

# XVII EDEQ

ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

## A PESQUISA NA FORMAÇÃO EM QUÍMICA

23, 24 e 25  
outubro 97  
IJUÍ - RS

PROGRAMAÇÃO E RESUMO



**XVII EDEQ**

**ENCONTRO DE DEBATES SOBRE  
O ENSINO DE QUÍMICA**

**TEMA GERAL:**

**A PESQUISA NA FORMAÇÃO EM QUÍMICA**

**ANAIS**

**23 a 25 de outubro de 1997**

UNIJUÍ - UNIVERSIDADE REGIONAL DO  
NOROESTE DO ESTADO DO RIO  
GRANDE DO SUL

Reitor  
WALTER FRANTZ

Vice-Reitora de Graduação  
ERONITA SILVA BARCELOS

Vice-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
DILSON TRENNEPOHL

Vice-Reitor de Administração  
SÉRGIO LUÍS ALLEBRANDT

Departamento de Biologia e Química  
MIRNA STELA LUDWIG

UNIJUÍ - Universidade Regional do Noroeste do Estado  
do Rio Grande do Sul

XVII EDEQ - ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O  
ENSINO DE QUÍMICA

TEMA GERAL:

A PESQUISA NA FORMAÇÃO EM QUÍMICA

TEMAS ESPECÍFICOS:

- **A Pesquisa na Formação dos Professores de Química**
- **A Pesquisa em Educação Química**
- **A Iniciação Científica e a Pesquisa na Formação em Química**
- **A Pesquisa na Formação Química Escolar**
- **Iniciação Química na Formação de Profissionais não Químicos**

ANÁIS

23 a 25 de outubro de 1997

# ORGANIZAÇÃO

## Departamento de Biologia e Química

Coordenação geral: Lenir Basso Zanon e Otavio Aloisio Maldaner  
Equipe de apoio: Eva Teresinha de Oliveira Boff, Marli Dalagnol Frizon, Dario Windmöller, Alvina Canal Kinalski, Alessandro Callai Bazzan, Arlete Beatriz Becker Ritt, Mariléia Pieniz, Paulo Brum Antunes, Oscar Calegari, Ivanice Marquezim, Anagilda Bacarin Gobo, Adriana Aparecida Soares, Fabiana Casarin, Dolores Chechi, Sheila Holtz, Andréia Simone dos Santos Teixeira, Cleusa Sartori Dal Forno, Clarice Pedrollo, Fernanda Faistel.

## Editoração

DeBQ

## Impressão e acabamento

SEDIGRAF

**o conteúdo dos resumos é de total responsabilidade dos autores**

## APOIO

SBQ - Sociedade Brasileira de Química

SPEC/PADCT/CAPES

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPERGS - Fund. de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

PATROCINADORES (Diversas Instituições Locais)

## FICHA CATALOGRÁFICA

ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL - UNIJUÍ

Encontro de debates sobre o ensino de química

(17.:Ijuí : 1997)

Anais ... : a pesquisa na formação em química / UNIJUÍ. –  
Ijuí : Ed. UNIJUÍ, 1997. – 231 p.

1.Química 2.Pesquisa 3.Ensino 4.Conhecimento químico  
I.Título

CDU: 001.8:54

54:001.8

## APRESENTAÇÃO

Através da publicação dos Anais do XVII EDEQ - Encontro de Debates sobre Ensino de Química - pretendemos contribuir para a memória destes importantes eventos que se realizam há quase duas décadas no Rio Grande do Sul e permitir que os debates se aprofundem e se prolonguem para além dos dias do encontro.

Ao propormos o tema geral **“A Pesquisa na Formação em Química”** para o XVII EDEQ queríamos proporcionar o confronto de idéias e de práticas sobre o papel da pesquisa na formação intelectual de acadêmicos, professores e alunos da educação média e fundamental, tendo como objeto de estudos a Química. Insere-se esse tema em um contexto mais amplo em que se discute a Pesquisa como princípio e como prática educativa em todos os níveis e áreas de formação escolar e acadêmica.

A Pesquisa em Química como produção do conhecimento químico tem sido preocupação constante por parte dos professores universitários da área de Química. Mais recentemente, a preocupação tem se voltado também para o papel que ela exerce na formação e desenvolvimento intelectual de quem a pratica. A preocupação em melhorar o próprio ensino de Química com a prática de pesquisas educacionais específicas é mais recente ainda e vem se mostrando promissora.

A amplitude e potencialidade do tema permitiu reunir no Encontro de Debates um número considerável de pesquisadores ligados à área educacional em Química, sendo também químicos, além de atrair grande número de professores e acadêmicos de cursos de Química do Rio Grande do Sul e de outros Estados. Também os professores do ensino médio, muitas vezes em fase de aperfeiçoamento, tiveram espaço para apresentar suas pesquisas através de *posters* e/ou painéis e mini-cursos.

Estamos incluindo nos Anais todos os resumos apresentados em tempo hábil e que são de inteira responsabilidade dos autores. Temos, assim, uma idéia ampla sobre o pensamento e a prática de pesquisa ligada à formação química, bem como o papel que ela representa na formação de professores de química e outros profissionais químicos.

*Comissão Organizadora*

# SUMÁRIO

PROGRAMA .....11

RESUMOS .....17

ÍNDICE DE AUTORES .....230

## 2012-2013 - Química Nova

170 Horas de Teó - 100 horas - 70 horas, 10 horas de Matemática

Local: Faculdade de Ciências Acadêmicas da UNIAJ

Horário: - Início das Aulas

- Término

- Horário de Almoço

- A Pesquisa como Princípio na Educação

Sequel Arroyo - (UFPA)

- Apresentação da SBQ e Revista Química Nova em Inglês

Local: Faculdade de Ciências Acadêmicas da UNIAJ

## 2012-2013 - Química Nova

### PROGRAMA

2012-13 - 100 horas - A (60) e B (40)

Local: Faculdade de Ciências Acadêmicas

2012-13 - 100 horas - 100 horas

Local: Faculdade de Ciências Acadêmicas da UNIAJ

- A Pesquisa na Formação dos Professores de Química

1. Edson Fleury Mortimer (UFPA)

2. Rogério Moraes (PUCRS)

3. Carlos Alberto Malabar (UNIAJ)

- A Pesquisa em Educação Química

1. Alce Ribeiro Corrêa Lopes (UFPA)

2. Alceu Inácio Chaves (UNISINOS)

3. Maria do Carmo Galvão (PURC)

- A Pesquisa Científica e a Pesquisa na Formação em Química

1. Maria Celso R. Ayden (UFMS)

2. Fernando G. Ramos (PUCRS)

3. José Alexandre (UNIAJ)

## Dia 23/10/97 - Quinta feira

17h30min às 19h - *Inscrições, Recepção, Entrega de Material*

Local: Auditório da Sede Acadêmica da UNIJUÍ

- 19h30min
- Solenidade de Abertura
  - Monólogo
  - Palestra de Abertura:  
    *A Pesquisa como Princípio na Educação*  
    Miguel Arroyo - (UFMG)
  - Apresentação da SBQ e Revista Química Nova na Escola

Local: Auditório da Sede Acadêmica da UNIJUÍ

## Dia 24/10/97 - Sexta Feira

08h às 12h - **MINICURSOS A (8h) e B (4h)**  
Local: Sede Acadêmica e Campus

14h às 16h - **MESAS REDONDAS**  
Local: Sede Acadêmica da UNIJUÍ

### - A Pesquisa na Formação dos Professores de Química

- Eduardo Fleury Mortimer (UFMG)
- Roque Moraes (PUC/RS)
- Otavio Aloisio Maldaner (UNIJUÍ)

### - A Pesquisa em Educação Química

- Alice Ribeiro Casimiro Lopes (UFRJ)
- Áttico Inácio Chassot (UNISINOS)
- Maria do Carmo Galiuzzi (FURG)

### - A Iniciação Científica e a Pesquisa na Formação em Química

- Maria Celina R. Aydos (UFMS)
- Maurivan G. Ramos (PUC/RS)
- Dario Windmöller (UNIJUÍ)

- A Pesquisa na Formação Química Escolar
- Mansur Lutfi (UNICAMP)
  - Ilton Pinheiro Jornada (UERJ)
  - Lenir Basso Zanon (UNIJUÍ)

- Iniciação Química na Formação de Profissionais não Químicos
- Hugo Schmitz Braibante (UFSC)
  - Mára Zeni Andrade (UCS)
  - Claudia C. Windmüller (UNIJUI)

16h - **INTERVALO**

16h30min às 17h30min - **SESSÃO DE PAINÉIS DE PAREDE**

Local: Sede Acadêmica da UNIJUÍ

17h30min às 19h - **SESSÕES COORDENADAS DE PAINÉIS ORAIS**

Local: Sede Acadêmica da UNIJUÍ

19h às 20h - **ENCONTRO SOBRE AS LICENCIATURAS DE QUÍMICA**

Local: Sede Acadêmica da UNIJUÍ

20h - Noite - Sugestão: Jantar nas casas típicas no parque da FENADI e/ou participação em show

**Dia 25/10/97 - Sábado**

8h às 12h - **MINICURSOS A (8h) e C (4h)**

Local: Sede Acadêmica e Campus

12h - **ALMOÇO DE CONFRATERNIZAÇÃO** no Parque da FENADI  
(pagamento incluído na taxa de inscrição)

14h - **SOLENIIDADE DE ENCERRAMENTO E ANÚNCIO DO LOCAL DO XVIII EDEQ**

Local: Parque da FENADI

15h às 17h - **REUNIÃO DOS PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO QUÍMICA**  
(aberto a todos os participantes do EDEQ).

Tema: Tendências Atuais e Potencialidades da Pesquisa Educacional ligada à Química.

