 2020, adotou como Ambiente Virtual de Aprendizagem a plataforma Google Sala de Aula e principal ferramenta para encontros síncronos o Google Meet. Na época em que foi realizada a atividade em questão, as aulas presenciais estavam suspensas de acordo com o Modelo de Distanciamento Controlado do Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Dessa forma, as aulas estavam ocorrendo apenas no formato remoto, com encontros *online*, uma vez que a região de Porto Alegre foi classificada com bandeira preta (risco altíssimo de contaminação e lotação crítica dos leitos de UTI pela doença COVID-19).

A razão do desenvolvimento dessa proposta centrou-se em dois pilares: na necessidade de minimizar os impactos da falta de materialidade das aulas *online* que o Ensino Remoto pode ocasionar em relação aos recursos físicos disponíveis no ambiente escolar; e nas problemáticas a respeito da compreensão dos conceitos de polaridade e geometria. Inicialmente, pensando em como estabelecer uma troca de informações mais efetiva com os estudantes, de forma a potencializar a motivação na participação nas aulas síncronas e promover um maior engajamento da turma, foram elaborados recursos e estratégias cuidadosamente selecionados para atingir esses objetivos. Tal organização didática corrobora com as ideias de Tigaa e Sonawane (2020) ao afirmarem que nesse cenário incomum, os alunos costumam confiar em seus professores para proporcionar um ambiente de aprendizagem atrativo que possa ajudá-los a superar as dificuldades que estão enfrentando no contexto educacional e pessoal.

Somado ao desafio do ensino remoto, temos o desafio do próprio conteúdo químico. Dentre os conceitos abordados no ensino de Química em nível médio, a geometria molecular é considerada um dos tópicos mais difíceis, em que o maior desafio para os estudantes é compreender esse

tópico considerando a distribuição dos elétrons nos orbitais de valência. Além disso, as dificuldades em diferenciar as geometrias planas e espaciais também são apontadas na literatura (SETTI *et al*; 2019). Tais problemas são atribuídos ao nível de abstração para compreender o arranjo de átomos nas moléculas, e para entender como os elétrons livres e as ligações interferem no arranjo espaço tridimensional (MELO; LIMA NETO, 2013). Dessa forma, o ensino de geometria molecular exige o uso de representações para proporcionar a visualização dos tipos de ligação química, da geometria e dos ângulos em que estão dispostas essas ligações, facilitando assim a compreensão do conceito (SEBATA, 2006).

Assim buscamos estratégias para promover a visualização e captar a atenção e engajamento dos estudantes nas atividades propostas, optando pela utilização de jogos didáticos uma vez que este recurso didático amplamente empregado no ensino de Ciências se utiliza do lúdico para agregar prazer no processo de construção de conhecimentos (CAVALCANTE *et al.*, 2018). Segundo Santana (2006) jogos didáticos possuem uma função lúdica e uma educativa, e ambas têm de coexistir em equilíbrio. Através de atividades lúdicas o estudante é incentivado a utilizar de forma criativa as suas habilidades, nas quais os conceitos, procedimentos e atitudes são usados de forma integrada (BORGES; SCHWARZ, 2005). Outro fator importante sobre a utilização de jogos didáticos, ressaltado por Barros *et al* (2016), é a participação espontânea dos estudantes, o que permite que eles não se preocupem com o erro, facilitando a compreensão dos conteúdos, o que caracteriza essa ferramenta como um apoio inovador e potencialmente eficaz no processo de ensino-aprendizagem.

Como exemplo dos benefícios da utilização de jogos para o ensino da Química, ao desenvolver o Bingo Periódico, De Souza; Loja; Pires (2018) defendem que os jogos proporcionam um meio mais prazeroso e interessante de aprendizagem, dinamizando as aulas. O Super Trunfo de Química foi uma forma dinâmica utilizada para o ensino de Tabela Periódica e foi considerado pelos autores como uma boa alternativa uma vez que os estudantes se sentiram estimulados pela atividade (GODOI; OLIVEIRA; COGOGNOTO 2010). Já Bingo Químico foi utilizado pelos autores, que consideram que os jogos didáticos são “suportes para o professor e poderosos motivadores para os alunos que usufruírem os mesmos, como recurso didático para a sua aprendizagem”. (MOREIRA;

COSTA; BARBOSA; BERTINI, 2012, p.7).

Ao apresentar a atividade com o jogo Soletrando o Br-As-I-L com Símbolos Químicos Franco e Cano (2009, p.31) destacam “jogos educativos devem ser considerados como métodos ativos no ensino e na aprendizagem das ciências, já que tornam mais fácil e divertido a aprendizagem, produzem motivação entre os estudantes[...]”. Ao reportar o uso do Uno da Geometria Molecular da Silva Ripardo *et al*, (2020) consideram que a principal contribuição dos jogos no ensino de Química está relacionada com o desenvolvimento de habilidades no campo social, cognitivo, motor e afetivo, além de despertar o interesse para temas considerados difíceis.

Ao apresentar o jogo Vamos jogar uma Suequímica (SANTOS; MICHEL, 2009), os autores corroboram que os jogos promovem interações sociais por meio do trabalho em equipe; e são úteis para dinamizar o processo de aprendizagem; destacando ainda os aspectos relacionados ao estímulo da curiosidade, da iniciativa e da autoconfiança; contribuindo para o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração. Por fim o Dominó Geométrico (DE OLIVEIRA SOUZA *et al*, 2020) foi utilizado como forma de consolidar os conhecimentos teóricos. Os autores destacam tendo o cuidado para que a atividade lúdica não interpretada pelo estudante não só como brincadeira, mas como parte das atividades didáticas.

Contexto e detalhamento das atividades

A proposta didática foi implementada durante o Estágio em Docência III do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O estágio foi realizado no período de fevereiro a maio de 2021. A prática foi realizada após um mês de aulas transcorridas desde o retorno das férias de verão, e com o intuito de aprofundar os conceitos trabalhados a respeito de geometria molecular e polaridade. A sequência didática iniciou com a Aula 1, na qual foi solicitado um estudo dirigido sobre um capítulo do livro didático Conecte Química (USBERCO; SALVADOR, 2011). Esse documento foi revisitado posteriormente na Aula 2, para ser acrescentado os conceitos a respeito de polaridade da ligação e da molécula. No encontro seguinte, durante a explanação do conteúdo,

foi elaborado um documento via Google Docs como material de aula para que pudesse ser acessado pelos estudantes no Google Sala de Aula. Ao longo da aula síncrona, foi compartilhado a tela com simulador PhET¹ e foram apresentados alguns exemplos de representações tridimensionais de moléculas, e discutido o efeito da presença de elétrons não ligantes no átomo central, como ilustrados nas Figuras 1 e 2.

Figura 1: Representação das moléculas H₂O e CO₂ no simulador PhET.

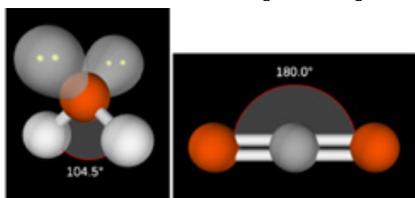
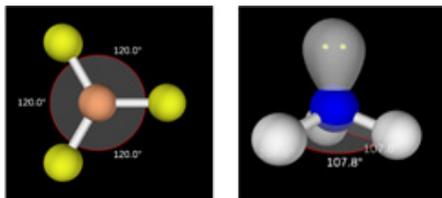


Figura 2: Representação das moléculas BF₃ e NH₃ no simulador PhET.



A Aula 3 versou sobre polaridade e possibilitou a criação de uma rede de conceitos em um mapa mental para conectar eletronegatividade, ligações químicas, geometria molecular e polaridade. Ao longo da explicação sobre como a eletronegatividade poderia influenciar nos demais conceitos, foi estabelecida a relação desta propriedade à uma força que os elementos exercem para atrair os elétrons envolvidos na ligação. Foi discutido o caráter iônico em ligações iônicas, os diferentes graus de força de ligação que pode haver nas ligações covalentes, a influência dos elétrons livres para a formação de polos e, por fim, foi realizada uma análise vetorial da polaridade existente nas moléculas de acordo com a diferença de eletronegatividade utilizando diversos exemplos.

Para auxiliar na compreensão de todos os conceitos e investigar

1 Disponível em https://phet.colorado.edu/pt_BR/

possíveis lacunas na aprendizagem, na Aula 4, foi organizada uma atividade baseada em um jogo de bingo que buscou promover a interação entre estudantes e com o professor. Cada estudante elaborou uma cartela com nove espaços com uma combinação de geometria com uma de polaridade, podendo escolher entre as geometrias linear, angular, trigonal, piramidal e tetraédrica e entre polar ou apolar, como mostra a Figura 3 que serviu de exemplo para a atividade:

Figura 3: Exemplo de cartela do bingo.

Geometria/Polaridade	Geometria/Polaridade	Geometria/Polaridade
Tetraédrico / apolar	Trigonal / polar	Angular / polar
Linear / polar	Piramidal / apolar	Tetraédrico / polar
Angular / polar	Trigonal / apolar	Linear / polar

Durante um encontro síncrono com as turmas, era solicitado a um estudante que dissesse um número entre 1 e 30 do qual correspondia a uma dentre as seguintes moléculas, numeradas previamente: O_2 , H_2 , HCl , CO , HCN , CO_2 , SiO_2 , BeF_2 , H_2O , SO_2 , O_3 , H_2S , SF_2 , NO_2^- , ClO_2^- , BF_3 , SO_3 , $COCl_2$, BH_3 , NO_3^- , NH_3 , PCl_3 , ClO_3^- , H_3O^+ , CH_4 , CCl_4 , NH_4^+ , ClO_4^- , CH_3Cl , CH_2Cl_2 . A molécula sorteada possui uma determinada geometria e polaridade e, caso correspondesse a uma combinação da cartela, os estudantes deveriam preencher um dos espaços com o desenho da geometria, (mesmo que tivesse combinações repetidas apenas uma podia ser preenchida). Alguns minutos eram disponibilizados para que os estudantes, a partir da fórmula molecular, determinassem a geometria e polaridade da molécula. Posteriormente o licenciando construía a representação da molécula num quadro branco. O estudante que havia sorteado o número, então, chamava um colega para a escolha de um novo número. O jogo se estendia até o preenchimento total da cartela por algum estudante ou finalização do tempo de aula. A atividade no Sala de Aula foi postada como segue na Figura 4.

Análise e discussão

A química é uma área do conhecimento que exige um raciocínio

abstrato para compreender seus conceitos, como imaginar átomos, a geometria adequada do posicionamento deles dentro de uma molécula e forças de atração, esesses pré-requisitos podem ser dificultadores. Além do conhecimento específico da disciplina, no processo de ensino-aprendizagem podem ocorrer outros problematizadores comuns da relação estudante-professor, como a falta de interesse pelo assunto, as aulas no formato online e a pouca interação estudante-estudante. A elaboração da sequência didática utilizando recursos diversificados, em que o protagonismo dos encontros não fosse unicamente do docente, foram pensados para tentar combater as problemáticas elucidadas.

As aulas em que o simulador PhET foi utilizado contaram com bastante participação dos estudantes, uma vez que o *link* do próprio simulador foi compartilhado e eles puderam explorar a ferramenta ao mesmo tempo que o licenciando os guiava. A criação da rede de conceitos foi desenvolvida principalmente pelos estudantes, com maior participação do licenciando ao ser questionado sobre os vetores envolvidos. Assim, ao chegarem no momento da utilização do jogo, vários estudantes já se sentiam à vontade para participar, pois estavam sendo incentivados há algum tempo para tal.

Diversas dúvidas surgiram durante o jogo de bingo e essas dúvidas eram solucionadas no mesmo momento pelo docente utilizando um quadro branco. As habilidades de escrita dos elementos, assim como reconhecê-los na tabela periódica foram incentivadas e, inclusive, a diminuição do tempo para desenhar e responder qual era a geometria e polaridade da molécula oferece indícios de que foram aperfeiçoadas ao longo da atividade. Durante a atividade, diversos estudantes perceberam que existiam combinações impossíveis, como a geometria angular com moléculas apolares ou de geometria piramidal com moléculas apolares, entendendo assim a relação da existência de pares de elétrons livres no átomo central com a polaridade.