Local: Parque da FENADI

## RESUMOS

1. A influência da formação dos profissionais de saúde e a importância da educação física para a saúde pública. (Autor: Maria da Glória de Almeida, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)

2. A importância da educação física para a saúde pública e a importância da educação física para a saúde pública. (Autor: Maria da Glória de Almeida, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)

3. A importância da educação física para a saúde pública e a importância da educação física para a saúde pública. (Autor: Maria da Glória de Almeida, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)

4. A importância da educação física para a saúde pública e a importância da educação física para a saúde pública. (Autor: Maria da Glória de Almeida, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)

5. A importância da educação física para a saúde pública e a importância da educação física para a saúde pública. (Autor: Maria da Glória de Almeida, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)

## RESUMOS

## MESAS REDONDAS

1. **A Pesquisa na Formação dos Professores de Química;** *Eduardo Fleury Mortimer (UFMG), Roque Moraes (PUC/RS), Otavio Aloisio Maldaner (UNIJUÍ)*..... 31
2. **A Pesquisa em Educação Química;** *Alice Ribeiro Casimiro Lopes (UFRJ), Áttilio Inácio Chassot (UNISINOS), Maria do Carmo Galiazzi (FURG)* ..... 34
3. **A Iniciação Científica e a Pesquisa na Formação em Química;** *Maria Celina Recena Aydos (UFMS), Maurivan G. Ramos (PUC/RS), Dario Windmöller (UNIJUÍ)* ..... 42
4. **A Pesquisa na Formação Química Escolar;** *Mansur Luffi (UNICAMP), José Ilton Pinheiro Jornada (UERJ), Lenir Basso Zanon (UNIJUÍ)* ..... 46
5. **Iniciação em Química para Não-Químicos: “A Ciência sem Fronteiras” Pode Ser Ensinada em Tópicos Específicos?** *Hugo T. S. Braibante (UFMS), Mara Zeni Andrade (UCS), Cláudia Carvalhinho Windmöller (UNIJUÍ)*..... 51

## MINICURSOS

01. Ferramentas Computacionais para o Estudo e Desenvolvimento da Química; *Henrique José Brum da Costa, Marilene Mazzuchi Zepka;* FURG ..... 55
02. Constante de Avogadro - Uma Nova Proposta de Ensino; *Gerson de Souza Mól;* UFMG ..... 57
3. Ligações Químicas: A Construção de Modelos que Buscam Explicar as Propriedades das Substâncias; *Adalberto Breier, Antonio S. K. Milagre, Claudete R. Ely, Edson L. Lindner;* COLÉGIO DE APLICAÇÃO DA UFRGS ..... 58
04. Princípios de Cromatografia Gasosa Aplicados à Estudos de Química Analítica, Ambiental e Toxicológica; *Anagilda Gobo, Clarice Pedrolo, Claudia Carvalhinho Windmöller, Mariléia Pieniz;* UNIJUÍ ..... 60
05. Projetos Temáticos: Uma Prática Interdisciplinar para a Formação de Técnicos em Química; *Cristina C. Rubega, Mansur Luffi;* UNICAMP ... 61
06. Construção e Utilização de Modelos Estruturais de Substâncias no Ensino de Química; *Naida Lena Pimentel, Adriana Lopes Leal;* UFSM ..... 63.
07. O Ensino de Química numa Abordagem Científica/Tecnologia/Sociedade através da Utilização do Jornal; *Márcia Borin da Cunha, Simone Medianeira Alves;* UFSM ..... 64
08. A Química no Ensino Fundamental: "O Ciclo da Água"; *Adalberto Freire da Silva, Rejane M. Ghisolfi da Silva;* UNIJUÍ ..... 66
09. Quão Seguros são os nossos Laboratórios? *Ayrton Figueredo Martins;* UFSM. .... 68
10. A Química Orgânica na Culinária: Uma Alternativa Didática; *Maria Cristina Gallas Flach;* EMFA ..... 69
11. A Química dos Resíduos; *Renzo Regi;* Inst. Ev. Novo Hamburgo ..... sem resumo
12. Obtendo Experimentalmente a Constante de Avogadro em Sala de Aula; *Álvaro L. da Rocha Figueira, Jusseli M. de Barros;* FURG ..... 71

13. **A Luz e os Átomos: da Realidade aos Modelos;** *Luiz Carlos Schmitz;* FURG..... 72
14. **Combustão da Madeira e Interações com o Meio Ambiente;** *Moacir Langoni de Souza, Nérile Troca;* URG ..... 73
15. **Fermentação - Uma Proposta para o Ensino Fundamental;** *Eliecília de Fátima Martins, Marilene B. Moreira;* UFG ..... 74
16. **A Dor: Um Ponto de Vista Químico;** *Elson Renato Pinto Junior, Marcia Catarina H. de Souza, Rui Pinto Malheiros, Guilherme Carlos Corrêa;* UFSM..... 75
17. **Os Conteúdos e a Didática da Ciência na Avaliação de Softwares Educacionais da Química para o Ensino Médio;** *José Claudio Del Pino, Marcelo Eichler;* UFRGS..... 77
18. **Proposta para o Ensino de Química Utilizando o Lixo como Tema Gerador;** *Eliane Simões da Silva;* UFRGS ..... 79
19. **Implicações das Diferentes Visões de Ciências nas Ações em Sala de Aula;** *César Valmor Machado Lopes, Rochele de Quadros Luguercio;* UFRGS ..... 81
20. **Indicadores Alternativos para Caracterização Ácido-Base de Sistemas Químicos;** *Márcia Borin da Cunha, Marisa Maria Ost;* UFSM..... 83
21. **Ensino de Química Orgânica e sua Relação com a Agricultura;** *Ana Luiza de Quadros;* UNIJUÍ. .... 85
22. **Olha o Passarinho: Atenção para a Foto...Química;** *Elenilson Freitas Alves, Leandra Calazans Mann, Lisiane dos Santos Segala, Guilherme Carlos Corrêa;* UFSM ..... 87
23. **Perfis Conceituais sobre o Átomo: A justificativa dos Professores;** *Maria do Carmo Galiazzi, Louriane Ribeiro de Oliveira, Marcelo Dourado Moncks, Márcia G. Valerão Gonçalves;* FURG ..... 89
24. **Extração de Produtos Naturais;** *Ademar Lauxen, Maria A. Silva, Maria C. Contri, Maria Rubim, Terezinha Glonvezynski;* 9ª DE ..... 91
25. **Massas Atômica, Molecular e Molar e Quantidade da Matéria: um Foco sobre Grandezas e Linguagem Química;** *Flávia de Ávila Gomes, Jusseli Maria Rocha;* URG ..... 93

26. **A Turma do Pé Sujo: A Química Ajudando a Ver o que Não se Vê na Terra;** *Alissandra Maronez, Irene Maria Alles, Guilherme Carlos Corrêa;* UFSM..... 95
27. **Sabões, Detergentes e Solventes como Eixo Temático Organizador de Aprendizagens em Química Orgânica;** *Lenir Basso Zanon, Nelson Von Grafen, Neiva Oliveira, Sandra Dill Zanchet;* UNIJUÍ - E.M. JOAQUIM DE MOURA - E.E. ALFREDO FERRARI ..... 97
28. **Produção de Material Instrucional em Química como Estratégia de Educação Continuada de Professores do Ensino Médio;** *Marcelo Eichler, Valdeli Barbosa, José Claudio Del Pino;* UFRGS..... 99
29. **Leite como Tema Organizador de Aprendizagens em Química no Ensino Fundamental;** *Alvina Canal Kinalski, Arlete Beatriz Becker Ritt, Adriane Bazzan Bini;* UNIJUÍ/ EFA ..... 101
30. **A Rota dos Bandeirantes: A Interdisciplinaridade um Grande Tema;** *Beatriz Aparecida Tini;* FOC-SP..... 103
31. **Soluções: Uma Abordagem Teórico-Prática, com Ênfase nas Interações Interpartículas;** *Eva Teresinha de Oliveira Boff, Marli Dallagnol Frison;* UNIJUI ..... 105
32. **Uma Proposta Metodológica para o Ensino de Ácidos e Bases numa Abordagem Problematizadora;** *Maria Helena Chaves, Naida Pimentel, ; E. E. DONA JOAQUINA - UFSM..... sem resumo*
33. **Uma abordagem Contextualizada de Conhecimentos Químicos em cursos de magistério;** *Maria R. Silveira Ramos, Mario Hack;* 14º DE . 106

## PAINÉIS

34. **O que Mais de 16.000.000 Têm em Comum;** *Fábio Aviles Gouveia, Mansur Luffi*; UNICAMP..... 110
35. **A Formação em Química: A Mudança do Conceito de Lixo em Alunos do Ensino Fundamental;** *Fábio Aviles Gouveia, Mansur Luffi*; UNICAMP/ COLÉGIO GOMES CARDIM..... 112
36. **O Estudo dos Gases a partir de um Livro Paradidático;** *Maria H. M. Dias Gonçalves, Lucidéa G. Rabello Coutinho*; UFF ..... 114
37. **Um Estudo Comparativo Aplicando-se o Livro Didático com a Construção do Conhecimento em Química;** *Dijalma José da Silva, Lucidéa G. Rabello Coutinho*; UFF ..... 116
38. **GASES - Uma Abordagem Experimental;** *Ângela M. de Almeida Thiengo, Lucidéa G. Rabello Coutinho*; UFF ..... 117
39. **Estudos dos Conteúdos de Química a partir do Tratamento de Água;** *Marcos A. Gonzalez Ferreira, Tânia Nara Masola de Carvalho, Lucidéa G. Rabello Coutinho*; UFF ..... 118
40. **Uma Tentativa de Abordagem de Conhecimentos Químicos Junto a Professores que Atuam nas Séries Iniciais;** *Rejane Maria Ghisolfi da Silva, Lenir Basso Zanon*; UNIJUÍ..... 120
41. **A Possível Contribuição da Aprendizagem Escolar sobre Conceitos de Química no Desenvolvimento Intelectual das Crianças nas Séries Iniciais;** *Rejane Maria Ghisolfi da Silva, Otavio Aloisio Maldaner*; UNIJUÍ..... 122
42. **O Uso de Livros Didáticos e de Propostas Alternativas do Ensino de Química em Escola de 2º Grau;** *Berenice Alvares Rosito, Andreia Carmelita Anele, Andréia Zimmer de Matos*; PUC-RS..... 124
43. **Diagnóstico Ambiental sobre as Empresas Metalúrgicas de Ijuí - RS;** *Adriana Aparecida Soares, Maria De Lourdes Bellinaso, Francesca Werner Ferreira, Eva Teresinha de Oliveira Boff, Clarines Hames*; UNIJUÍ..... 126
44. **A Participação da Química no Ensino de Ciências na 5º Série do Nível Fundamental;** *Adalberto Freire da Silva, Lenir Basso Zanon*; UNIJUÍ..... 127

45. **Avaliação Ambiental dos Resíduos Produzidos pelas Indústrias do Vestuário da Cidade de Ijuí;** *Adriana Aparecida Soares, Maria De Lourdes Bellinaso, Francesca Werner Ferreira, Eva Terezinha de Oliveira Boff, Clarines Hames;* UNIJUÍ..... 129
46. **Análise da Farinha;** *Cristina do Amaral, Fábio Dias, Letícia Kapper da Silva, Lutiane dos Santos, Recl Möbbs Santos;* ESCOLA CENESCISTA SEPÉ TIARAJÚ..... 130
47. **O Ensino da Química Através de Eixos Temáticos/Temas Geradores;** *Lenir Basso Zanon; Nelson Von Graffen; Neiva Teresinha de Oliveira;* UNIJUÍ - E. M. JOAQUIM DE MOURA - E. ALFREDO FERRARI..... 132
48. **Iniciação à Docência em Química numa Escola Pública da Rede Estadual;** *José Ilton Pinheiro Jornada, Maria de Fátima Teixeira Gomes;* UERJ..... 133
49. **Testando uma Metodologia em Cursos de Formação Continuada de Professores de Química do 2º Grau;** *José Ilton Pinheiro Jornada, Maria de Fátima Teixeira Gomes;* UERJ..... 134
50. **O Ensino de Química, Física e Biologia e as Relações CTS;** *Lademir D'ávila Cruspeire, Marcia Borin da Cunha, Marisa Maria Ost;* UFSM .... 136
51. **O Ensino de Química no 2º Grau- uma Investigação sobre a Necessidades e Perspectivas dos Alunos;** *Tatiane Beatris G. de Souza, Loiva Jung Santana, Moacir Langoni de Sousa;* FURG ..... 138
52. **Proposta para o Ensino de Química na 8ª Série Centrado no Tema: Reciclagem do Lixo;** *Ana Beatris D. Borges, Moacir L. de Souza;* FURG - CAIC ..... 139
53. **Caracterização Sócio-Econômica de Alunos de uma Escola Técnica em Química da Região de Campinas/SP;** *Mansur Lutfi, Ana Cláudia Lemes, Ana L. D. V. Rodrigues de Souza ;* UNICAMP ..... 140
54. **Formação de Professores de Química: Origem, Escolaridade e Atuação dos Alunos;** *Mansur Lutfi, André Del Corso, Bruno N. L. Bezerra de Oliveira, João Edison Termero Gimenez, Robson Groto;* UNICAMP..... 141
55. **O Reingresso em Licenciatura em Química: Indicador de uma Realidade Sócio Econômica;** *Mansur Lutfi, Jussara Catalani, Sara Maria Paulillo, Fábio Casa, Lucimara R. Martins;* UNICAMP..... 142

56. **Perfil do Aluno de Licenciatura de Química da Unicamp;** *Antônio de Santana dos Santos, Karoline Carula, Mansur Lutfi, Melissa Inger Akschbirs, Simone Ungari Azolin;* UNICAMP ..... 144
57. **Local de Moradia e Fonte de Recursos Financeiros dos Licenciados em Química da Universidade Estadual de Campinas;** *Mansur Lutfi, Ana Cláudia Lemes, Cristina Alves D'angelo, Cassio Ricardo Fares Riedo, Luís Eduardo Pais dos Santos;* UNICAMP ..... 147
58. **Determinação de Nitritos em Salsichas;** *Alexandra Duprates Stciner, Graziela Caroline Simon, Letícia Flores da Silva, Paulo Henrique Alquati;* ESCOLA TÉCNICA LIBERATO SALZANO VIEIRA DA CUNHA..... 149
59. **Avaliação dos Cursos de Graduação em Química e Química Industrial - Parte I;** *Vera R. Ayrosa de Magalhães, Deizi de Andrade Santos, Rosana T. Queiroz de Oliveira, Rosangêla Lopes Lima, Wanda Goulart Alcantara;* UFF ..... 150
60. **Tabela Periódica dos Elementos - Uma Versão Atualizada;** *Leonor Reisi de Almeida;* UFF ..... 152
61. **Indicadores da Qualidade do Ensino de Química na Unopar;** *Nilson José Dos Santos, Helga Bungart Pedroso;* UNOPAR ..... 153
62. **A Disciplina "Projetos em Química" na UFMS - Reflexões Sobre a Formação do Professor Pesquisador;** *Maria Celina Recena Aydos, José Francisco Vianna, Onofre Salgado Siqueira, Dario Xavier Pires;* UFMS ..... 155
63. **Avaliação de um Curso de Atualização de Professores de Química de Segundo Grau;** *Reinaldo Calixto de Campos, Maurício Silveira Goulart, Aricelso Maia Limaverde Filho, Paulo Chagas, Andréa de Moraes Silva;* PUC-RJ/UFRRJ/ETFQ-RJ ..... 157
64. **Exclusão da Química no Ensino Médio Agrícola Brasileiro;** *Ana Luiza de Quadros;* UNIJUÍ ..... 159
65. **Levantamento Preliminar do Destino Profissional dos Técnicos em Curtimento Egressos do Centro Tecnológico do Couro Senai;** *Suliany Ordakowski, Janete Schneider;* CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO SENAI ..... 161
66. **A Contribuição do Centro Tecnológico do Couro Senai na Formação do Homem;** *Suliany Ordakowski, Janete Schneider;* CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO SENAI ..... 162

67. Rede Integrada de Desenvolvimento da Educação para Ciências em Goiás: Química para o Ensino Fundamental; *Eliecélia F. Martins, Marilene B. Moreira, Ana Flávia de Medeiros*; UFG ..... 184
68. Socializando a Química: A Participação Junto à Comunidade; *Ana Luiza L. de Almeida Campos, Maria Cristina Gallas Flach*; EMFA ..... 185
69. A Química como Ferramenta para o Ensino da Pré-História; *Maria Cristina Gallas Flach, Tatiana Espírito Santo*; ECSJ ..... 187
70. Integração Universidade-Escola no Ensino de Química no Segundo Grau; *Louriane Ribeiro de Oliveira, Fernanda dos Reis Barbieri, Lucimar Rocha Monteiro, Patrícia Gomes Costa, Jaqueline Medeiros Araújo, Sérgio Mendonça Giesta, Nágila Carpolíngua Giesta*; FURG ..... 189
71. Análise de Custos de uma Experiência Tradicional de Química Geral: Cidadania e Equilíbrio Químico; *Fátima Direne Gomes, Leonardo Santos da Silva, Luiz Carlos Schmitz*; FURG ..... 171
72. Ensino/Aprendizagem sobre Soluções Químicas: Apresentação em Livros Didáticos e Manifestação de Alunos; *Alvina Canal Kinalski, Otavio Aloisio Maldaner*; UNIJUÍ ..... 173
73. Proposta para o Ensino de Ciências na Oitava Série do Nível Fundamental, Partindo de Planejamento Participativo entre Educandos e Educador Vinculado a Temática Significativa: Camisinha na Escola; *Regina Herbert, Rochele Loguercio, Cesar Lopes, Vander Samrsla, Luciana dos Santos, José Claudio Del Pino*; E.E. MAL. MASCARENHAS DE MORAES/E.E. MEDIANEIRA/E.E. PORTUGAL/UFRGS ..... 175
74. Análise de Sites da Internet para Modelagem de Ambientes Virtuais de Aprendizagem; *Fernando Junges, Flávia Monteiro, Marcelo Leandro Eichler, José Claudio Del Pino*; UFRGS ..... 177
75. Análise de Conteúdo e Interface de Softwares Educacionais de Química; *Fernando Junges, Flávia O. Monteiro da Silva, Marcelo Leandro Eichler, José Claudio Del Pino*; UFRGS ..... 179
76. Análise de Livros Didáticos de Química; *Marcelo Cechelero, Rochele de Quadros Loguercio, José Claudio Del Pino*; UFRGS ..... 181
77. Construção de uma Proposta de Ensino de Ciências Junto a Professores na sua Realidade de Escola; *Luciana Gubert dos Santos, Rochele de Quadros Loguercio, José Claudio Del Pino*; UFRGS ..... 183

78. **Construção de uma Proposta para o Ensino de Ciências na 8ª Série do Nível Fundamental;** *Vander Edier Ebling Samrsla, Cesar Valmor Machado Lopes, Rochele de Quadros Loguercio, Regina Maria Herbert, José Claudio Del Pino; UFRGS* ..... 185
79. **Análise dos Cursos de Licenciatura em Química no RS;** *Marcos H. Hahn Calvete, José Claudio Del Pino; UFRGS* ..... 187
80. **Metodologias Alternativas no Ensino de Química;** *Concetta Schifino Ferraro, Cristina Silveira de Faria, Cintia Padilha da Silva, Gisele de Azevedo Kimieciki, Tatiane Bernardes Bruxel; PUC RS* ..... 189
81. **A Química de Compostos Inorgânicos a partir de Substâncias Poluentes na Atmosfera. Análise e Proposta de Inovação;** *César Luiz de Castro, Otavio Aloisio Maldaner; UNIJUÍ*..... 191
82. **Estudo da Composição Química da Matéria Viva Através de uma Abordagem Teórico-Prática;** *Maria de Lourdes Belinaso, Ana Paula Scarton, Eva Teresinha de Oliveira Boff, Lenir Basso Zanon, Andréa S. dos Santos Teixeira; UNIJUÍ*..... 193
83. **Um Estudo Comparativo Aplicando-se o Livro Didático com a Construção do Conhecimento em Química;** *Djalma José Alexandre da Silva, Lucidéa G. Rabello Coutinho; UFF* ..... 195
84. **Projeto RENOP 6 Anos de Atividades de um Projeto de Rede;** *Sergio de Mello Arruda, Carlos Eduardo Laburu, Eliana Aparecida Silicz Bueno, Álvaro Lorencini Jr., Eduardo Barra, Marinez Meneghello Passos; UEL*..... 197
85. **Pró-Ciências - UEL;** *Antenor Bissoqui, Eliana Aparecida Silicz Bueno, Márcio Santos da Rocha, Maria H. S. de Oliveira e Carvalho, Sérgio de Mello Arruda, Sônia Regina Giancoli Barreto; UEL*..... 199
86. **A Química do Cotidiano no Processo de Alfabetização Científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental;** *Matilde Oliveira, Zélia Jófili, Vera M. Soares, Martha M. A. Pessoa; UFRPE* ..... 201
87. **Lixo: Escola e Comunidade;** *Elisete Wegner Teixeira, Hélio Strücker, Nelmo Edo Pott; SMEC de Condor - RS* ..... 203
88. **Formação de Professores de Ciências e 5ª à 8ª Série do Ensino Fundamental;** *Fabiane de Andrade, Cleide Pisoni; 17º DE* ..... 204