A atividade foi aplicada em três turmas diferentes em dois períodos de aula em cada, do qual somam 83 estudantes, mas apenas 67 estavam presentes e 61 entregaram uma foto de suas cartelas preenchidas. Os desenhos por vezes eram feitos em folhas soltas e em outras era possível observar que faziam parte de um caderno com outras informações sobre química. Como o docente fazia a molécula depois de um determinado tempo, foram observados poucos desenhos com uma geometria inadequada

ou com incoerências. Aos demais estudantes que faltaram à aula, foi pedido que entregassem um desenho com nove combinações de geometria e polaridade da sua escolha dentre a lista de moléculas comentadas anteriormente.

Na percepção do docente, a atividade forneceu um recurso que difere dos modelos tradicionais de ensino de química, auxiliando no desenvolvimento das relações estudante-estudante e estudante-professor. Por conta disso, os estudantes sentiram-se protagonistas da atividade, o que culminou numa maior participação.

Considerações finais

Considerando que o objetivo da atividade foi auxiliar a aprendizagem dos conceitos e incentivar a comunicação por parte dos discentes para que fossem solucionadas possíveis dúvidas entendemos que o jogo de bingo apresentou potencial de engajamento e de problematização ao criar um ambiente de discussões. O jogo de bingo foi pensado de maneira que pudesse ser realizado durante o ensino remoto, porém pode ser desenvolvido de maneira presencial também. Tal atividade cria um momento de confronto entre o querer jogar/participar com o impeditivo de não conseguir desenvolver alguma ideia, que pode variar entre identificar a molécula, desenhá-la ou afirmar sobre sua polaridade. O desconforto desse momento gerou maior participação dos estudantes e diversas reações que variaram entre espanto, alegria e frustração.

O licenciando pôde identificar onde ocorriam problemas pontuais ao longo da atividade e na entrega por parte dos estudantes, e com isso repensar e aprimorar a sequência didática para aplicações futuras. Por fim, na revisão de literatura realizada, não foi identificado, especificamente, o uso do jogo de bingo como forma de auxiliar a aprendizagem dos conceitos de geometria e polaridade. Por conta disso, acreditamos que esse trabalho oferece um precedente de recurso alternativo que auxilie no ensino e aprendizagem de química.

Referências

- BARROS, E. E. S.; CUNHA, J. O. S.; OLIVEIRA, P. M.; CAVALCANT, J. W. B.; ARAÚJO, M. C. R.; PEDROSA, R. E. N. B.; ANJOS, J. A. L. Atividade Lúdica no Ensino de Química: “Trilhando a Geometria Molecular”. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, 18. Florianópolis – SC. Anais... Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina/ENEQ, 2016.
- BORGES, R. M. R.; SCHWARZ, V. O. O Papel dos jogos educativos no processo de qualificação de professores de ciências. In: **IV Encontro Ibero-Americano coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na escola**, 4. Lajeado. ed. UNIVATES, 2005.
- CAVALCANTE, G. J.; SANTOS, L.; GUEDES, M. G. M. Uno orgânico: uma proposta lúdica de revisão para o Conteúdo de funções orgânicas. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2ª Edição Especial, n.1, p. 100-106, 2018.
- DA SILVA RIPARDO, A. K., DA SILVA FRANÇA, G., LOPES, A. S., SILVA, A. A., & HARAGUCHI, S. K. Uno da geometria molecular: um jogo didático para ensinar geometria dos pares de elétrons e geometria das moléculas. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, 2020.
- DE OLIVEIRA SOUZA, K. A., NETO, O. D. L. A., DA SILVA, M. W. S., SILVA, A. A., & HARAGUCHI, S. K. “Dominó geométrico”: uma ferramenta lúdica para o ensino de química sobre geometria dos pares de elétrons e geometria molecular. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, 2020.
- DE SOUZA, L. C. M.; LOJA, L. F. B.; PIRES, D. A. T. “Bingo periódico: atividade lúdica no ensino de tabela periódica.” **Revista Thema** 15.4 (1277-1293), 2018
- FRANCO, A. J.; CANO, M. J. Soletando o Br-As-I-L com Símbolos Químicos. **Química Nova na Escola**. v. 31, n. 1, p. 31-33, 2009.
- GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; COGOGNOTO, L. Tabela periódica - um super trunfo para alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 22-25, 2010.
- JENSEN, L.; PRICE, L.; ROXÁ, T. Seeing through the eyes of a teacher: differences in perceptions of HE teaching in face-to-face and digital

contexts. **Studies in Higher Education**, v. 45, n. 6, p. 1149-1159, 2020.

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.

MOREIRA, F. B. D. F., COSTA, M. D. O., BARBOSA, E. M., BERTINI, L. M. Bingo Químico: Uma atividade lúdica envolvendo fórmulas e nomenclaturas dos compostos. **HOLOS**, v. 6, 2012.

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

SANTOS, A. P. B.; MICHEL, R. C. Vamos Jogar uma SueQuímica?. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 179-183, 2009.

SEBATA, C. E. **Aprendendo a imaginar moléculas**: uma proposta de ensino de geometria molecular. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SETTI, G. O.; GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Ensino de geometria molecular por meio do uso de modelo físico construído com materiais recicláveis e de baixo custo. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 542-557, 2019.

TIGAA, Rodney A.; SONAWANE, Swapnil L. An international perspective: teaching chemistry and engaging students during the COVID-19 pandemic. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 9, p. 3318-3321, 2020.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Conecte Química**. Volume único. 1ª ed. São Paulo, 2011.



Texto completo 34

A química nos alimentos *fast food*: uma oficina didática no estágio supervisionado.

Yan V. Borges (PG)*, Anelise G. de Luca (PQ), André L. F. de Souza (PQ). 1 Yanvitorb22@gmail.com

1,2,3 Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, Rodovia BR 280, km 27, Araquari – SC.

Palavras-chave: Estágio, Oficina, Fast food.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência e Relatos de sala de aula.

Resumo: Este trabalho é resultado da intervenção pedagógica (IP) realizada no Estágio Supervisionado do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari*, ocorrido durante os meses de agosto e setembro de 2020 com estudantes do 3º ano do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, via ensino remoto, a qual teve como objetivo desenvolver e analisar os dados coletados em uma oficina didática (OD), que teve a seguinte problemática: Quais as contribuições efetivas para a aprendizagem de conteúdos relacionados a química presente nos alimentos *fast food*, no contexto da obesidade, num enfoque CTS? Na IP foram oportunizadas atividades de ensino e de aprendizagem, buscando a participação ativa dos estudantes. O desenvolvimento da OD revelou aspectos positivos e desafios quanto a sua execução via ensino remoto, indicando possibilidades e experiências na formação docente e para os estudantes.

Introdução

Devido a pandemia do COVID-19, no ano de 2020 foi decretado estado de calamidade pública no país, de acordo com Decreto Legislativo nº 6, publicado em 20 de março de 2020 (BRASIL, 2020). Por consequência, foram suspensas as aulas de forma presencial para evitar aglomerações, os professores tiveram que adaptar as suas metodologias e

práticas pedagógicas para o ensino remoto (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020). Apesar dessa situação ser desafiadora, permitiu uma oportunidade de inovação nos modelos de ensino e um afastamento daqueles denominados de tradicionais (SARAIVA; TRAVERSINI; LOCKMANN, 2020).

Dentre as estratégias didáticas estudadas e desenvolvidas, com o objetivo de se diferenciar do modelo tradicional de ensino e, na perspectiva de possibilitar a contextualização e a participação efetiva do estudante no processo de aprendizagem, a abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) proporciona o estudo do contexto sociocultural dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e dos conceitos científico-tecnológicos que estão atrelados a natureza da ciência (OLIVEIRA; GUIMARÃES; LORENZETTI, 2015).

Ao trabalhar uma abordagem CTS, deve-se superar o reducionismo no processo de ensino e aprendizagem, que não deve estar apenas atrelado às dimensões conceituais e a ausência de contextualização, mas ter um foco amplo para o ensino de química (FIRME; AMARAL, 2011). Os conteúdos básicos dessa abordagem possuem dois constituintes essenciais, a informação química e os aspectos sociais que necessitam ser abordados de forma integrada e que resulta essencialmente na utilização de temas sociais, que possibilitam o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

Nesse sentido é que reside a importância de desenvolver temas sociais, inter-relacionados com a área das ciências, reais e presentes no cotidiano, e dentre eles, o tema alimentos, associado ao ensino de química pode ser primordial para a formação cidadã dos estudantes (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014).

Sabe-se que os hábitos alimentares influenciam diretamente a relação das pessoas com a vida, a saúde e as doenças futuras, pois atuam na seleção, produção, preparo e consumo dos alimentos, identificando-os como saudáveis ou não. O modo de vida urbano, com pouco tempo para fazer as refeições e a correria do dia a dia, priorizou uma alimentação rápida e prazerosa, conhecida como *fast food*. Segundo pesquisas realizadas pelo IBGE em 2019, a obesidade já atingiu 29,5% das mulheres e 21,8% dos homens, levando em consideração o sobrepeso, as mulheres somam 62,6% e os homens 57,5%.

Os alimentos do tipo *fast food* mais populares são produzidos em escala industrial e a um baixo custo, como, por exemplo, hambúrgueres, batatas e frangos fritos, pizzas, cachorros quentes, *milk shakes*, refrigerantes e sorvetes. Esses alimentos têm como características altos teores de sódio, açúcar e gorduras, se ingeridos em excesso podem causar a obesidade e trazer danos à saúde (CASTRO, 2013).

Os restaurantes que comercializam esse tipo de alimento têm como público alvo crianças e adolescentes, que são fáceis de serem influenciados, pois se encantam com as propagandas, com os jogos e brinquedos oferecidos e além de não se importarem com a qualidade nutricional dos alimentos, introduzindo maus hábitos alimentares, aumentando a chance de desenvolver obesidade e o sedentarismo a curto prazo ou quando adultos (CAMPOS, 2004).

De forma integrada à abordagem CTS, o presente trabalho utilizou como estratégia de ensino, o estudo de caso, que se baseia em situações verdadeiras ou hipotéticas, denominadas de casos, que são provenientes de narrativas onde o personagem vive um dilema e obrigatoriamente necessita de uma tomada de decisão. Nessa estratégia, após a leitura do enredo do caso, os estudantes são estimulados a solucionar o problema em questão, identificando a origem da sua causa e apresentando uma provável solução (FARIA; REIS, 2016).

A partir de todas as discussões apresentadas, o objetivo da IP foi desenvolver e analisar os dados coletados em uma OD, com a temática: A Química presente nos alimentos *fast food* por meio de estudo de caso para estudantes do 3º ano do Curso Técnico em Química (QUIMI), no contexto da obesidade, num enfoque CTS.

A problemática que orientou o planejamento e o desenvolvimento da intervenção pedagógica: Quais as contribuições efetivas para a aprendizagem de conteúdos relacionados a química presente nos alimentos *fast food*, no contexto da obesidade, num enfoque CTS?

Metodologia

A metodologia proposta para o desenvolvimento da OD foi fundamentada em Delizoicov e Angotti (1994), que propõem uma

abordagem de ensino em três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Esta metodologia foi escolhida pela sua organização facilitadora, e quando desenvolvida adequadamente tem o potencial de apresentar um resultado positivo sobre os conhecimentos apropriados pelos estudantes.

Na intenção de conhecer um pouco sobre os hábitos alimentares dos estudantes foi realizado um questionário diagnóstico com 10 questões fechadas relacionadas aos hábitos alimentares e a frequência com que consumiam certos alimentos. Este questionário foi adaptado de Bertoldi e Vasconcellos (2000). Ressalta-se que o questionário foi desenvolvido no ano 2019 quando os estudantes estavam no 2º ano e objetivou entender as relações alimentares, buscando orientar o planejamento da OD. Os dados coletados no questionário foram apresentados aos estudantes no início da intervenção pedagógica.