89. Concepções de Professores do Ensino Médio sobre a Constante de Avogadro; *Gérson de Sousa Mól, Roberto Ribeiro da Silva*; UFMG/UNB.....205
90. Aspectos Sócio-Culturais da Produção E Consumo da Erva-Mate nos Municípios de Bom Progresso e Campo Novo - RS; *Rogério Camini, Lenir Basso Zanon*; UNIJUÍ.....207
91. Os Elementos Químicos e a Adubação de Plantas; *Clarice Bandeira*; UNIJUÍ/E.E.ODÃO FELIPE PIPPI .....209
92. Melhoria nas Disciplinas de Química no Curso de Ciências Plena Habilitação em Química - Banco De Dados; *Adriana Aparecida Soares, Silviane Koch, Cláudia Carvalhinho Windmöller, Eva Terezinha de Oliveira Boff*; UNIJUÍ .....210
93. Aprendizagens Possíveis, em Química, nas 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> Séries no Ensino Fundamental; *Lenir Basso Zanon, Adriane Bazzan Bini, Arlete Beatriz.Becker Ritt, Carmem R. Benardi*; UNIJUÍ .....211
94. Revitalização da Licenciatura Plena de Ciências da Unijuí; *Lenir Basso Zanon, Otavio Aloisio Maldaner*; UNIJUÍ .....213
95. Dando Significados aos Conhecimentos Químicos do Ensino de Ciências da 8<sup>o</sup> Série; *Angela Maria Locatelli, Veronice Pisoni*; UNIJUÍ.....214
96. Tema Leite na Formação Escolar Inicial; *Vera Lúcia Mombach*; UNIJUÍ.....216
97. O Tingimento de Fibras Textéis.; *Anelise Grünfeld de Luca, Lenir Basso Zanon*; UNIJUÍ.....217
98. Aperfeiçoamento de Professores de Química do Nível Médio; *Lenir Basso Zanon*; UNIJUÍ.....219
99. A Química e os Aromas; *Elaine Dietterle*; UNIJUÍ.....220
100. Uma Abordagem sobre o Ensino de Ciências/Química na 8<sup>o</sup> Série em Cruz Alta (RS); *Maria Amélia de Mello Silva, Lenir Basso Zanon*; UNIJUÍ.....222
101. Construindo a Prática Pedagógica em Química: Uma Proposta Curricular; *Adalberto Breier*; PROEXT-UFRGS.....224
102. Ligações Químicas: A Construção de Modelos que Buscam Explicar as Propriedades das Substâncias; *Adalberto Breier, Antonio S. K. Milagre, Claudete R. Ely, Edson L. Lindner*; UFRGS.....226

103. **Produção de Uma Proposta Piloto para o Trabalho Interdisciplinar nas Ciências Físicas, Químicas e Biológicas;** *Dolores Chechi, Otavio Aloisio Maldaner*; UNIJUÍ/RS ..... 227
104. **Simulador de Titulações Potenciométricas;** *H. Alquati, D. P. Peixoto*; FUND. ESC. TÉCNICA LIBERATO S. VIEIRA DA CUNHA..... 228

MESAS REDONDAS

## MESAS REDONDAS

## A PESQUISA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Mesa Redonda

*Professor Doutor Otavio Aloisio Maldaner - UNIJUÍ*

*Palavras-chave: ensino, pesquisa, professor-pesquisador*

A formação de professores dá-se em processo permanente que se inicia desde a formação escolar elementar quando o sujeito está em contato com o seu primeiro professor ou professora, formando, na vivência, as primeiras idéias ou o primeiro conceito do "ser professor". Nos cursos de formação profissional específicos – magistério, licenciaturas, pedagogia, mestrados – muitas vezes esse processo de formação ambiental continua intacto, sem que se tenha feito a crítica radical do papel do professor na construção e constituição do conhecimento junto aos alunos. Nessa situação a idéia do "ser professor" permanece simples e muito restrita em relação às exigências atuais apontadas pelas pesquisas educacionais.

Inserido em uma sociedade organizada com base em conhecimento em rápida mudança, o contexto educacional exige um professor que saiba lidar com o novo, sem esquecer as raízes que o geraram e com o que é permanente dentro do transitório. Isto torna-se possível se pensarmos a formação dos professores, em suas diversas instâncias – universidades, tempos e espaços escolares, convívio social cotidiano – como algo importante e problemático, superando a prática atual de formação periférica e secundária. Em situação problemática é possível superar crenças sobre o "ser professor", formadas na relação professor/aluno/futuro professor, e permiti que se pense um professor em constante atualização, capaz de sentir os anseios e necessidades de seus alunos e convertê-los em material de reflexão com base nas construções das ciências e outras formas culturais e, assim, contribuir para a transformação e recriação social e cultural do meio.

Hoje há praticamente consenso sobre a dificuldade que temos na formação de professores que possam responder às necessidades do ensino fundamental e médio e, também, do ensino superior. Este último mantém o ciclo vicioso de termos professores com poucos recursos didáticos, visão no mínimo equivocada de ciência química e sua produção, a dicotomia teoria e prática nas aulas de química e uma visão linear de estruturação do conhecimento químico.

Creio que o problema pior seja o despreparo pedagógico dos professores universitários, o que afeta a formação em química de todos os profissionais que necessitam dessa área de conhecimento. É mais sério na formação dos professores de química! Os professores universitários se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa questão da formação dos professores e com a sua auto-formação pedagógica, deixando para outro grupo, geralmente externo ao curso de química, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam cursar a licenciatura e exercer o magistério no ensino médio ou superior. Isto gera desmotivação para desenvolver um ensino melhor de química e acaba prevalecendo a formação ambiental não refletida.

Admite-se, sempre mais, que há uma relação clara entre as concepções e crenças dos professores sobre ciência e suas práticas educativas em aula. Cabe às instituições formadoras propor a renovação da formação inicial dos professores no sentido da melhor qualificação, não se submetendo às condicionantes atuais de sua desvalorização social e profissional. Isto é essencial para que aconteça a evolução global no nível de escolarização dos cidadãos que é uma exigência reconhecida pelos administradores de políticas educacionais. Reconhece-se que as novas gerações necessitam uma qualidade educacional básica e média muito melhor do que vem se praticando, preparando para uma sociedade mais complexa, porque planetária e globalizada, e exigente de qualificação e iniciativas criativas por todos os seus membros. Na contramão estão, ainda, os níveis e as condições de formação dos professores, tanto nas universidades quanto na formação continuada. Não há o apelo social pela qualificação do professor para a melhoria da qualidade educativa porque a tarefa de ensinar é considerada fácil pelo meio social e que qualquer um pode executar. Por isso se paga o preço considerado adequado!

A investigação da própria prática educativa, por parte dos professores, como forma de mudança da sala de aula e da própria educação, superando a prática corrente de professor repetidor de conteúdos escolares que não servem para nada, porque não dão acesso ao real conhecimento e à cultura humana, começa a ser mais e mais defendida. Mas isto é uma aprendizagem a ser proporcionada ao professor em sua formação, com ações concretas e planejadas como tais. Assim como a concepção/representação de ciências, a concepção/representação de pesquisa é constituída no ambiente acadêmico e ambas carecem ser reconstruídas na prática universitária.

Não é muito simples convencer os atuais professores de que eles são ou podem a vir a se tornar pesquisadores em ação. Toda a formação acadêmica foi calcada na dicotomia ensino/pesquisa. Há, ainda, a cultura universitária, segundo a qual, o ensino atrapalha a pesquisa dos seus docentes, exigindo a interrupção de um trabalho mais nobre e valorizado para "dar aulas" nos cursos da graduação e pós-graduação, e que está presente, de forma tácita, nas crenças dos professores do ensino médio. Pensamos ser necessária superar a dicotomia ensino/pesquisa, o que não quer dizer pesquisa = pesquisa. São atividades diferentes que devem ser conjugadas no trabalho do professor se quisermos superar as atuais deficiências da educação no que concerne às salas de aula. Ao conjugarmos isso estamos defendendo uma mudança na concepção de ensino e de pesquisa. A pesquisa é aquela que acompanha o ensino, o modifica, procura estar atento ao que acontece com as ações propostas no ensino, aponta caminhos de redirecionamento, produz novas ações, reformula concepções, produz rupturas com as percepções primeiras de alunos e professor, etc. A conjugação ensino/pesquisa precisa ser criada na prática, tanto nas escolas quanto nas universidades, e com ela poderá vir toda uma nova organização dos tempos e espaços dos profissionais da educação.

# A PESQUISA NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA

Prof. Roque Moraes

*Palavras chave:* formação de professores; pesquisa; educação continuada.

Parte-se nesta exposição do pressuposto de que a pesquisa na formação de professores, e mais especificamente de Química, é uma condição de melhoria da qualidade desta formação. Na exploração do tema focaliza-se três questões: **Porque? Como? e Quando?** Ao longo da *exposição* assume-se e defende-se a tese de que o envolvimento tanto dos licenciandos como de professores já formados em pesquisa é uma forma de desenvolvimento profissional e de melhoria da formação e do trabalho docente, possibilitando a superação da racionalidade técnica e o desenvolvimento da autonomia dos professores.