A OD foi desenvolvida em quatro encontros (28/08, 04/09, 11/09 e 25/09 de 2020) (Quadro 1), com duração de duas horas e meia cada, via *Google meet*, a partir das seguintes temáticas: (i) Conhecendo e apresentando as relações alimentares dos estudantes; (ii) Discutindo e relacionando os hábitos alimentares com a obesidade;

(iii) Conhecendo e discutindo as informações nutricionais e (iv) Discutindo sobre a alimentação - um estudo de caso.

Quadro 1. Organização da Intervenção Pedagógica para o Ensino Remoto

Momentos Pedagógicos	1º Encontro Conhecendo e apresentando as relações alimentares dos estudantes	2º Encontro Discutindo e relacionando hábitos alimentares e obesidade	3º Encontro Conhecendo e discutindo as informações nutricionais	4º Encontro Discutindo sobre alimentação - um estudo de caso
Problematização Inicial	- 1º contato;	Análise de imagens (<i>Jamboard</i>)	Análise de tabela nutricional (<i>Jamboard</i>)	Atividade “fala sério ou com certeza” (Atividade em grupo - (Google Forms)

Organização do conhecimento	- Questão – alimentação dos estudantes (<i>Jamboard</i>); - Questionário diagnóstico –	Documentário: “ <i>Super Size Me</i> – a dieta do palhaço”	Apresentação de conteúdo (carboidratos, lipídios, proteínas e sais minerais)	Estudo de caso: “Gabriela queria ser feliz” (Atividade em grupo - (<i>Jamboard</i>))
Aplicação do conhecimento		Cartaz sobre as ideias do documentário	Interpretação de rótulos de alimentos	Apresentação e discussão da problemática do caso

Fonte: Os autores (2021).

Para este trabalho apresenta-se e discute-se os dados coletados no questionário final que buscou avaliar a OD e as reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem. No final da intervenção pedagógica foi enviado um questionário para os estudantes avaliarem a OD, 7 estudantes responderam. Analisando as respostas identificou-se duas categorias evidenciadas *a priori*, os critérios que as definiram estão relacionados a temática das perguntas: Percepções dos estudantes quanto à oficina desenvolvida; Saberes e compreensões dos estudantes mobilizados pela oficina. Na intenção de favorecer o anonimato, os estudantes foram identificados com a letra E, seguida de um número: E1, E2, E3, E4, E5, E6 e E7.

Resultados e discussões

Percepções dos estudantes quanto à oficina desenvolvida

Os estudantes demonstraram se sentir impactados com a exibição do documentário e culpados, devido à alimentação desregrada que possuem. Durante o andamento da oficina demonstraram estar interessados no assunto por se tratar de uma temática presente no seus cotidianos. E1 afirma: “*Passei a perceber o tema de maneira diferente, me interessei bastante e por conta disso, fiquei motivada a fazer algumas alterações na minha atual alimentação*”.

Todos os estudantes citaram que a oficina fez com que eles pudessem refletir sobre a sua alimentação. Evidenciado pela resposta do E2 “*refleti*

muito sobre a minha alimentação, pois agora com a pandemia e o acúmulo de tarefas, estava comendo muitos alimentos prontos para economizar tempo". Outros estudantes também relataram que estão procurando melhorar a sua alimentação, buscando uma alimentação natural e evitando alimentos processados. Além disso, ressaltaram que a oficina oportunizou a reflexão acerca do *marketing* presente no cotidiano, induzindo uma má alimentação.

Referente a quais hábitos alimentares os estudantes mudariam, de forma geral, relataram que querem diminuir o consumo de carboidratos, gorduras e açúcares, além de alimentos do tipo *fast food*, processados e refrigerantes. Também declararam que estão buscando uma alimentação saudável e o consumo de quantidades corretas de água no seu dia a dia. Conforme ressaltou E3, *"Estou tentando reduzir a quantidade de alimentos muito processados, industrializados e frituras e também estou tentando tomar mais água"*.

Quando questionados sobre o que foi mais importante durante todo o desenvolvimento da oficina, os estudantes mencionaram a participação e envolvimento de todos os colegas durante as aulas, a possibilidade de apresentar a sua opinião e ouvir a dos outros, fez com que assimilassem melhor os conteúdos. Conforme relata o E4, *"A abertura da gente poder conversar e mesmo que nossas respostas não estivessem de acordo, a gente não tinha medo de errar, porque ao invés de repreender, eles explicavam."* Além disso, os estudantes descreveram que as atividades foram muito proveitosas e que conseguiram adquirir conhecimentos realizando-as.

Saberes e compreensões dos estudantes mobilizados pela oficina

Os estudantes compreenderam que o tema desenvolvido na OD, tem relação com os conteúdos da disciplina de bioquímica, as biomoléculas (carboidratos, proteínas e lipídios), sais minerais e vitaminas. Em seus relatos afirmaram que quando realizaram a análise da tabela nutricional, puderam compreender essas substâncias nos alimentos, como algo significativo e presente no seu cotidiano.

No desenvolvimento da oficina descreveram os conhecimentos adquiridos, de forma geral, o quanto uma má alimentação pode ser prejudicial à saúde física e mental e o impacto dos alimentos do tipo *fast food* na nossa vida. Além disso, conseguiram interpretar o rótulo de um

alimento, observando o benéfico ou maléfico à saúde, conforme relatou o E5, “*agora eu entendo informações que podemos ter analisando um rótulo*”.

Quando questionados acerca do que conseguiram compreender por meio da OD, os estudantes relataram o quão danosos os alimentos do tipo *fast food* podem ser para a saúde. O E6 complementou essa afirmação, citando “*agora eu tenho certeza, de que se eu continuar assim posso estar colocando minha saúde em risco*”. A partir das ideias apresentadas foi possível perceber que tanto a temática quanto a proposta desenvolvida contribuíram para diferentes aprendizagens, considerando conhecimentos químicos e sociais.

Nesse sentido, Moraes, Ramos e Galiazzi (2007, p. 201) salientam que envolver os estudantes em “diferentes modos de pensar ajuda-os, ao mesmo tempo, no desenvolvimento de capacidades de pensamento cada vez mais complexas e na apropriação dos conhecimentos da Química e de seus modos de produção”.

As aprendizagens foram percebidas também nas conversas via *chat*, nas interações discursivas defendidas, na realização das atividades e no posicionamento individual negociado com os colegas durante a OD. E então Moraes, Ramos e Galiazzi (2007, p. 197) afirmam que “aprende-se Química falando Química, fazendo Química, envolvendo-se em conversas instrutivas dentro do discurso da Química”. Ainda, os autores complementam que para dar sentido à aprendizagem é necessário que novos significados sejam construídos num movimento discursivo, dialógico sobre temas químicos, possibilitando reconstrução e complexificação (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2007).

Considerações finais

A IP realizada no Estágio Supervisionado investigou quais foram as contribuições efetivas para a aprendizagem dos conteúdos e do contexto relacionado à química presente nos alimentos *fast food*, num enfoque CTS. E nesse quesito, alguns avanços na aprendizagem foram possíveis de evidenciar: a constatação de que temas como a alimentação promovem a participação dos estudantes, desencadeando pontos de vista e tomada de decisão.

FARIA, F. L.; REIS, I. F. Uma proposta de divulgação da estratégia de ensino estudo de caso para professores de química do ensino médio. **Debates em Educação Científica e Tecnológica**. v.6, n.03, 2016. Disponível em <<https://ojs2.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/366/409>>. Acesso em: 20/02/2021.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011. Disponível em <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n2/a09v17n2.pdf>>. Acesso em: 12/02/2021.

IBGE, 2020. Um em cada quatro adultos do país estava obeso em 2019; Atenção Primária foi bem avaliada. Pesquisa Nacional de Saúde, **Agência IBGE Notícias**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29204-um-em-cada-quatro-adultos-do-pais-estava-obeso-em-2019#:~:text=Em%202019%2C%20a%20obesidade%20atingia,com%2060%20anos%20ou%20mais..> Acesso em: 14/03/2021.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. do C. Aprender química: promovendo excursões em discursos da química. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 191-209.

MOREIRA, J. A. M.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Revista Dialogia**. São Paulo, n.34, p. 351-364, jan./abr, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/17123/8228>>. Acesso em: 20/02/2021.

OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, O. M. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, vol 8, núm. 4, set-dez.2015. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1823/2520>>. Acesso em: 05/02/2021.

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. Vol. 00, Nº 0, p. xxx,

mês, 2014. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/prelo/RSA-133-12.pdf>>. Acesso em: 02/02/2021.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora Unijuí, 1997.

SARAIVA, K; TRAVERSINI, C; LOCKMANN, K. A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente. **Práxis Educativa, Ponta Grossa**, v. 15, e2016289, p. 1-24, 2020. Disponível em: <<https://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>>. Acesso em: 10/02/2021.



Texto completo 35

Relatos e experiências do PIBID Química UFPel durante a pandemia da Covid-19

Laura da Silva Bardini (IC)^{1*}, Roger Bruno de Mendonça (IC)², Bruno dos Santos Pastoriza (PQ)³. *laurabardini@hotmail.com

^{1,2,3}Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Capão do Leão, Prédio 30.

Palavras-chave: Ensino de química remoto; PIBID; Co-tutelas.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência e Relatos de sala de aula.

Resumo: Sabendo das mudanças bruscas que ocorreram no ensino básico durante a pandemia do Covid-19, objetivo deste texto é evidenciar numa análise as experiências vividas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de Química da Universidade Federal de Pelotas durante a pandemia. Discutindo a relevância e aprendizados dessas vivências para nossa formação docente. Tais experiências foram vivenciadas a partir de atividades e produção de materiais propostas pelos coordenadores, supervisores e alunos. Tais, foram pensadas nas limitações advindas da pandemia da Covid-19 como podcasts, vídeo-aulas e aulas contextualizadas ministradas pelos pibidianos. Assim, propomos a importância dessas aprendizagens em programas como o PIBID durante a formação docente, bem como durante períodos atípicos, onde demandam adaptação de professores e alunos.

Introdução

Várias discussões são levantadas sobre a formação de professores para o Ensino Básico no Brasil, portanto o Ministério da Educação (MEC) juntamente com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) buscam aperfeiçoar essa formação através de programas como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação

à Docência (PIBID).

A formação inicial e continuada do professor exige que o parque de universidades públicas se volte (e não que dê as costas) para a educação básica. Assim, a melhoria da qualidade da educação básica depende da formação de seus professores, o que decorre diretamente das oportunidades oferecidas aos docentes. O aprimoramento do nível superior, por sua vez, está associado à capacidade de receber egressos do nível básico mais bem preparados, fechando um ciclo de dependência mútua, evidente e positiva entre níveis educacionais (BRASIL, 2007, p. 9).

Pensando nisso, o PIBID busca uma maior interação entre a Universidade e a Escola Básica (EB), e além disso uma inserção dos alunos de licenciatura no ambiente escolar.

Ao destacar essa importância de se pensar na formação dos licenciandos, Nóvoa (2008) nos diz sobre a reflexão sobre a profissão docente, pois é justamente no momento de formação que se inicia na profissão. Portanto, o PIBID tem a função de proporcionar essa qualificação da formação aos alunos, além da contribuição na formação continuada dos professores da EB e dos supervisores da Universidade, sendo assim, todos se beneficiam com o programa.

Dentre outros desafios causados pela pandemia da Covid-19, a experiência na docência, tanto do PIBID como de outros programas, conduziu seus participantes a novos espaços de atuação. Nesse processo, emergiram novas metodologias de ensino, organizações escolares, ações e propostas, todas sendo feitas de modo remoto.

Portanto, nosso objetivo nesse texto é propor uma análise das experiências vividas no PIBID Química UFPel durante a pandemia da Covid-19, discutindo a importância e aprendizados dessas vivências durante nossa formação docente.

Metodologia

Por meio de uma análise qualitativa e hermenêutica (SOUSA; GALIAZZI, 2018), no presente trabalho analisamos os diários de bordo dos autores do texto e os registros de cada encontro semanal do PIBID desenvolvidos ao longo de 2020 e 2021 na modalidade remota, via

videoconferências semanais. Tais registros coletivos foram construídos por dois alunos diferentes a cada semana. A cada encontro síncrono do projeto algum pibidiano ficava responsável de registrar tópicos e discussões da reunião, podendo assim, registrar os passos dados e podendo continuá-los em reuniões seguintes. Além das reuniões semanais, durante o período de ensino remoto os pibidianos também acompanharam as aulas on-line da escola, as quais tinham suas impressões e discussões compartilhadas nas reuniões semanais.

Encontros síncronos e discussões

O PIBID retornou suas atividades em outubro de 2020 com cerca de 20 alunos, dentre eles voluntários e bolsistas. No programa haviam inscritos dois professores do Ensino Básico de escolas estaduais da cidade de Pelotas e dois professores coordenadores do Ensino Superior da UFPel. As reuniões aconteciam de forma síncrona do sistema WebConf disponibilizado pela UFPel, todas as quartas-feiras, às 19h. O horário foi definido para não interferir na demanda de aulas dos envolvidos. As comunicações aconteciam pelo grupo de WhatsApp do PIBID, sendo também, todos os materiais, relatos e atividades postados no Google Drive com e-mail próprio do programa. Portanto, todos tinham acesso aos materiais e documentos produzidos pelo grupo.

Os primeiros encontros síncronos, em outubro, foram de socialização entre os envolvidos. Os professores do Ensino Básico fizeram apresentações a respeito do funcionamento das escolas, bem como a discussão da organização, burocracias e regimentos. As primeiras atividades dos pibidianos foram de leitura e discussão de textos que propuseram críticas e apontamentos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (KOEPEL; GARCIA; CZERNISZ, 2020; MELO; MAROCHI, 2019; ROCHA; PEREIRA, 2015). Os alunos do projeto foram divididos em três grandes grupos, um para cada artigo. No encontro síncrono, cada grupo fazia uma apresentação de seu texto sobre as ideias e críticas dos autores e ainda acrescentava sua própria visão sobre o assunto, concordando ou não com os autores citados acima.

Em seguida dessa atividade, foi proposto pelos professores coordenadores a leitura do próprio documento da BNCC e uma síntese

focada na área das Ciências da Natureza, que diz respeito à área que engloba a Química. Apesar dessa atividade não ter sido diretamente discutida em um encontro síncrono, em momentos posteriores em reuniões pudemos expressar nossos apontamentos a respeito do assunto, inclusive da atividade.

A atividade de leitura de textos que discutiam o documento tornou-se um pouco sem sentido, pois não tínhamos feito a leitura oficial do documento. Assim, não conseguimos apontar nossa opinião tão claramente na primeira atividade, porque as únicas informações que tínhamos eram das próprias análises pessoais dos autores que estudamos. Portanto, as ideias próprias não conseguiram ser bem explícitas e desenvolvidas por não conhecermos o documento. Acreditamos que para uma melhor desenvoltura e aproveitamento das discussões seria necessário fazer primeiro a leitura e síntese da BNCC e após, discussão de nossos apontamentos e ideias, e a análise de outros textos que traziam diferentes olhares sobre o documento.

O restante do ano de 2020 se deu com encontros para organização do cronograma para 2021: planejamento de atividades e possível retorno de aulas síncronas da escola.

Materiais produzidos

Em janeiro e fevereiro de 2021 foram propostas algumas atividades de produção de material no programa. As ideias eram: produção de Podcasts (conteúdo em áudio) de temas contextualizados relacionados a conteúdos de química e produção de Podcasts relacionados a temas da universidade, como o processo de aceite, o percurso e até a formação, com participação dos pibidianos para troca de vivências.

Produção de podcasts

Os Podcasts foram planejados e gravados em janeiro e fevereiro de 2021. Os áudios eram focados em relacionar o tema com o conteúdo das vídeo-aulas e foram os intitulados: “Tabela periódica e sua história” com foco em contar a história da TP, a importância dela e dos cientistas que foram cruciais para esse estudo; “Polímeros” com foco em abordar assuntos desde a sua definição até o meio ambiente; “Química dos Cosméticos”

com foco temático sobre a química presente; e “Fármacos” com foco em explicar e compartilhar um pouco da história e da química dos Fármacos.

Além desses materiais focados no Ensino de Química, também foi produzido um Podcast organizado em episódios, cuja proposta era compartilhar com estudantes da Escola Básica questões relativas ao ingresso na universidade, atividades e permanência no mundo acadêmico. Nesse material, a organização foi convidar somente alunos do PIBID, aliando com o tema em discussão. Por exemplo, no episódio que abordou estudar em outra localidade, seja cidade ou estado, os convidados para a discussão eram somente alunos do curso que não eram da cidade de Pelotas.

Os Podcasts foram gravados pela plataforma Anchor e Movavi Screen Recorder, que permite a gravação online síncrona ou assíncrona de cada locutor. A publicação foi feita no App e site do Anchor, sendo posteriormente publicados no Spotify e demais plataformas de streaming.

Em relação aos primeiros Podcasts, a regravação foi constante até o produto final. Tivemos problemas com o áudio externo (barulhos de dentro de casa, da rua, etc), captação do áudio (falhas e diferença entre um pibidiano e outro), dificuldade com internet e disponibilidade de todos os envolvidos, dificuldade com o texto produzido para a gravação. Portanto, em média, os podcasts relacionados às temáticas foram regravados cerca de cinco vezes cada. Acreditamos que esse processo de rever e reavaliar a atividade foi benéfica, sendo que muito contribuiu para nossa melhor desenvoltura na preparação de texto proposto, da leitura, melhora na dicção, na sistematização das ideias propostas, e etc. Em relação ao PodCast com temática da universidade, foram gravados somente uma vez, mas os áudios ficaram extensos, em torno de 50 minutos até 1 hora. Como esse material não possuía roteiro, as falhas no áudio e ruídos captados, permaneceram e alguns não foram publicados pela qualidade ter ficado inferior aos outros. Portanto, nesse material, acreditamos que a proposta se superaria se fosse presencial, com todos convidados gravando em um microfone de qualidade. Além do mais, os ruídos captados, pela gravação ter sido na casa de cada um, é algo incontrollável, por isso a importância de ter um local adequado, como as dependências da própria universidade. Ainda sim evidenciamos que a experiência de planejamento e execução do projeto como um todo, acrescentou no percurso de nossa formação.

Acompanhamento das aulas

Como prática comum de programas voltados para a formação docente, as cotutelas (PASTORIZA; SANGIOGO; AZEVEDO; et al, 2018) também foram possíveis no ensino remoto. Os dois professores de Ensino Médio, participantes do PIBID, lecionavam em duas escolas diferentes. Os pibidianos foram divididos em dois grandes grupos, um para cada escola. Depois de feita a divisão, dois grupos de WhatsApp para cada escola orientavam os pibidianos com seus respectivos professores. O acompanhamento das aulas era feito sob disponibilidade de horário de cada pibidiano, sendo assim, horários personalizados.

Os autores do presente texto acompanharam a mesma escola, turma e no mesmo período de tempo, devido à mesma disponibilidade. As aulas da escola aconteciam de forma síncrona, via Google Meet, plataforma de videoconferência, de quatro em quatro semanas. O formato se deu, segundo o professor regente, de acordo com recomendação da 5ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), órgão que organiza parte do sistema educacional de Pelotas e região. As semanas eram separadas por áreas, portanto, as disciplinas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (de acordo com a BNCC) tinham uma semana para exercer suas atividades síncronas. Além das aulas síncronas, havia atividades assíncronas, disponibilizadas pela plataforma. Na análise das aulas de química, havia listas de exercícios e as próprias avaliações, todas postadas e disponíveis na plataforma Google Classroom. Portanto, os pibidianos eram inseridos na turma como professores através do usuário disponibilizado pela Secretaria de Educação, conta EDUCAR, e podiam acompanhar por essas plataformas igualmente os alunos e professores.

Devido a complicações da própria organização da escola com as demandas da CRE, no ano de 2020 não houve acompanhamento de aulas. No ano de 2021 assistimos um total de 3 (três) aulas, no mês de maio, de uma turma de 3º ano do Ensino Médio noturno. Sendo uma das aulas, com proposta de uma atividade síncrona de regência elaborada no PIBID.

Na turma, havia matriculados o total de 13 (treze) alunos. Nas aulas síncronas observadas apenas 01 (uma) aluna comparecia e interagia com o professor regente. Além disso, pudemos analisar a forma que a aula era organizada e pensada para o ensino remoto, bem como os materiais

produzidos pelo professor.

Através dessa experiência, pudemos observar um espaço diferente de interação das atividades escolares. Identificamos diversos pontos no processo de aprendizagem, como a importância de materiais didáticos, ricos em imagens e com diferentes abordagens, bem como a qualidade em relação à organização e sistematização do conteúdo. Nas aulas síncronas via Google Meet, o professor não tinha como articular aspectos normalmente utilizados no ensino presencial, como o quadro ou até mesmo, a interação entre professor e aluno, bem como a observação direto dos alunos. Principalmente porque somente uma aluna compareceu à aula, dos treze matriculados. Nessa vivência, concluímos a importância do constante estudo dos métodos dos docentes, sabendo que, somente um método e/ou forma específica pode limitar o trabalho e prejudicar o aluno.

Aula ministrada pelos pibidianos

Dando continuação às propostas realizadas pelos PIBID-UFPel, nós autores começamos a preparar uma aula de modo contextualizado pensando na introdução dos conceitos de hidrocarbonetos.

Essa aula foi ministrada na Escola Estadual de Ensino Médio Cel. Pedro Osório, na turma de 3º ano no período noturno. Tivemos apenas uma aluna presente, porém participando integralmente, com o microfone ligado e interagindo com as perguntas feitas por nós, pibidianos. Essa pouca participação dos alunos, segundo o professor regente, se dá pelo fato de os alunos trabalharem durante o dia ou até mesmo durante a noite, no período da aula, dificultando a participação dos alunos, seja de forma síncrona ou assíncrona, feita pelo Google sala de aula, como já comentado em parágrafos anteriores.

Tivemos um tempo para organizar o material e iniciar a preparação, e buscamos trazer o assunto de modo contextualizado. Portanto a preparação se fez de modo que indicamos alguns documentários e vídeos, em forma de folder (ver Figura 1), que foram disponibilizados nas plataformas digitais de acesso dos alunos.

Figura 1: Folder de divulgação da atividade síncrona



As recomendações, como demonstradas na Figura 1, foram de vídeos sobre questões políticas e econômicas em relação ao petróleo, plástico e descarte do lixo em lugares inapropriados. Solicitamos que assistissem pelo menos um dos vídeos ou documentários, dando-lhes um período de uma semana.

No dia 31 de maio de 2021, desenvolvemos a aula síncrona com a aluna. Inicialmente buscamos relacionar e evidenciar a relação entre o plástico e o petróleo, a composição geral dos hidrocarbonetos, sendo a partir do carbono e do hidrogênio, e dando continuidade falando sobre estações petrolíferas, refinarias, polímeros e questões ambientais relacionadas ao descarte do lixo. Na proposta, a todo o tempo perguntas sobre o assunto eram feitas para a aluna, que apesar de não ter assistido as indicações acima, não foi um problema para o desenvolvimento da aula. Ao final, fizemos questionamentos de como podemos melhorar a situação ambiental, e foi levantado um debate entre nós pibidianos, o professor e a aluna, desde questões do dia-a-dia, até pesquisas realizadas na Universidade Federal de Pelotas que buscam medidas para minimizar a produção de plásticos na sociedade.

Essa atividade foi muito produtiva, visto que, a única aluna que assistia a aula participou fielmente de todas as nossas propostas. Parte

do planejamento feito no PIBID era delinear objetivos, sistematizar o conteúdo e o tema com o tempo e principalmente provocar interação entre o aluno e nós professores. Portanto, conseguimos cumprir com o proposto.