Ao examinar-se a questão **Por quê pesquisa na formação?** focaliza-se o argumento da *pesquisa como princípio de formação*, a *pesquisa como princípio de construção de qualidade*, a *pesquisa como construção de conhecimento*, e a *pesquisa como forma de construção de compreensão epistemológica*.

A questão **Como utilizar a pesquisa na formação?** é examinada sob dois prismas. Em primeiro lugar se discute a *iniciação à pesquisa* a concretizar-se especialmente na formação inicial. A partir daí examina-se a *pesquisa como prática* a ser utilizada tanto na formação inicial como continuada. Dentro disto focaliza-se especialmente a *pesquisa-ação* como uma das alternativas para uma educação continuada de qualidade.

A questão **Quando utilizar pesquisa na formação de professores?** é examinada tanto na perspectiva da *formação inicial* como na *educação continuada*. Defende-se a idéia de que na formação inicial a pesquisa deva ser utilizada ao longo de todo o curso, em todas as disciplinas, assim como no envolvimento dos licenciandos em projetos de pesquisa de iniciação científica. Ao mesmo tempo, ainda dentro dos cursos, os futuros professores deveriam ter oportunidades de se envolverem em grupos de pesquisa de professores em exercício, especialmente através da *pesquisa-ação*. Esta abordagem de pesquisa também é defendida como importante na educação continuada, tanto no desenvolvimento de currículos, assim como no desenvolvimento profissional através pesquisa do trabalho docente.

Os argumentos expostos pretendem sintetizar reflexões que temos feito dentro de nossos grupos de pesquisa, fundamentados especialmente nos seguintes autores: **Demo, Freire, Carr, Kemmis, Stenhouse, Schön e Elliot** entre outros.

Conclui-se a exposição reafirmando a posição de que o envolvimento de licenciandos e professores de Química em pesquisa é uma das formas de superação da racionalidade técnica e de desenvolvimento da autonomia no trabalho docente, tanto dentro dos cursos de formação como na prática docente nas escolas.

## MESA REDONDA – A PESQUISA EM EDUCAÇÃO QUÍMICA

Alice Ribeiro Casimiro Lopes – Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio de Janeiro

*Palavras-chave:* pesquisa, ciência, educação, teoria, prática.

O debate sobre a pesquisa educacional recorrentemente merece destaque em congressos e seminários, seja para questionamos os princípios com os quais fazemos pesquisa, seja para analisarmos a qualidade e produtividade do trabalho científico, seja ainda para criticarmos a distância existente entre a pesquisa produzida e a prática pedagógica cotidiana.

Nesse quadro, precisamos analisar mais detidamente a questão da pesquisa em Educação Química, não apenas porque é a nossa área de pesquisa, mas também porque se trata de uma área que vem crescendo significativamente nos últimos anos, como atestam os dados de Miriam Warde, em sua avaliação da produção discente nos programas de pós-graduação em Educação no Brasil, englobando o período de 1982 a 1991<sup>1</sup>. Segundo este trabalho, as chamadas produções sobre "Ensino de ..." apresentaram o maior índice de crescimento (108,3 %) <sup>2</sup> de 1987 a 1991, em relação ao período anterior (1982-1986).

Nos limites desta apresentação, procurarei refletir sobre a pesquisa em Educação Química, através do desenvolvimento de dois argumentos que considero centrais para análise de nossos princípios de pesquisa e para análise das relações entre pesquisa e prática pedagógica: 1) o processo de construção do conhecimento tem por base uma relação teoria-prática, na qual a teoria é um eixo organizador,

---

<sup>1</sup> - WARDE, Miriam. A produção discente dos programas de pós-graduação no Brasil (1982 a 1991): avaliação e perspectivas. In: *Avaliação e perspectivas da pesquisa em Educação*. Relatório da ANPEd, 1993.

<sup>2</sup> - A autora salienta que esse índice seria ainda maior caso houvesse sido tabulado o considerável número de dissertações defendidas em programas / áreas de concentração dedicadas ao Ensino de Matemática e Ciências.

que exige a prática como contraponto, interlocução e crítica, e essa inter-relação teoria-prática se associa diretamente às inter-relações razão-empíria e ensino-pesquisa; 2) a pesquisa em Educação Química deve manter um diálogo constante com a pesquisa mais geral em Educação, sob o risco de não se constituir verdadeiramente como um campo de pesquisa em ciências sociais.

Para o desenvolvimento do primeiro argumento, penso ser preciso ter como pressuposto a indissociabilidade teoria-prática. A teoria estabelece o eixo de organização da pesquisa, de como interpretar a empíria, como organizar os métodos de objetivação, ou seja, de construção da objetividade. O objeto de pesquisa não é um dado pré-existente no mundo natural e/ou social, com o qual não interagimos; diferentemente, a relação teoria-prática nos permite organizar os processos de construção do objeto. Isso não deve significar, contudo, tratarmos a teoria como referencial monolítico, inquestionável, negarmos a possibilidade da empíria colocar em risco nossa razão, nossos pressupostos teóricos. Em síntese, é preciso que estejamos atentos para o fato de que teoria e prática devem se interpelar constantemente, uma modificando e questionando a outra, processo esse que nos permite a construção do conhecimento. Conhecimento este que é sempre provisório, sempre limitado, nunca é a verdade final e definitiva.

Para o desenvolvimento do segundo argumento, é preciso considerar que o campo da Educação Química vem se constituindo, ainda que não exclusivamente, por trabalhos de pesquisa em Metodologia do Ensino de Química, voltados em sua maior parte para a educação formal. Penso que essa centralidade nas metodologias de ensino é desejável, por ser coerente com o movimento de reconstrução crítica da Didática e com a perspectiva de que conteúdo e método não se separam: a especificidade da Química exige a pesquisa de métodos de ensino também específicos.

Entretanto, entendo que não devemos desconsiderar outras possíveis áreas de desenvolvimento de nossas pesquisas: a epistemologia química, a história

do ensino de química, a análise das relações entre Química e Sociedade, temas que estão a exigir maiores desenvolvimentos.

Por outro lado, considero que formamos um campo de pesquisa constitutivamente interdisciplinar, que nos exige um diálogo constante entre a ciência química e a produção no campo educacional. Portanto, para produzirmos esse diálogo entre Educação e Química, não podemos desconsiderar a produção educacional mais ampla, especialmente nas áreas de Currículo e Didática. Inclusive, para não correremos o risco de dicotomizarmos as esferas macro e micro da Educação: a esfera da sala de aula, das práticas pedagógicas cotidianas, e a esfera estrutural da sociedade. Afinal, a educação não é restrita ao ensino, à relação pedagógica professor-aluno, nem tampouco à escola: trata-se de um fenômeno social mais abrangente. Assim, caso desprezemos a análise das relações entre as políticas curriculares e educacionais de uma forma geral e os processos de ensino-aprendizagem na sala de aula, não conseguiremos nem a superação, nem a compreensão dos processos gestados no espaço escolar.

Através dessa reflexão, procuro apresentar algumas pistas no sentido de construirmos, não um conhecimento pragmático, voltado apenas para aplicação imediata no dia-a-dia das escolas, mas sim um conhecimento capaz de contribuir para a superação do distanciamento de nossas pesquisas em relação a concretude das práticas pedagógicas.

## A pesquisa em Educação Química

Attico Inácio Chassot - Centro de Ciências Humanas - Programa de Pós Graduação em Educação Básica da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS  
Av. Unisinos, 950 - 93022-000 - SÃO LEOPOLDO - RS. Fone (051) 590 33 33 Ramal 1156  
E. mail: achassot@portoweb.com.br

**Palavras chaves:** Mudanças tecnológicas / Pesquisa docente / Presenteísmo

No segmento da Mesa-Redonda *A pesquisa em Educação Química*, retomo a defesa da tese que tenho defendido de que, neste quadro da História de fantásticas transformações tecnológicas, o *professor informador* — refiro-me àquela ou àquele que se gratifica com ser transmissor de conteúdo — está superado. É ele um sério candidato a desemprego ou será aproveitado pelo sistema para continuar fazendo algo (in)útil nesta tendência neo-liberal de se transformar o ensino — não a Educação — em uma mercadoria para fazer clientes satisfeitos como apregoam os adeptos da Qualidade Total. Mas o *professor formador* ou a *professora formadora* será cada vez mais importante nesta virada de milênio. Assim, na minha contemplação vou enfatizar, uma vez mais, que o *professor informador* está superado pela fantástica aceleração da moderna tecnologia que deve ajudar a Educação sair de sua artesanaria. Mas a *professora formadora* ou *professor formador* é insuperável mesmo pelo mais sofisticado arsenal tecnológico.

Uma das novas exigências para se fazer Educação neste ocaso bimilenar é vencermos o presenteísmo, marca maior dos estudantes de hoje. A alternativa para isso e mostrá-los participantes da construção da história e responsáveis pela escrita da mesma. Veja na *História da Ciência* um instrumento para estas ações.

Exemplifico essa proposta com alguns exemplos: façamos de nossas alunas e de nossos alunos pesquisadores: que elas e eles perguntem para os pais ou para os avós como era do mundo em que eles viveram quando tinham a idade deles. Tragam para sala de aula respostas a questões do tipo: Como eram feitos os diagnósticos médicos quando ainda não era usado o raio X?

Como eram os meios de comunicação escrita e/ou sonora, há 20 ou 30 anos passados? Como eram conservado os alimentos quando a eletricidade não era acessível a maioria da população? Como eram embalado os alimentos antes do advento do mundo dos plásticos? Como eram eliminadas, domiciliarmente, as fezes humanas, ainda na segunda metade deste século? Como se modificaram os processos de escritas, só neste século, onde pessoas que foram alfabetizadas em pedra de ardósia agora escrevem com computador?

Uma outra direção que pode ser dada às pesquisas é verificar, por exemplo, como são conservados nas regiões dos estudantes aqueles saberes populares que muitas vezes não têm trânsito na Ciência dita oficial? Ou como se usam saberes alternativos em diferentes práticas sociais (como conservação de alimentos, medicina caseira, medidas de terras e/ou de madeiras)? Aqui os sujeitos das investigação serão aquelas mulheres e aqueles homens que não tiveram acesso a uma Educação formal.