Conclusão

Retomando nosso objetivo, que foi propor uma análise das experiências vividas no PIBID Química UFPel durante a pandemia da Covid-19, bem como discutir a importância e aprendizados dessas vivências durante nossa formação docente, evidenciamos que isso afetou positivamente nossa formação. Observando e destacando que diversas profissões e modos de trabalho foram obrigados a se adaptar durante o período de afastamento causado pela pandemia, a ação docente e a escola estão inseridas nessas categorias profissionais e locais de circulação altamente afetados. Portanto, tivemos de reinventar o modo de como trabalhamos e estudamos, o que interferiu diretamente nas metodologias que antes eram feitas. O acompanhamento das aulas de modo remoto, onde pudemos observar as dificuldades dos professores e dos alunos em se adaptar e interagir entre si, trouxe barreiras ainda maiores para o entendimento efetivo que é proposto pelo professor na disciplina de Química. As atividades feitas pelos pibidianos, com intenção de se introduzirem na profissão docente e ao mesmo tempo auxiliar os professores com diferentes materiais, foram de extrema importância para esse período da formação docente dos envolvidos. Os materiais produzidos, sejam eles que foram divulgados ou não, bem como os estudos feitos durante esse período, acrescentaram muitos aspectos em nossa formação.

Referências

- BRASIL. Plano de desenvolvimento da educação: razões, princípios e programas. Brasília: MEC, 2007. 43p. v.4
- CAPES (Brasil). Pibid - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. 2017. Disponível em:. Acesso em: 20 set. 2021.
- KOEPSEL, Eliana Cláudia Navarro; GARCIA, Sandra Regina de Oliveria; CZERNISZ, Eliane Cleide da Silva. A tríade da reforma do

Ensino Médio Brasileiro: lei nº 13.415/2017, bncc e dcnem. **Educação em Revista**, [S.L.], v. 36, n. 00, p. 1-14, mar. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698222442>.

PASTORIZA, Bruno dos Santos; SANGIOGO, Fábio André; AZEVEDO, Aurélia Valesca Soares de; TERRA, Karla dos Santos; DUARTE, Sandriane Valadão; GARRIDO, Alex Sandro de Castro; MOTA, Thaine Brede; GUIMARÃES, Vanessa Lemos; SCHIAVON, Vitória; RODRIGUES, Tavane. A produção da coletividade: olhares imbricados na produção da cotutela no pibid-química da ufpel. **Educação e Fronteiras**, [S.L.], v. 7, n. 21, p. 73-87, 7 maio 2018. Universidade Federal de Grande Dourados. <http://dx.doi.org/10.30612/eduf.v7i21.8061>.

ROCHA, N. F.; C., PEREIRA, M. Z.. O QUE DIZEM SOBRE A BNCC? Produções sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no período de 2010 a 2015. **Revista Espaço do Currículo**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 215-236, 17 set. 2016. Portal de Periodicos UFPB. <http://dx.doi.org/10.15687/rec.v9i2.29922>.

MELO, Alessandro de; MAROCHI, Ana Claudia. COSMOPOLITISMO E PERFORMATIVIDADE: categorias para uma análise das competências na base nacional comum curricular. **Educação em Revista**, [S.L.], v. 35, n. 00, p. 1-23, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698203727>.

NÓVOA, A. O regresso dos professores. **Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da aprendizagem ao longo da vida**. Lisboa: Ministério da Educação de Portugal, 2008.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. **Ciência & Educação** (Bauru), [S.L.], v. 24, n. 3, p. 799-814, set. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320180030016>.



Texto completo 36

Proposta de ensino por investigação: uma sequência didática sobre reações químicas

*Amábile Gomes Viana¹ (IC), Chainer V. Morais Silva¹ (IC), Laura C. Rodrigues de Almeida¹ (IC), Matheus F. dos Santos¹ (IC), Nilma S. Izarias¹ (PQ), Fabiana Gomes¹ (PQ). **amabile.viana@academico.ifg.edu.br*

¹Instituto Federal de Goiás, Campus Uruaçu

Palavras-chave: Ensino por investigação, reações químicas, PIBID.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência e Relatos de sala de aula.

Resumo: O presente trabalho trata sobre a construção de uma sequência didática desenvolvida a partir das rodas de formação e discussão do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) subprojeto do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado de Goiás (IFG). A atividade foi realizada por quatro bolsistas juntamente com a professora supervisora, com o objetivo de demonstrar a importância do ensino por investigação, no ensino de reações químicas da disciplina de química I, visando proporcionar uma aprendizagem crítica, com aplicação dos saberes práticos e teóricos pautados em argumentações científicas sobre fenômenos ocorridos no cotidiano.

Introdução

Nas últimas décadas tem crescido consideravelmente a busca por metodologias para o ensino de ciências que possibilitem uma aprendizagem global, ou seja, uma aprendizagem ampla de todas as variantes que envolvem a temática, seja ela política, ambiental, econômica, científica, tecnológica e social, buscando uma compreensão do processo e construção do conhecimento sólido, e não somente do conceito científico (SANTOS, 2008).

Nesta perspectiva, as metodologias de ensino que visem formar

sujeitos capacitados a tomarem decisões críticas frente a situações problemas têm ganhado espaço no meio acadêmico, pois espera-se que eles desenvolvam competências de compreensão da vida diante da sociedade em que vivem a partir do conhecimento científico adquirido (SASSERON, 2015a).

Segundo pesquisas realizadas pela área de educação química, uma estratégia capaz de proporcionar o exposto é o ensino por investigação (WARTHA; LEMOS, 2016). Essa abordagem, quando aliada às atividades experimentais investigativas nas aulas de química, podem proporcionar uma aprendizagem mais ampla, envolvendo a formação de conceitos, aquisição de habilidades de pensamento, compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica (FARIAS, BASAGLIA; ZIMMERMANN, 2009).

Deste modo, Brito, Brito e Sales (2018, p. 55) reforçam que “[...] o ensino por investigação é uma abordagem didática que estimula o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação”.

As reações químicas estão presentes em muitas situações do nosso dia a dia, na combustão do gás de cozinha, no cozimento de um bolo, na oxidação do ferro e tantas outras. No entanto, há certa dificuldade em associar tais situações com o conteúdo de reações químicas (VIDRIK; MELLO, 2016). A compreensão dos fenômenos que nos cercam pode contribuir para um letramento científico mais efetivo.

Sendo assim, o que nos motivou a desenvolver este trabalho foi a possibilidade de auxiliar docentes de química na busca por novas metodologias de ensino que sejam eficazes na formação dos estudantes do ensino médio, sobretudo no contexto de ensino remoto. Desta forma, este artigo apresenta resultados obtidos a partir de uma sequência didática que envolve a construção de uma situação problema, que visa provocar uma reflexão sobre o tema proposto, e a culminância dessa abordagem, em que se espera que os estudantes apresentem diferentes formas de resolução de uma problemática.

Construção da sequência didática

Este artigo apresenta uma proposta de sequência didática que aborda o tema reações químicas articulado ao ensino por investigação. Esse conteúdo está presente na disciplina de química I, o qual é obrigatório para o primeiro ano dos cursos técnicos integrados do IFG, campus Uruaçu. A disciplina foi acompanhada por bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) durante o primeiro semestre de 2021, sendo supervisionados pela professora regente.

Em virtude do sistema remoto de ensino, quatro bolsistas do PIBID, pertencentes ao curso de Licenciatura em Química, se reuniram via Google Meet para discutir sobre a proposta do ensino por investigação. O assunto de reações químicas será abordado no próximo semestre letivo pela professora supervisora do PIBID, também regente da disciplina de química I, que contribuiu com a idealização da proposta visando um ensino mais ativo, onde seus estudantes pudessem interagir de forma mais efetiva com o conteúdo.

A turma em questão é composta por 35 alunos do curso Técnico em Informática que, desde o início do ano letivo, têm acompanhado as aulas pelo sistema remoto caracterizado por momentos síncronos, com aulas online em horários definidos, e por momentos assíncronos, com atividades off-line. Portanto, há uma necessidade de aplicar recursos digitais na prática docente que atendam ambos momentos, o que exige um maior esforço metodológico, em relação à busca de novas maneiras de interação.

Pensando em uma proposta que considere a organização de metodologias adequadas ao ensino remoto, apresentamos uma sequência didática para o ensino das reações químicas. A sequência didática sugerida envolve as seguintes etapas: investigação diagnóstica, apresentação da proposta e discussão, exposição da situação problema a ser investigada, levantamento de hipóteses como atividade coletiva, pesquisa e investigação como atividade individual e socialização dos resultados com a turma. A proposta envolve um total de seis (06) encontros de 50 minutos de duração cada, sendo destes, quatro síncronos e dois assíncronos. A descrição de cada aula consta no quadro 1, abaixo.

Quadro 1: sequência didática proposta para o ensino por investigação de reações químicas.

Encontros	Metodologia de Ensino
Aula 1 - 50 min.	Aula expositiva e dialogada sobre reações químicas abordando os principais conceitos e classificações.
Aula 2 - 50 min.	Apresentar a proposta do ensino por investigação e fazer uma avaliação diagnóstica acerca das concepções que os alunos possuem sobre o tema, usando um Google Forms como questionário.
Aula 3 - 50 min.	Iniciar com a situação problema. Dividir a turma em grupos de 5 componentes e solicitar que cada grupo liste suas hipóteses.
Aula 4 e 5 - 100 min.	Início das pesquisas para investigar a situação problema e as hipóteses. Podem usar a experimentação, vídeos, simulações e outras possibilidades. Essa etapa é individual.
Aula 6 - 50 min.	Nessa etapa os grupos irão apresentar os resultados das pesquisas para a turma através de um podcast ou de um vídeo, à escolha do grupo.

Na **aula 1** o professor irá abordar o conceito de uma reação química, destacando a linguagem científica e a representação de uma equação química, bem como os tipos de reações mais comuns, dentre elas, as reações de combustão, de neutralização, de decomposição e de oxidação/redução. **Nesta etapa de apresentação dos conteúdos não há a necessidade de aprofundamento, pois espera-se que isso ocorra no processo investigativo.**

Na **aula 2, a investigação diagnóstica é importante** para que o professor planeje as etapas que envolvem a pesquisa da sequência didática. Como o professor irá orientar os estudantes a buscarem materiais adequados à investigação, é crucial que ele tenha em mãos os conhecimentos já estabelecidos e aqueles que precisam ser construídos. Um questionário aplicado pelo Google Forms pode atender esse objetivo.

Na **aula 3** ocorrerá a **exposição da situação problema:**

Pense que você está iniciando o curso técnico e não sabe se todas as substâncias podem ser misturadas em um laboratório e nem quais métodos são utilizados para tal. Em uma das suas primeiras aulas experimentais, foi proposto que fizesse uma mistura com soluções

diversas. Depois de realizar as misturas de algumas substâncias, são vistas alterações em seu sistema, diferenciando-se das características iniciais das substâncias. Como é possível identificar se ocorreu interação entre as substâncias?

Ao elaborar uma situação problema é preciso atender algumas características, sendo elas, a) não ser trivial, para permitir que ocorra o processo de investigação; b) ser contextualizada, para fazer sentido; c) estar adequada ao nível escolar do estudante (CAMPOS; SENA, 2020). Procuramos criar um “cenário de investigação” ao pensar questões que podem ser vivenciadas pela turma no interior de um laboratório, como meio de mobilizá-los à busca de respostas (SASSERON, 2015b).

Após a leitura da situação problema, sugere-se dividir a turma em grupos de, no máximo, cinco estudantes. Cada grupo deverá listar as hipóteses para responder ao problema exposto, baseados em seus conhecimentos prévios. No quadro 2 listamos algumas hipóteses prováveis de serem levantadas durante a discussão.

Quadro 2. Levantamento de possíveis hipóteses que podem surgir durante a discussão da turma.

Hipóteses	Perguntas	Possíveis respostas
Nem todas as substâncias podem ser misturadas	Que tipos de substâncias podem ser misturadas?	Aquelas que pertencem à mesma função
	Por que nem todas as substâncias se misturam?	Por apresentarem polaridades diferentes
Algumas substâncias podem gerar reações tóxicas e perigosas.	Que tipo de substância pode gerar uma reação perigosa?	Misturas de ácidos minerais fortes com cianetos, liberando o gás cianídrico.
Reações possíveis e misturas de substâncias.	Quais são os tipos de reações que podem ser geradas a partir da mistura de substâncias?	Neutralização, oxidação, decomposição, podendo ser exotérmica e endotérmica.
	Como identificar os possíveis tipos de reações?	Pela mudança de cor; formação de um novo precipitado; pela liberação de gases; mudança em seu estado físico e etc.

Feito a mistura de substâncias, suas características iniciais sofrem alterações.	Por que as substâncias não permanecem com suas características originais após a reação? Como isso ocorre?	A reação acontece pela mistura de duas ou mais substâncias, dando origem a novas substâncias. Isso é devido às ligações entre as moléculas e os átomos, que são quebradas e restabelecidas de alguma outra forma.
--	---	---

Nas **aulas 4 e 5** os estudantes irão se organizar para a pesquisa de forma individual. Podem utilizar vídeos, podcasts, experimentação, simulações, entrevistas, enfim, diversos recursos que lhes auxiliem a confirmar ou refutar as hipóteses elencadas na aula 3. Espera-se que o professor direcione os materiais para a pesquisa e que mantenha diálogos com os estudantes durante esse processo. O papel do professor nesse momento é “[...] promover interações dos estudantes com os fenômenos, os fatos e as informações” (SASSERON, 2021, p. 4) para concretizar o processo de investigação.

Na **aula 6** o grupo compartilha os resultados de suas pesquisas para, ao final, definir um modelo explicativo único. Esta etapa do processo investigativo requer dos estudantes o empreendimento da argumentação, da comunicação, da avaliação e da legitimação de conhecimentos, ações que são estimuladas quando eles experienciam algo (SASSERON, 2021). Pensando na apresentação e socialização dos resultados, optamos por indicar dois caminhos: elaborar um podcast ou elaborar um vídeo. A escolha será do grupo, a partir das limitações e características que cada integrante do grupo terá. Contudo, deve-se tomar cuidado com o tempo exigido em cada uma das exposições ao ponto de se evitar a superficialidade e a falta de objetividade.

Para finalizar a ação do professor e propor uma avaliação somativa, propomos a inclusão e aplicação de um segundo questionário, que poderá ser respondido em momento assíncrono.

Considerações finais

Ao serem expostos a uma situação problema que requeira reflexão, planejamento e tomada de decisão, os estudantes passam a ser estimulados ao protagonismo e deixam de ser meros espectadores. Espera-se com

isso que eles consigam assumir papéis de liderança com autonomia e responsabilidade. Tais habilidades podem ser desenvolvidas durante o ensino por investigação quando se propõe à turma momentos de reflexão, de levantamento de hipóteses, de pesquisa, de argumentação e de exposição daquilo que construiu durante o processo de aprendizagem.

O ensino de reações químicas pode ser um caminho produtivo quando articulado à formulação de situações problemas, pois trata-se de um conteúdo escolar com riqueza de fenômenos observáveis, o que pode fomentar muitos questionamentos.

Referências

BRITO, B. W. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. D. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências Em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 54-60, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238687>. Acesso em 20 set. 2021.

CAMPOS, J. G.; SENA, D. R. de C. Aspectos teóricos sobre o ensino de ciências por investigação. **Ensino em Revista**, vol.27, 2020.

FARIAS, C. S.; BASAGLIA, A. M.; ZIMMERMANN, A. A **Importância das Atividades Experimentais no Ensino de Química**. In: CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 1., 2009. Anais eletrônicos... Londrina: UEL, 2009. p. 1- 8. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSPagina/18274953820090622.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017

HOSSAKA, A. P. **Produções didático-pedagógicas**. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uem_qui_pdp_ana_paula_hossaka.pdf

MEDEIROS, J. de L. A investigação como recurso didático no ensino de química: um estudo com alunos do 3º ano do ensino médio. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/13952/1/JLM29032019.pdf>

PUGGIAN, C.; LOPES, C. V. N. B.; FILHO, Z. B. de M. Ensino de reações químicas em laboratório: articulando teoria e prática na formação

e ação docente. *In*: IV **Encontro Ibero-americano de Pesquisa em Ensino de Ciências**, Porto Alegre. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/183>

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em 20 set. 2021.

SASSERON, L. H. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, vol. 23, 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p.49-67, nov. 2015a.

SASSERON, L. H. O Ensino por investigação: pressupostos e práticas. *In*: **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula**. USP/Univesp, 2015b.

VIDRIK, E. C. F., MELLO, I. C. Ensino de química por investigação em um centro de educação para jovens e adultos. **Revista Polyphonia**, vol. 27/1, 2016.

WARTHA, E. J.; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, vol. 12 (24), 2016.



Texto completo 37

O uso do Kahoot como ferramenta pedagógica nas aulas de química: Uma estratégia dinâmica para o ensino remoto

Anthoniél Hendel Silva de Souza^{1*} (IC), Eva Maria Fonseca Gonçalves¹ (IC), Flávia Leandra Miranda Alcantara¹ (IC), Lucicléia Pereira da Silva² (PQ), Dalglish Gomes de Oliveira³ (PQ). * hendel.souza@outlook.com

¹Discentes do Curso de Licenciatura em Química, Universidade do Estado do Pará, Campus I, Belém-PA.

²Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Estado do Pará, Campus I- Belém.

³Secretaria Estadual de Educação – SEDUC/PA, Belém-PA.

Palavras-chave: Ensino de química, Kahoot, Ensino remoto.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência e Relatos de sala de aula.

Resumo: No cenário pandêmico vivenciado, escolas e universidades, públicas ou privadas, precisaram adotar medidas para que o ensino não fosse interrompido e prejudicasse os alunos. Assim, a maioria, senão todas, as instituições brasileiras de ensino optaram pelo ensino remoto, induzindo os alunos ao enfrentamento de dificuldades para se adaptar ao “novo” método. A fim de tornar este ensino um pouco menos cansativo e entediante, bolsistas do Pibid/Química-UEPA propõem neste trabalho o uso de plataformas de jogos digitais como ferramentas pedagógicas para auxiliar os professores de química. O presente trabalho objetivou ressaltar o uso destas plataformas no ensino remoto, a abordagem do tema energias renováveis e não renováveis e a contribuição desta atividade para o Exame Nacional de Ensino Médio. Ao final, concluiu-se que para a grande maioria dos alunos o uso da plataforma auxiliou no entendimento do assunto e no treinamento destes para a realização do Enem.

Introdução

Durante o início do ano letivo de 2021, muitas estratégias pedagógicas de ensino foram criadas para auxiliar no cenário educacional de isolamento social, em decorrência a COVID-19. Nesse viés, foi necessário implementar atividades mais atraentes no ensino de química para amenizar as dificuldades no entendimento de propriedades químicas. Dessa maneira, com a falta de compreensão conceitual da disciplina, o melhor caminho na concepção dos alunos seria a memorização de informações que julgam importantes, o que na maioria das vezes gera desinteresse pelo conteúdo. (GARCIA et. al. 2017).

Como alternativa motivacional para o ensino, os jogos são grandes parceiros no processo de ensino e aprendizagem, pois, motivam os alunos, visto que ficam mais dispostos e empolgados. Atualmente, motivar os alunos é um grande desafio para os professores. Na internet, há um número considerável de aplicativos gratuitos e fáceis de usar, como o uso de jogos que podem auxiliar o aprendizado do aluno de forma significativa. (CUNHA,2018).

Dessa maneira, dentre as tecnologias que podem ser utilizadas no ensino e que apresentam características de jogo, existe o Kahoot, de origem norueguesa, que é uma plataforma digital, por meio da qual é possível realizar interações em tempo real com os alunos. O acesso à plataforma é gratuito e há necessidade de estarem conectados à internet. (FONTES,2020).

Além disso, O Kahoot é uma plataforma de aprendizagem e ensino online, que trabalha com elementos de ludificação na criação de quizzes que podem ser utilizados em diversos ambientes. Essa ferramenta oferece ao professor a opção de criar o seu próprio quiz que permeia o assunto ofertado, auxiliando na realização e fixação do conteúdo, (MISSAGIA et al., 2018).

Nesse viés, com o auxílio dessa plataforma foi possível produzir o quiz: “Energia renovável ou não, eis a questão!”, para dinamizar o conteúdo de energias renováveis e não renováveis. Sendo este um conteúdo muito frequente no cotidiano dos alunos, tendo em vista que a participação das energias renováveis na matriz de geração brasileira é de 85%. (LOSEKANN, HALLACK ,2018).

Nesse contexto, a escolha da temática é indispensável para a formação de cidadãos conscientes sobre problemáticas e possíveis soluções para a melhoria das condições ambientais. Mediante a importância das fontes de energias no ensino científico do aluno, este assunto torna-se muito recorrente no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), onde milhares de estudantes se inscrevem visando vagas nas universidades públicas. Dessa maneira, o jogo “Energias renováveis ou não, eis a questão!”, elaborado na plataforma Kahoot, não só objetivou auxiliar na formação de alunos críticos e ativos na sociedade, mas também no preparo para o Exame Nacional de Ensino Médio.

Metodologia

A atividade foi realizada seguindo caráter qualitativo e tomando como princípio o assunto de energias renováveis e não renováveis, este foi o conteúdo ministrado durante as aulas acompanhadas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – Pibid/Química na Escola Estadual de Ensino Médio Albanízia de Oliveira Lima, na cidade de Belém-PA. Vale ressaltar que as aulas se deram de maneira remota, consistindo em atividades online como solução rápida e acessível às instituições. Para a realização da atividade, foi orientado para os alunos da 3ª série do ensino médio, a criação de equipes de no máximo 7 integrantes, contabilizando com um líder.

A presente metodologia foi aplicada em dois momentos, que serão detalhados logo abaixo:

Primeiro momento

O primeiro momento se deu com o envio prévio de um questionário para a aplicação do jogo intitulado “Energias renováveis ou não, eis a questão!”. O questionário desenvolvido pelos bolsistas, somava 8 questões, sendo elas 5 retiradas de edições anteriores do ENEM, e as outras 3 formuladas e contextualizadas pelos próprios bolsistas. As perguntas foram voltadas para o tema de energias renováveis e não renováveis, todas de múltipla escolha, cada questão era acompanhada de um quadro ao final, para marcar a base de resposta do aluno, além de um espaço para dúvidas

ou comentários (Fig. 1). O objetivo deste questionário foi de preparar as equipes para o segundo momento.

Segundo momento

Em um segundo momento, após as equipes terem devolvido o questionário respondido (num intervalo de uma semana), foi realizada a atividade no Kahoot. Com os alunos presentes na chamada (através do Google Meet, plataforma utilizada para videoconferências), foi dado um código PIN para que os líderes das equipes pudessem acessar a sala criada no Kahoot. A plataforma foi utilizada passando as 8 questões do questionário previamente enviado para os alunos e dando um certo tempo para que os líderes respondessem na mesma. Conforme eles iam respondendo a plataforma avançava mostrando uma dada pontuação para cada líder que tinha acertado ou errado a presente questão, e, ao final de todas as questões terem sido passadas, a plataforma disponibilizou um pódio para visualização dos 3 primeiros lugares, por ordem de pontuação (Fig. 2). Ao final da realização da atividade foi aberto um espaço para que os alunos expusessem suas dúvidas e pedir explicações sobre questões não entendidas, que foram respondidas pelos bolsistas de modo a sanar as dúvidas dos alunos presentes.

Figura 1: Quadro contido no formulário ao final de cada questão.

Dúvidas, comentários ou questionamentos:	Sobre a sua resposta: <input type="checkbox"/> Chutei. <input type="checkbox"/> Pesquisei na internet. <input type="checkbox"/> Respondi com base nos meus conhecimentos. <input type="checkbox"/> Consultei o material do professor Dalglish <input type="checkbox"/> Peguei de um colega.
--	--

Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Figura 2: Pódio exibido ao final do jogo.



Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Resultados e discussão

Durante a vigência do ensino remoto, foram evidenciados obstáculos no processo de interação entre alunos e professor, ao longo das observações feitas nas aulas de fontes de energias, era perceptível a restrição espontânea dos alunos em diálogos e contato visual. Ressaltando que, as interações são fundamentais em qualquer tipo de aprendizagem, portanto no ensino virtual o processo interacionista deve existir entre professores e alunos, promovendo a facilidade na aquisição de conhecimentos (OLIVEIRA, 2020).