Na minha intervenção buscarei mostrar como esta alternativas são válidas para a fazermos Educação quando há tão fantásticas alterações, especialmente aquelas decorrentes do novo mundo virtual.

#### Referências Bibliográficas

- CHALMERS, Alan. *A fabricação da Ciência*. São Paulo: Editora da UNESP, 1994.
- CHASSOT, Attico. *Catalisando transformações na Educação*. Ijuí: Unijuí, (3ed.1996) 1993.
- . *A Ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna, (6ed.1997)1994.
- . *Para que(m) é útil o ensino?* Canoas: Ulbra, 1995.
- CHRÉTIEN, Claude *A ciência em ação*. São Paulo: Papyrus, 1994.
- HOBSBAWM, Eric. *Era dos extremos: o breve século XX 1914-1991*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1991.
- LASZLO, Pierre *A palavra das coisas ou a linguagem da Química*. Lisboa: Gradiva, 1995.
- LATOUR, Bruno *Jamais fomos modernos*. São Paulo : Editora 34, 1994
- LÉVY, Pierre *As tecnologias da inteligência*. São Paulo : Editora 34, 1996
- . *O que é virtual*. São Paulo : Editora 34, 1997

## Tendências da pesquisa em educação em Ciências: um olhar para a formação de professores

Maria do Carmo Galiazzi

FURG

"Se é difícil para um peixe compreender a água porque ele gastou toda sua vida dentro dela, assim é também para o cientista compreender quais ser seus axiomas básicos ou suposições e qual o impacto que tais axiomas e suposições têm sobre o pensamento cotidiano e o estilo de vida."

Lincoln & Guba, 1985, p.15

*Palavras-chave:* pesquisa, paradigma, construtivismo

Trilhar um caminho de pesquisa não é tarefa simples, fácil, completamente racional, objetiva, sequencial e linear, ou seja, parto do princípio que delinear um problema a ser investigado está inserido no contexto do pesquisador e dos pesquisados. Em outras palavras, para fazer pesquisa é preciso método, mas este método não é único, nem rígido, nem pré-determinado.

O objetivo deste artigo é delinear os diferentes paradigmas de pesquisa que tem dominado as Ciências, fornecendo assim subsídios para quem começa a investigar. Para tanto, apresento os diferentes paradigmas de pesquisa que tem sustentado as pesquisas nas Ciências Sociais, utilizando como suporte teórico para esta explanação a descrição dos diferentes paradigmas que tem sido utilizados nesta área (Lincoln e Guba, 1985, 1994). Estes autores consideram que, se olharmos para os paradigmas que dominaram a Ciência em diferentes épocas, o positivismo foi o mais marcante, já que dividem as eras paradigmáticas em pré-positivistas, positivista e pós-positivistas.(1985). Em obra mais recente, os mesmos autores consideram como sendo quatro os paradigmas que tem dominado a Ciência, o positivismo, o pós-positivismo, a teoria crítica e o construtivismo. Estes últimos estruturaram-se como paradigmas a partir da crítica feita ao positivismo, estando sob a égide do pós-positivismo enquanto não adquiriram credibilidade para ter um nome próprio.

Cabe ressaltar que a literatura faz referência à pesquisa qualitativa como oposta à pesquisa quantitativa. Estes termos têm sido empregados muitas vezes como paradigmas de pesquisa. Basta atentar para o nome do livro, base teórica deste artigo, "Handbook of Qualitative Research". Há que diferenciar entre paradigmas de pesquisa e as questões ontológicas, epistemológicas e metodológicas que os sustentam. A dicotomia qualitativo/quantitativo, no meu modo de entender, é uma questão metodológica que pode aparecer em diferentes paradigmas de pesquisa. O fato de usar uma metodologia

quantitativa não coloca a pesquisa num paradigma positivista, como também uma metodologia qualitativa não assegura que a pesquisa tenha sido realizada segundo os princípios do paradigma crítico ou construtivista, para citar dois exemplos.

Um destes paradigmas, no entanto, tem exercido muita influência sobre os pesquisadores de Educação em Ciências. Em seus artigos seminais apareceu como paradigma naturalístico, mais recentemente os autores o tem denominado de construtivismo. Este termo, no entanto, tem múltiplas interpretações e tem sido utilizado em diferentes contextos. Há o construtivismo como teoria pedagógica que busca o aprimoramento de situações de ensino e de aprendizagem, há as teorias psicológicas construtivistas, como a de Piaget e de Vygotsky, há o paradigma construtivista.

Não resta dúvida a importância que tem tido o construtivismo na pesquisa, na psicologia, nas teorias pedagógicas, mas críticas estão sendo feitas tanto a seus princípios epistemológicos, como metodológicos. Quatro são apontados como sendo seus pontos críticos: o problema da falta de critérios para assegurar a cientificidade dos procedimentos, a falta de crítica pela ausência de interesse crítico ou pela ausência de críticas às muitas explicações que as diferentes interpretações do fenômeno fornecem, o problema do privilégio e do autoridade do pesquisador e a confusão entre as linhas epistemológicas e psicológicas. A dificuldade neste último ponto está nas explicações dadas pelos construtivistas como algo que pode ser avaliado pelos indivíduos, ficando a dificuldade de explicar como pode o conhecimento ser transmitido e compartilhado.

#### Referências Bibliográficas

BENLLOCH, Montserrat; POZO, Juan Ignacio. What Changes in Conceptual Change?: From Ideas to Theories. In: WELFORD, G, OSBORNE, J & SCOTT, P. RESEARCH IN SCIENCE EDUCATION IN EUROPE: CURRENT ISSUES AND THEMES. London: Palmer Press, 1996, p.200-211.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D.. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. São Paulo: Cortez, 1993.

CUNHA, M.I. MODERNIDADE, CONHECIMENTO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES. CADERNOS DE EDUCAÇÃO. Pelotas, n. especial,, 1994, p.7-12.

DUIT, R. The constructivist view in science education -- what it has to offer and what should not be expected from it. INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Porto Alegre, v.1, no 3, abril 1996. revista virtual acessível pelo endereço: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.

FURIÓ MAS, C.J. Tendencias Actuales en La Formación del Profesorado de Ciências. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 1994, vol.12, n0 2, p.188-199

GALIAZZI, M.C. CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS SUBJACENTES À PRÁTICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. Porto Alegre: PUCRS, 1996. Dissertação( Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1996.

GIL PÉREZ, D. Diez Anõs de investigación em didáctica de las ciencias: realizaciones e perspectivas. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 1994, ano 12, nº 2, p.154-164.

\_\_\_\_\_. New Trends in science education. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND EDUCATION*, 1996, vol 18, nº 8, p.889-901

MOREIRA, M. A. Desenvolvimento da Pesquisa em Ensino de Física na América Latina. Palestra apresentada no II Seminário de Ensino de Física da UFPEL, de 23 a 25 de abril de 1991.

\_\_\_\_\_. Diez anõs de la revista Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 12(2), p.147-153.

Moritimer, Eduardo Fleury. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos? *INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS*. Porto Alegre, v.1, nº 1, abril 1996. Revista virtual acessível pelo endereço: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.

RODRIGO, M.J.; RODRÍGUEZ, A.; MARRERO, J. *LAS TEORIAS IMPLÍCITAS: Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizaje Visor, 1993.

## Mesa Redonda: A INICIAÇÃO CIENTÍFICA E A PESQUISA NA FORMAÇÃO EM QUÍMICA

Dario Windmöller - DeBQ - UNIJUÍ

Palavras chave: pesquisa, aluno pesquisador, pensamento químico,

A universidade tem em um de seus tripés a pesquisa como elemento fundamental na formação de novos profissionais, bem como desempenha importante papel de interação com a sociedade. Através da pesquisa o ensinar na universidade transpõe as barreiras da mera transmissão de conhecimentos/verdades estabelecidas e ingressa numa dimensão de criação para a (re)formulação do conhecimento científico.

A formação do pensamento químico exige que além do conteúdo teórico/prático, o aluno exerça o papel de pesquisador no processo de aprendizagem do conceito químico. Desmistifica-se a idéia do conhecimento científico dominado. Os programas de iniciação científica desenvolvidos em nossas universidades tem a função de aproximar os alunos desta atividade, ao contrário de serem entendidos como meros auxiliares dos professores pesquisadores e protótipos de cientistas.

O grande mérito destes programas é o de proporcionar aos alunos um maior envolvimento com as pesquisas desenvolvidas nas universidades, tornando-os também sujeitos de suas atividades. Esta atuação participativa auxilia a integração das atividades ensino e pesquisa, torna estes alunos "privilegiados" elementos dinamizadores das atividades de sala de aula.

Nossa experiência tem mostrado que mesmo em cursos de formação de professores o envolvimento destes alunos em pesquisas na área das exatas tem instigado seus envolvimento nos processos de formação profissional. Temos então um professor que *pensa quimicamente* e não simplesmente *sabe química*.

**Mesa Redonda:**  
**A Iniciação Científica e a Pesquisa na Formação Química**  
**Maurivan Güntzel Ramos**  
**(Instituto de Química/PUCRS)**

Palavras chave: pesquisa, educação, qualidade

Pela análise de entrevistas com alunos-bolsistas envolvidos em atividades de iniciação científica e de pesquisa em Química foi possível identificar algumas características desses alunos antes, durante e depois da participação nessas atividades, as quais podem ser associadas a modelos distintos de ensino-aprendizagem.