A aplicação do jogo “Energias renováveis ou não, eis a questão!”, realizada na plataforma kahoot, teve um bom desempenho no alcance de interações no ensino remoto por meio da dinamização. Dessa maneira, o jogo em forma de quiz, motivou os alunos na busca de conhecimentos relacionados ao conteúdo, haja vista que, o jogo desafiou cada equipe em atingir o maior número de acertos em menor tempo, as equipes de alunos atuantes gostaram bastante da proposta de alcançar boas posições no ranking do jogo. Pode-se evidenciar alguns relatos dos alunos na tabela abaixo.

Quadro 1: Respostas dos alunos acerca da contribuição do jogo para seu aprendizado.

Relatos de que houve contribuição
“Me trouxe disposição para aprender, pois se tornou algo muito divertido de se fazer na hora. Quando fazemos o que nos deixa bem e confortável faz com que nossa área de conhecimento se expanda e conseguimos aprender com mais facilidade.” Aluno 16.
“Em um nível competitivo, aumenta o desejo de ter o melhor desempenho possível.” Aluno 18.

Fonte: Elaboração dos autores (2021).

A partir da aplicação de questionários referentes ao desempenho do jogo, foi possível determinar as contribuições do recurso em detrimento ao aprendizado dos alunos. Segundo as perspectivas de 35 alunos, foi evidenciado o estímulo de pesquisas e análises críticas em relação às questões presentes no jogo. Enfatizando que, 85,7% dos alunos se sentiram motivados com a dinâmica, foram induzidos a pesquisar mais sobre o assunto. Segundo relatos deles, foi uma estratégia agradável, não só na pesquisa e ampliação de seus conhecimentos, mas também na preparação do exame nacional de ensino médio. Entretanto, 14,3% dos alunos não se sentiram motivados com a dinâmica, estes relataram que, a estratégia lúdica não foi estimulante, dessa maneira, o quadro 2 demonstra a opinião de alguns participantes sobre a contribuição no aprendizado.

Quadro 2: Respostas dos alunos acerca do estímulo de seus estudos na disciplina de química.

Relatos de que houve estímulo	Relatos de que não houve estímulo
“Bem é um melhor aprendizado em química. Estratégia que se faz necessária para que as aulas se tornem mais prazerosas e de fácil compreensão.” Aluno 9	“Acho que não.” Aluno 7
“Sim, ajudou eu a querer pesquisar mais sobre o assunto.” Aluno 14	“Não estimulou em nada.” Aluno 8

Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Uma das análises fundamentais durante o processo de aplicação do jogo, é a identificação de pontos positivos e pontos negativos. Nesse viés, foi necessário a coleta de informações referentes às possíveis críticas de acordo com a opinião dos alunos atuantes na pesquisa. Nesse contexto,

positivamente, os alunos afirmaram que a atividade foi estimulante e divertida e com isso se sentiram mais motivados em estudar o conteúdo abordado no jogo. No entanto, alguns alunos mencionaram que a atividade foi difícil, na opinião deles a plataforma kahoot não foi uma boa escolha, pois o aplicativo apresentava obstáculos na utilização e não gostaram das limitações do jogo. No quadro 3 é possível observar alguns relatos referentes ao desempenho da dinâmica realizada.

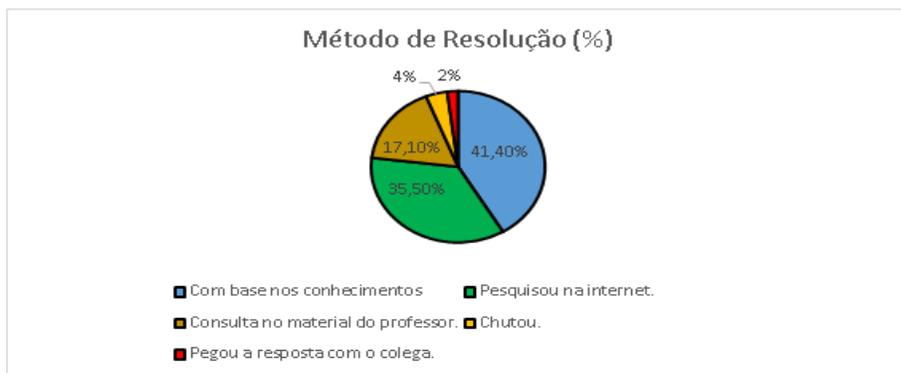
Quadro 3: Respostas dos alunos quando pedidos para citar os pontos positivos e negativos da atividade com o Kahoot.

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
“Nos pontos positivos a gente aprende a usar melhor essas plataformas, estimula nosso interesse pela disciplina.” Aluno 6	“O ruim foi que alguns alunos não conseguiram entrar no Kahoot.” Aluno 13 <i>Possivelmente devido a problemas de conexão ou limite de pessoas na plataforma.</i>
“Bem divertido. Aprendizagem por meio dinâmico o que eu particularmente gostei muito, (a gente ficou em 1º lugar). Mais interação dentro da aula.” Aluno 12	“A negativa é a internet que faz o jogo travar na hora da aula, fora isso, não tem mais nada.” Aluno 16
“... o ponto positivo é ter gerado uma reaproximação dos alunos das turmas já que havia uma distância causada pela quarentena.” Aluno 18	“o aplicativo em si não é bem otimizado e um pouco desorganizado.” Aluno 14

Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Durante a aplicação do questionário de perguntas, os alunos tiveram a oportunidade de expor o meio de aquisição de conhecimentos para as resoluções das questões. Logo, foi observado o estímulo em pesquisas, não só no material do professor, mas também na internet. O gráfico 1 representa os métodos utilizados nas resoluções.

Gráfico 1: Métodos de resolução dos alunos (%).



Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Mediante os relatos dos alunos entrevistados, foi possível notar o interesse em pesquisar sobre as questões, ampliando o aprendizado no conteúdo, além disso, a dinâmica proporcionou a interação entre equipes de alunos e professor, ressaltando que, numa perspectiva de educação à distância, exige a valorização da interatividade maior do aluno com professor, com outros alunos e principalmente com a informação útil para a formação e obtenção de conhecimento (OLIVEIRA,2020)

Conclusão

O uso do Kahoot como ferramenta pedagógica nas aulas remotas de química, foi indispensável para a proposta de aplicação de um jogo virtual, em virtude ao estabelecimento da dinamização e interação à distância. Com os desafios de auxiliar na formação de alunos críticos e ativos na sociedade e prepará-los para o Exame Nacional de Ensino Médio, a ferramenta digital possibilitou a aplicação do jogo “Energias renováveis ou não, eis a questão!”. Dessa maneira, a estratégia dinâmica para o ensino de energias renováveis e não renováveis foi fundamental para o levantamento de discussões reflexivas com os alunos acerca do conteúdo. Apesar das implicações que envolvem o ensino remoto emergencial, como por exemplo, falhas em conexões de internet, pouco retorno dos alunos, entre outros, o trabalho desenvolvido teve um bom desempenho. Levando em consideração o envolvimento dos alunos em pesquisas, discussões sobre

a temática em equipes, disponibilização na participação da dinâmica e principalmente o frequente diálogo observado não só durante a partida, mas também após, nas discussões das questões. Portanto, as ferramentas digitais atreladas a educação, promovem o maior interesse dos alunos no processo educacional, pois, o aprendizado torna-se descontraído e prazeroso. Nessa perspectiva, torna agradável para os alunos as aulas de química, sendo um grande avanço em meio ao ensino remoto.

Referências

CUNHA, J. H.; JUNGES, F. **ESTUDO DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS UTILIZANDO APLICATIVO PARA DISPOSITIVO MÓVEL**. Em: XIV Encontro sobre Investigação na Escola. UFRGS -Porto Alegre -RS 2018.

FONTES, ADRIANA DA SILVA et al. **CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMA DIGITAL KAHOOT PARA O ENSINO**. Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias-Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1082>>. Acesso em: 27 set. 2021.

GARCIA, Edilaine Maria da Silva Souza; PEREIRA, Kauani Sakamoto; FIALHO, Neusa Nogueira. **METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**. Revista EDUCERE- XIII congresso nacional de educação. PUCPR, Paraná, 2017.

OLIVEIRA, Nilton Camargo. **A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO E INTERAÇÃO TUTOR ALUNO NO DIÁLOGO DE APRENDIZAGEM**, Faculdade UNIFAN. Goiás, 2020.

MISSAGIA, Eliane Velloso; DA SILVA GUERRA, Danielle Carolina. **O uso da plataforma Kahoot como complemento do gênero Exposição Oral**. Anais do Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais, p. 383-391, 2018.

SANTOS, Gonçalves Ribas Paolas. FLORENTINO, Camargo Caroliny

Maria. BASTOS, Cerqueira Lopes Jhannyfer. TREVISAN, Vanessa Gisele. **Fontes Renováveis e não renováveis geradoras de energia elétrica no Brasil.** IN: Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnologia Interdisciplinar, VIII., 2015, Santa Catarina.



Texto completo 38

Trajétoria acadêmica e profissional de egressos do Programa de Educação Tutorial (PET) de Química da UEPG

Talyne Morais^{1*} (IC), Leila Inês Follmann Freire¹ (PQ).

**moraistallynne.123@gmail.com*

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

Palavras-chave: Licenciatura em Química, trajetória acadêmico-profissional, Programa de Educação Tutorial (PET).

Área Temática: Programas de iniciação à docência e relatos de sala de aula

Resumo: A formação dos professores ocorre na formação inicial e ao longo da vida profissional, o que tem levado os cursos de licenciaturas a reformular seus currículos e ofertar atividades extraclasse para ampliar as possibilidades formativas. Mesmo os cursos de bacharelado também ofertam tais atividades extraclasse de modo a complementar a formação de seus estudantes. O objetivo deste trabalho é caracterizar a trajetória acadêmica e profissional dos egressos dos cursos de Licenciatura em Química e Bacharelado em Química Tecnológica da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) que participaram do Programa de Educação Tutorial (PET). Esta pesquisa caracteriza-se como quali-quantitativa, de natureza exploratória e do tipo documental. Os dados para a pesquisa foram constituídos a partir dos currículos Lattes de egressos dos referidos cursos, formados no período de 2007 a 2019. Foram analisados dados de 25 egressos sendo que, a maioria deles optou por uma formação continuada, atua na área de ensino e tem produção científica sobre Ensino de Química, Química Ambiental e Formação de Professores.

Introdução

No Brasil, os cursos de licenciatura foram criados em meados da década de 30 do século passado em decorrência da preocupação de uma regulamentação para o preparo de docentes para a escola secundária.

Desde sua criação até o momento esses cursos de formação de professores foram influenciados pela implantação de diferentes leis e resoluções que alteraram suas estruturas curriculares. Para a integralização da carga horária do curso e ampliação da formação dos graduandos os cursos incluem a realização de atividades complementares que podem ser efetivadas em projetos de diferentes naturezas, participação em eventos científicos, dentre outras.

Acompanhar o destino dos egressos do curso e suas escolhas por continuar a formação acadêmica, são elementos importantes para a avaliação de um curso e da formação oferecida no período. As escolhas após a formação de um graduado não dependem só dos aspectos formativos de seu curso, mas também de oportunidades e elementos de identificação pessoal e profissional que vão sendo definidos ao longo da vida de cada pessoa (MARCELO, 2009).

Considerando o objetivo deste trabalho, caracterizar a trajetória acadêmica e profissional dos egressos dos cursos de Licenciatura em Química e Bacharelado em Química Tecnológica da UEPG que participaram do PET, na sequência do texto apresentamos brevemente os dois cursos e o programa PET.

Licenciatura em Química da UEPG

O curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Ponta Grossa teve seu decreto de reconhecimento (nº4.499) aprovado e publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 17 de junho de 1998. O curso começou a funcionar em 1994, num currículo com tempo mínimo de integralização de 5 anos e tempo máximo de 9 anos (para ingressantes entre os anos de 1994 e 2003). Em 2004 o curso passou por grandes alterações curriculares que podem ser evidenciadas em alguns trabalhos já publicados (FREIRE; CAMPOS, 2008; MILARÉ; WEINERT, 2016), mas que, em suma, ampliaram a carga horária de disciplinas relacionadas ao Ensino de Química, às metodologias de ensino e ao estágio curricular obrigatório e deram identidade própria à Licenciatura, num curso a ser integralizado no período entre 4 e 6 anos.