A sua percepção do ensino **antes** da participação em atividades de investigação e de apoio a professores pesquisadores, em geral, está muito relacionada a um modelo em que: o professor "ensina" (transmite) e o aluno "aprende" (recebe) informações; a quantidade do conhecimentos se limita ao que é tratado em sala de aula; o aluno pergunta e espera as respostas prontas, de modo irrefletido, do professor; o aluno tem a ilusão de que o professor sabe tudo, tem um conhecimento completo das coisas; quando lê, o aluno acredita que basta aprender o que está escrito; os alunos tem uma concepção de conhecimento como algo regular, certo, fechado, definitivo; o aluno usa o espaço da aula e do laboratório somente no horário das atividades formais; o aluno tende mais a ser liderado do que a liderar, pois têm uma percepção inferiorizada do seu poder de influir; o aluno não é solicitado a criar soluções criativas para resolver problemas emergentes; o aluno não valoriza o tempo desocupado para aprender, como se a aprendizagem ocorresse somente na escola e na sala de aula; o aluno é inseguro em relação ao seu futuro; o aluno acredita num conhecimento teórico (que ocorre em aulas teóricas) e num conhecimento prático (que ocorre nas aulas práticas); o aluno acredita que química só se aprende em aulas de química, física, nas aulas de física, português, só nas aulas de português, e assim por diante; o aluno aceita e não questiona o currículo que lhe é "oferecido".

As respostas sobre como cada alunos vê o processo de ensinar e aprender **após** ser iniciado nas lidas da pesquisa, participando de atividades com os professores, conduz a uma percepção de um ambiente de estudo onde: professores e alunos ensinam e aprendem, construindo seus conhecimentos numa ação solidária; a qualidade do aprendido prevalece sobre a quantidade, mas, de qualquer modo, a quantidade não se limita ao que é tratado em sala de aula; o aluno passa a perceber que para aprender não necessita mais ficar esperando a resposta do professor às suas perguntas, pois existem outras formas de buscar o conhecimento, destacando-se a investigação e a leitura refletida individual e coletivamente; o aluno passa a ver um professor que também tem dúvidas, pois num diálogo mais próximo aparece a incompletude do professor, sentindo-se o aluno com mais coragem e vontade de questionar e participar; o aluno passa a relativizar o conhecimento,

aceitando a sua incerteza e a sua natureza transitória, vendo-o como possibilidade; o aluno passa a circular de modo mais livre pelos espaços da instituição, incluindo laboratórios e biblioteca, usando esse espaço para aprender e ampliando-o, estendendo-o aos limites da comunidade; os alunos sentem-se mais fortes e capazes, para empreender ações cooperativas; o aluno também aprende vendo o professor apresentar soluções criativas para situações problemáticas que vão surgindo durante as investigações ou apresenta, ele mesmo, alternativas para as dificuldades, desenvolvendo a criatividade; o aluno transforma o tempo desocupado em tempo produtivo, aprendendo a se organizar, além de perceber que não é só a escola um espaço de aprender; o aluno torna-se mais seguros em relação ao seu futuro, pois tem mais condições de decidir sobre o que quer e o que não quer fazer; o aluno aprende a se movimentar entre o teórico e o prático, compreendendo a relação de interdependência dessas facetas do conhecimento; o aluno passa a compreender a relação do conhecimento químico com as demais disciplinas, pois a investigação pressupõe o diálogo com o saber de diferentes áreas; o aluno questiona o currículo proposto pela instituição e se interessa em participar de sua reconstrução.

A exposição dessas duas faces da realidade do ensinar e do aprender Química (quem sabe também das demais áreas) leva-nos a uma reflexão, apoiada nas seguintes indagações: Que ações poderiam ser implementadas nos cursos que visam a formação química para objetivar o segundo modelo? Essa análise vale para todos os níveis (1º, 2º e 3º graus)? Que modificações curriculares podem ser sugeridas? Que modificações deveriam ser instauradas no processo de formação de professores de Química para aperfeiçoar esse modelo? Quais as limitações e dificuldades presentes numa proposta de educação fundamentada na pesquisa e como resolvê-las ou minimizá-las?

Assim, pretendemos analisar e colocar em discussão a temática proposta para a Mesa Redonda, considerando a iniciação científica e a pesquisa modalidades educativas importantes como alternativas para romper com o ensino tradicional, em todos os níveis, promovendo a qualidade na educação, tanto em seu sentido formal como político.

## A INICIAÇÃO CIENTÍFICA E A PESQUISA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR EM QUÍMICA

*Maria Celina Recena Aydos (UFMS)*

Palavras chave - currículo, pesquisa, formação profissional

O Conselho Federal de Química, através da Resolução Normativa nº 36, de abril de 1974, estabelece 16 (dezesseis) atribuições aos profissionais da Química, designando um elenco de atividades que abrangem: funções administrativas, consultorias e perícias, magistério, ensaios e pesquisas em geral, análises químicas e de viabilidade econômica, estudo e desenvolvimento de projetos a nível de laboratório e indústria, entre outras <sup>1</sup>.

A formação de profissionais habilitados para estas atividades, é responsabilidade das instituições de ensino superior através de cursos de graduação, com um elenco de disciplinas que pode variar de uma instituição para outra, desde que englobe um conjunto designado como currículo mínimo, correspondendo a determinada carga horária, conferindo ao graduado atribuições de 1 à 7. Outras disciplinas poderão ser oferecidas permitindo ao profissional receber as demais atribuições, de 8 à 16.

Das 16 atribuições, duas indicam claramente o desenvolvimento de pesquisas, quais sejam: 06 - "Ensaio e Pesquisa em Geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos" e 11 - "Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais".

Embora nas outras atribuições, atividades de pesquisa não sejam mencionadas, o profissional que as exercerá deverá apresentar uma postura investigativa no desenvolvimento de suas funções.

No currículo mínimo, não há disciplinas direcionadas especificamente para o desenvolvimento da prática em pesquisa. Na parte uma ênfase curricular neste sentido, ficando esta atribuição sob responsabilidade de atividade extra curricular que se direcionam para a carreira acadêmica, podemos levantar algumas questões para reflexão:

- Seria lícito indicar a inclusão, nos currículos de cursos de graduação, de disciplinas que tivessem a responsabilidade de proporcionar a vivência de processos de pesquisa.

- Qual seria a contribuição das demais disciplinas para a formação de profissionais com perfil investigativo?

- A rotina dos trabalhos de Iniciação Científica propiciam a o estudante a vivência de todas as etapas do processo de investigação? Tendo em vista que os alunos se envolvem em trabalhos já determinados, a capacidade questionadora estaria sendo estimulada?

# PESQUISA APLICADA NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA: O CENÁRIO, OS ATORES E O FINANCIAMENTO

Mansur Lutfi

FE - Unicamp/FAPESP

*Palavras chave:* pesquisa em ensino de química, financiamento de pesquisa, formação continuada de professores.

Em agosto de 1995, a FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, abriu uma linha de financiamento à pesquisa aplicada, denominado Programa de Pesquisas Aplicadas sobre a Melhoria do Ensino Público no Estado de São Paulo.

Foi a primeira vez que essa agência de financiamento se propôs a apoiar através de um programa de financiamento, ações diretas na escola. Não seriam cursos ou treinamentos de professores, nem seriam pesquisas sobre a escola. Seriam pesquisas realizadas por professores das escolas públicas, orientados e apoiados por professores universitários. Para isso a FAPESP concederia bolsas para os professores, com um valor a ser estabelecido.

Como se tratava de uma ação inovadora, para a qual a FAPESP não tinha tradição, foi feita inicialmente uma convocatória para a apresentação de anteprojetos. Seriam R\$ 5 milhões para os projetos apresentados no primeiro ano. A duração de cada um seria de até 4 anos.

Pesquisadores, uns mais outros menos envolvidos com a pesquisa em educação, das diversas universidades do estado de São Paulo apresentaram suas propostas em setembro de 1995. Com base no que veio, a FAPESP formulou um edital definitivo para apresentação de projetos até abril de 1996.

Foram apresentados 150 projetos e escolhidos 25 em junho de 96.

Estes deveriam detalhar o orçamento justificando as despesas e reafirmar a proposta.

Para o dia 10 de julho foram chamados os envolvidos nos 25 projetos aprovados quanto ao mérito, pois "Dado o caráter inovador do programa, que difere em muitos aspectos das linhas ordinárias de auxílio da FAPESP, e tratando-se do primeiro conjunto de solicitações aprovadas desde que ele foi instituído, esta Diretoria julgou conveniente promover uma reunião dos responsáveis pelos projetos a serem apoiados. Nela serão esclarecidos pontos relativos aos critérios de fixação dos valores dos auxílios concedidos e à sistemática de acompanhamento e avaliação das etapas de desenvolvimento dos projetos."

Finalmente em outubro o projeto que apresentei foi definitivamente aprovado e os professores começaram a receber bolsas.

Nesses catorze meses que se passaram até a aprovação do projeto a escola tinha mudado radicalmente. Por uma proposta da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, na escola parceira da pesquisa, deixou de haver salas com alunos de primeira a quarta série, extinguiu-se a habilitação magistério que funcionava de manhã e de noite e tinha mais de seiscentos alunos. A escola passou a ser apenas de quinta a oitava série e de ensino médio. O número de alunos subiu de mil e duzentos para dois mil e o número de professores baixou de cem para sessenta. Para que isso ocorresse, as salas passaram a ter cinquenta alunos.

Essa situação demonstra a dificuldade de se planejar e realizar pesquisas aplicadas em educação. A situação é extremamente cambiante, e as regras de funcionamento da escola também. A rotatividade dos professores é muito alta.

Nesse projeto, optamos por trabalhar com professores de todas as disciplinas que quisessem e não apenas com professores de química, pois consideramos que o projeto que denominamos **COTIDIANIDADE E PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO** seria tanto mais rico quanto mais áreas de conhecimento estivessem envolvidas. Trinta professores, incluindo a direção e coordenação do noturno da escola se envolveram em seis subprojetos:

1. O uso do vídeo como facilitador da aprendizagem.
2. Interdisciplinaridade: o Estudo do Meio.
3. Montagem de uma sala ambiente de física.
4. Matemática lúdica.
5. O fotógrafo da natureza.
6. A equipe de direção.

Todos esses subprojetos foram propostos pelos próprios professores da escola, que já os vinham desenvolvendo, mas que com o financiamento da FAPESP, no valor de R\$ 361 mil, incluindo as bolsas de R\$ 300,00 mensais, puderam adquirir equipamentos, livros, contratar ônibus para viagem, equipar laboratórios, revelar filmes e slides, e realizar pequenas reformas na escola.

O que se observa hoje, mais do que grandes mudanças, é um ambiente de estudo e pesquisa entre os professores, preocupados em entender e documentar a sua prática cotidiana.