Destaca-se neste rol de atividades complementares a possibilidade de participação no Programa de Educação Tutorial (PET), no Programa de

Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e mais recentemente no programa Residência Pedagógica (RP), além de projetos de iniciação científica e projetos extensionistas.

Bacharelado em Química Tecnológica da UEPG

O curso denominou-se inicialmente Bacharelado em Química Tecnológica com ênfase em Química Ambiental. Foi criado em 2002, iniciando a primeira turma no ano seguinte. O reconhecimento do curso do curso ocorreu através de Decreto Federal MRC nº 905, de 06 de junho 2017. Com duração, mínima, de cinco anos e, atualmente, denominado Bacharelado em Química Tecnológica, o curso funciona em período integral. De acordo com o Projeto Pedagógico, são diversos os campos de atuação dos profissionais formados em Bacharelado em Química Tecnológica, entre os quais destacam-se: direção, responsabilidade técnica, consultoria, vistoria, perícia e pesquisa em química e química ambiental em empresas privadas e órgãos públicos; elaboração, condução, controle, pesquisa e desenvolvimento de operações, projetos e processos industriais; atuação em laboratórios químicos de controle de qualidade; atuação como professor e pesquisador em instituições de ensino superior, centros de pesquisa e desenvolvimento e organizações não governamentais; tratamento, controle e aproveitamento de resíduos; e ensaios e pesquisas em geral, desenvolvimento de métodos e de produtos.

Programa de educação tutorial – PET Química UEPG

Iniciado em 1979 na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o PET foi transferido em dezembro de 1999 para a Secretaria de Educação Superior (SESu) do Ministério da Educação (MEC). Atualmente, está sob a responsabilidade da Coordenação-Geral de Relações Estudantis (CGRE) da Diretoria de Políticas e Programas de Graduação da Educação Superior (DIPES). O PET é desenvolvido por grupos de estudantes, com tutoria de um docente, organizados a partir de cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior do país, sendo um grupo por curso, orientados pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e da educação tutorial. O PET Química UEPG

começou em 2007 e inicialmente compunha-se somente de estudantes do curso de Licenciatura em Química, mas anos depois passou a ser oferecido também para o curso de Bacharelado em Química Tecnológica, ampliando a oportunidade de participação e formação de estudantes do ensino superior. O PET foi oficialmente instituído pela Lei 11.180/2005 e regulamentado pela Portaria nº 343/2013 conforme consta no site do PET Química UEPG. Ele constitui-se em uma modalidade de investimento em um grupo de alunos, vinculado a um curso de graduação, para desenvolver ações de ensino, pesquisa e extensão em cursos de graduação que têm sérios compromissos epistemológicos, pedagógicos, éticos e sociais, que visa não apenas proporcionar aos bolsistas e aos alunos do curso uma gama nova e diversificada de conhecimento acadêmico, mas assume a responsabilidade de contribuir para sua melhor qualificação como pessoa humana e como membro da sociedade, formando, enfim, globalmente o aluno. São objetivos do PET:

Desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade de excelência, mediante grupos de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar. Contribuir para a elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos de graduação. Estimular a formação de profissionais e docentes de elevada qualificação técnica, científica, tecnológica e acadêmica. Formular novas estratégias de desenvolvimento e modernização do ensino superior no país. Estimular o espírito crítico, bem como a atuação profissional pautada pela ética, pela cidadania e pela função social da educação superior.¹

O grupo PET Química da UEPG realiza diversas pesquisas, mas tem o desafio de estudar e desenvolver novas estratégias de ensino de conceitos formalmente trabalhados nas aulas de Ciências Naturais e Química, tendo como enfoque a educação ambiental.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como quali-quantitativa, uma vez que associa técnicas de análises estatísticas e análises textuais para sua construção (MAY, 2004). Inicialmente, foram identificados os egressos do curso de Licenciatura em Química da UEPG e Bacharelado em

1 PET Química: Petianos. 2021. Disponível em: <https://www2.uepg.br/pet-quimica/pet-quimica/>.

Química Tecnológica que no período de 2007 a 2019 participaram do PET. Em seguida, a partir da relação desses egressos, foi realizada uma busca dos currículos Lattes deles, o que nos levou a um levantamento e organização dos dados pelos nomes dos egressos em uma planilha. Com a relação destes egressos, iniciou-se a segunda parte da pesquisa, a análise bibliométrica, responsável por categorizar as informações descritas nos currículos Lattes disponíveis na plataforma do CNPq. Após tais levantamentos, foi realizada a análise das informações obtidas, podendo-se aferir quais os encaminhamentos profissionais dos egressos investigados. Se fez a categorização dos dados de 25 egressos, sendo 14 de Licenciatura em Química e 11 de Bacharelado em Química Tecnológica quanto ao tempo de curso (período previsto de 4 anos para licenciatura e 5 anos para bacharelado), atualização do currículo Lattes, trajetória acadêmica, atuação profissional e as produções científicas. Assim, foi possível verificar como se deu formação acadêmica (percurso que perpassa graduação, mestrado, doutorado, especialização...), onde estão e no que atuam os egressos participantes do PET Química da UEPG, a influência desses projetos na trajetória acadêmica e profissional desses egressos, de modo a refletir sobre a contribuição desses projetos na formação ampliada e restrita das pessoas. Essa proposta de rotina de análise é característica do grupo de pesquisa em que as autoras participam.

Resultados e discussões

Após a coleta de dados dos currículos Lattes caracterizamos as informações dos egressos, tanto da Licenciatura, quanto do Bacharelado em Química que participaram do PET. A grande dificuldade apresentada nesse trabalho foi a desatualização do currículo Lattes pois 7 currículos de egressos de licenciatura e 4 currículos de egressos do bacharelado estavam desatualizados (mais que 2 anos sem atualização), o que impede de dar uma visão mais ampla de todos os egressos.

Os dados foram caracterizados a partir do tempo de integralização do curso (4 anos para Licenciatura em Química e 5 anos para Bacharelado em Química Tecnológica); trajetória acadêmica; trajetória profissional e as produções científicas durante e após o término da graduação.

O Quadro 1 demonstra um comparativo conforme descrito acima

dos dois cursos ofertados pela UEPG dos egressos que participaram do PET entre 2007 e 2019.

Quadro 1: comparativo sobre a integralização do curso e formação continuada.

Categoria	Subcategoria	Número de egressos	
		Licenciatura	Bacharelado
Integralização do curso	Período Regular	13	9
	Ampliação do Período	1	2
Formação	Formação continuada	10	9
Atuação profissional	Atuam como professores	7	0
	Indústria	1	3
	Pesquisa	5	3
Sem informação		1	5

Ao observar os dados do Quadro 1, nota-se que a maioria dos estudantes que passou pelo PET optou por uma formação continuada e não parou após a graduação, 3 seguiram para o mestrado, 3 fizeram graduação, mestrado e doutorado, 1 realizou mestrado e especialização após a graduação, 1 realizou graduação, mestrado e duas especializações, 1 realizou técnico em Química, graduação, especialização, mestrado e outra graduação e ainda 1 cursou graduação, mestrado, especialização e doutorado. Quanto aos egressos de bacharelado, 9 continuaram sua formação, sendo 8 em graduação e mestrado e 1 com graduação e especialização. Observando a tabela 1, 7 egressos de Licenciatura em Química atuam como docentes no ensino de Química e um na indústria, enquanto três bacharéis atuam na indústria. Na área de Pesquisa, dos mais variados temas, temos cinco licenciados e três bacharéis. Ainda, seis dos vinte e cinco egressos não possuem dados no Lattes referente as categorizações apresentadas acima.

Na segunda parte da pesquisa foi realizada a categorização das produções científicas em periódicos, livros, capítulos de livros e trabalhos em eventos, como é observado no Quadro 2.

Quadro 2: comparativo das produções científicas durante e após a graduação

Área	Durante o curso		Após o curso	
	Licenciatura	Bacharelado	Licenciatura	Bacharelado
Química Analítica	3	1	2	4
Química Ambiental	7	4	0	1
Ensino de Química	7	5	3	0
Formação de Professores	3	0	1	0
Eletroquímica	2	0	11	0
Química-Materiais	1	0	1	0
Química Inorgânica	3	0	1	1
Química Orgânica	0		1	1
Química-Fármacos	0	0	0	2
Bioquímica	0	0	1	5

Nota-se que grande parte das produções durante o período de graduação se deram na área de Química Ambiental e Ensino de Química visto que o PET tem forte influência pois produz trabalhos nestas áreas incentivando os participantes a seguirem nessa linha temática pois o PET foi criado dentro de um edital temático “Meio Ambiente e Uso Sustentável dos Recursos Ambientais”. Os outros resultados podemos relacionar às iniciações científicas nas diversas linhas de pesquisa que existem na UEPG, tendo mais produções na área de Química Analítica. Ao que se refere ao número de produções científicas após a graduação ocorre uma mudança na linha de pesquisa temos um aumento notório em Química Analítica, em Eletroquímica, além de trabalhos sobre Bioquímica e Fármacos e há uma queda nas produções na área de Ensino de Química.

Considerações finais

Com esses levantamentos foi possível enxergar o quanto o PET agrega na formação desenvolvendo pesquisas, trabalhos e possibilitando uma formação diferente e voltada para a Química Ambiental e inovações no Ensino de Química, especialmente durante a graduação, que também auxilia no desenvolvimento acadêmico do aluno que dificilmente optará por ter somente graduação, visto que a maioria optou por formação continuada. A maior parte dos licenciados está atuando na área de Ensino

de Química, especialmente na docência, ou na pesquisa e alguns continuam na mesma linha de pesquisa que conheceram durante a graduação. Entre as áreas de pesquisa que os petianos atuaram durante o curso de graduação, percebemos que existem aquelas que, no conjunto investigado, são exclusivas dos licenciandos e outra que somente bacharelados participaram. Quanto ao tempo de integralização do curso, percebemos que a maior parte dos petianos conclui o curso no período mínimo de integralização. Por fim, pode se concluir o quanto um projeto integrado ao curso ajuda no encaminhamento e toda trajetória acadêmica e profissional de quem opta por não simplesmente cursar Licenciatura em Química ou Bacharelado em Química Tecnológica, mas sim ir além a aproveitar as oportunidades disponibilizadas desde o primeiro ano de curso.

Referências

FREIRE, L. I. F.; CAMPOS, S. X.. Análise da reestruturação curricular do curso de licenciatura em química da UEPG. **Educere** – Congresso Nacional de Educação, 2008, Curitiba. Anais... Curitiba, 2008.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Ciências da Educação**, n.8, 2009, p.7-22.

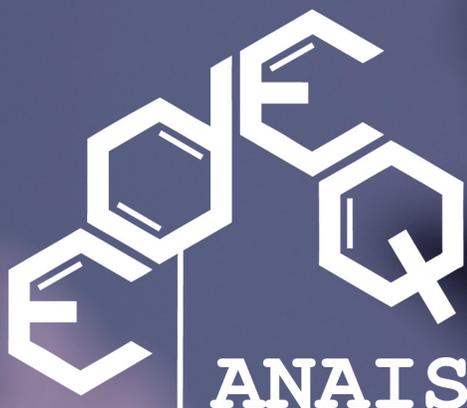
MAY, T. **Pesquisa Social**: questões, métodos e processos. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MILARÉ, T.; WEINERT, P. L. Perfil e perspectivas de estudantes do curso de licenciatura em química da UEPG. **Química Nova**, v.39 No. 4, p. 522-529, 2016.

PET Química: Petianos. 2021. Disponível em: <https://www2.uepg.br/pet-quimica/pet-quimica/>. Acesso em: 27 set. 2021.

LEI11.180/2005. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2005/lei-11180-23-setembro-2005-538611-norma-Atualizada-pl.html>. Acesso em: 27 set. 2021.

ISSN: 2318-8316



ANAIS

do 40° Encontro de Debates
sobre o Ensino de Química

Volume II



PUCRS



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL**
CAMPUS CERRO LARGO