Desde a elaboração do projeto prevíamos que, em um primeiro momento, a escola passaria a exigir mais dos alunos, pois diminuiriam as ausências de professores, e provavelmente aumentaria a evasão dos que não agüentariam ter as cinco aulas diárias, cinco dias por semana. Mas, por outro lado, perceberiam que os professores estavam dando mais atenção a eles.

1. Fizeram uma revisão bibliográfica do que estão investigando. Por exemplo, estudam o que se produz atualmente sobre o uso de novas linguagens, inclusive o vídeo, em sala de aula. Mesmo os que já tinham visto esse material, se sentem mais motivados para estudá-los pois agora têm um grupo de estudo.

2. Fizeram uma escolha entre as linhas metodologia de pesquisa em educação, aquela mais adequada ao subprojeto que desenvolvem. Etnográfica, dialética, fenomenológica, qualitativa ou pesquisa-ação.

3. Desenvolvem e avaliam suas ações cotidianas, mas agora com uma perspectiva de registrá-las e divulgá-las.

## “ PESQUISA NA FORMAÇÃO QUÍMICA ESCOLAR ”

*José Ilton Pinheiro Jornada*

UERJ

Ao buscar informações em fontes diversas do livro texto ou da exposição oral do professor, o aluno encontra possibilidades de ampliar seus conhecimentos e desenvolver sua formação, ao verificar que uma idéia pode ser abordada de variados modos.

No ensino de química do 2º grau estas fontes podem formar um leque de opções bastante amplo tais como: busca bibliográfica ( livros, enciclopédias, revistas, jornais ou noticiários de rádio e tv, textos variados em livros de ficção, anúncios diversos, etc...), trabalhos de campo ( procurando verificar no cotidiano a utilização de manufaturados químicos na residência, na escola, no bairro, nas indústrias da cidade e da região, etc...).

Analisando este tema em relação aos alunos de algumas escolas públicas da cidade do Rio de Janeiro, através de depoimento de alunos-mestres do curso de Licenciatura do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro ( UERJ ) e de nosso trabalho de 4 (quatro) anos de Projeto de Iniciação à Docência, na mesma instituição, podemos concluir que a pesquisa aqui entendida é praticamente inexistente.

Vários fatores contribuem para esta situação. Entre eles podem destacar:

a) falta de hábito (cultura) de busca bibliográfica devido a pouca difusão de livros, desconhecimento da existência de bibliotecas ou o difícil acesso a elas. Cabe ressaltar que na escola pública, o uso de livros é pouco comum.

b) a impossibilidade de reunir a turma ou grupo de alunos para trabalhos de campo como, por exemplo, visitas a fábricas. A heterogeneidade e a alta rotatividade dos alunos é um fator de desagregação das turmas. O professor também não encontra tempo para estas atividades.

Resta a opção de motivar os alunos usando textos veiculados na imprensa e que deveriam despertar seu interesse. Esbarra-se aqui no imediato que, na maioria das vezes, caracteriza o comportamento do aluno: caso o texto seja um pouco extenso, passa a ser desinteressante.

Adotam como estratégia, a elaboração de texto baseados em livros, enciclopédias, periódicos especializados em química, jornais, revistas, etc... Os textos são distribuídos aos alunos que deverão fazer uma leitura prévia em casa. Posteriormente o assunto é retomado em sala de aula, em forma de debate ou de questionário respondido individualmente ou em grupo.

## A PESQUISA NA FORMAÇÃO ESCOLAR EM QUÍMICA

Lenir Basso Zanon

(UNIJUÍ)

palavras-chave: formação química, pesquisa escolar, organização curricular

Ao refletirmos sobre a formação escolar em Química e, especificamente, sobre o papel da pesquisa nesta formação, queremos focar a preocupação amplamente expressa em torno do modelo de organização curricular e de ensino-aprendizagem vigente na maioria das nossas escolas. Referimo-nos ao modelo de formação escolar que desconsidera ou que não dão atenção suficiente às capacidades e potencialidades dos alunos, em seus efetivos processos de desenvolvimento integral.

Quando os alunos, nas salas de aula, são tratados como receptores/ repetidores de certos saberes -inadequados, descontextualizados- transmitidos de forma pronta e acabada, o resultado é um reforço das visões distorcidas sobre a Química como ciência e sobre o papel do conhecimento químico na formação para a vida, seja no sentido profissional ou não profissional.

De modo geral, as escolas não têm um projeto político-pedagógico explicitado, capaz de mobilizar os agentes e organizar a dinâmica das práticas curriculares de forma orgânica, visível e intencionalizada. Confunde-se a formação escolar com o mero cumprimento de certos programas curriculares pré-estabelecidos, que chegam de forma pronta e desarticulada aos professores e às salas de aula, repetindo-se a cada ano praticamente os mesmos esquemas de ensino, que não mobilizam de forma construtiva os efetivos processos formativos dos alunos. Isso, sem dúvidas, tem a ver com o Ensino de Química praticado em nossas escolas.

Como lembra o personagem da canção *Estudo Errado* (de Gabriel, o Pensador), "o ideal é que a escola me prepare para a vida, discutindo e ensinando os problemas atuais, e não me dando as mesmas aulas que eles deram pros meus pais, com matérias das quais eles nem lembram mais nada. E quando eu tiro dez é sempre a mesma palhaçada... Não errei nem uma questão. Não aprendi nada de bom. Faço tudo o que aprendi, amanhã já esqueci... Eu quero saber prá ficar inteligente..".

Estas reflexões e questionamentos nos demandam respostas que sejam qualitativamente melhores das que normalmente circulam junto aos meios educacionais,

no que se refere a uma formação escolar, em Química, que consiga encurtar os caminhos que levam o aluno a interagir com a cultura universal, produzida historicamente pela nossa comunidade específica de saber, como relação constitutiva de uma cultura que estimule o aluno a seguir em frente, nesta caminhada de formação que nunca tem um fim.

Neste sentido, a formação química escolar pode assumir um papel mais relevante, à medida que seja capaz de constituir uma cultura em que o contexto universal não seja descolado dos contextos locais de vivência, isto é, de uma cultura que se sustenta pela validação dos saberes universais em sua interrelação com o local e, ao mesmo tempo, pela valorização dos saberes locais, modificados sistematicamente por suas interações com o universal.

Se os avanços das ciências, aliados aos seus produtos tecnológicos, transformaram de maneira tão intensa os modos de vida, é necessário alertar de que o estudo do chamado *meio ambiente* supera, hoje, em grande escala, a visão antiga do Ensino de Ciências centrado no enfoque biológico e no estudo da natureza. Hoje a natureza está transformada pela ação do homem e a própria natureza humana sofre reflexos desta transformação. O homem se transforma à mediada em que transforma a natureza.

Assim, ao enfatizar a relevância das aprendizagens específicas de Química, na formação escolar básica, queremos chamar a atenção para a grande necessidade de que o a sociedade atual nos impõe, no sentido de que as pessoas compreendam e interajam com seus ambientes de vida, em outros patamares de percepção e de intervenção, na perspectiva da melhoria da qualidade da vida, vista como um todo. Sem dúvida, esta forma específica (química) de pensamento e de interação com a realidade tem grande contribuição para a promoção da qualidade da vida.

E é neste contexto de discussão, que queremos destacar o papel imprescindível que assume a **pesquisa escolar** no Ensino de Química e na formação básica, em Química. As reflexões em torno de novas formas de organização do currículo escolar, mais centradas em abordagens investigativas e compreensivas de contextos de vivência dos alunos, acopladamente a aprendizagens químicas, mostram novas possibilidades de intervenção nos processos formativos e de desenvolvimento dos alunos.

As aprendizagens escolares precisam traduzir-se em novas abordagens e compreensões das realidades próximas, na perspectiva da sua transformação. Há que se investir a atenção a modelos de ensino-aprendizagem e de formação que sejam mais centrados na atitude da pesquisa como um princípio constitutivo básico, capazes de problematizar e de motivar os alunos, na busca aventurosa por novas formas de sistematização/ produção de saberes, que desafiem e extrapolem o desenvolvimento das suas potencialidades e das suas perspectivas de vida.

## Iniciação em Química para Não-Químicos : "A ciência sem fronteiras" pode ser ensinada em tópicos específicos ?

Hugo T. S. Braibante

Departamento de Química - Universidade Federal de Santa Maria - RS

Química é a "ciência central", considerando que as disciplinas científicas tem como objetivo mensurar as alterações químicas e as disciplinas técnicas as suas aplicações. Ensinar Química é integrar Reações e Propriedades com Teorias e Princípios, pois a necessidade de explicar e racionalizar fatos levam ao desenvolvimento de teorias ( teorias não originam os fatos ). Quais as interpretações e repercussões de tais colocações frente a sociedade brasileira ?

A evolução científica arrastando as rápidas e constantes trocas tecnológicas influenciando diretamente nos costumes da sociedade, contrastam abruptamente com a lenta evolução na concepção de currículos.

O Universo da química esta fragmentado em três mundos diferentes, a Química Científica, a Química Curricular e a Química Social, cada uma com linguagem, metodologia e objetivos diferentes. Cientificamente a interdisciplinaridade da química exige, muitas vezes, um sobreposição com outros ramos da ciência mais efetivo do que com outras áreas da química, devido a necessidades tecnológicas.

Como usar tais características para facilitar a utilização da química em várias áreas de formação profissional ?

As alterações curriculares são integrações entre áreas, as áreas são compostas por disciplinas e estas concebidas por profissionais com formação específica. Este circuito atende os objetivos propostos que justificaram a alteração ? Como as características da área de conhecimento (Ciências Sociais, da Saúde e Tecnológica) influi na elaboração de programas de química ? O ensino de Aplicações está integrado ao ensino de Princípios ? Ensinar química para não-químicos, envolve possibilitar uma educação química. Quem está envolvido no processo de educação química ? Tais questões serão abordadas na análise da relevância de disciplinas de química em cursos não-químicos.

- Qual o tipo de trabalho ou pesquisa que as instituições de ensino superior deveriam desenvolver para aproximar os alunos de problemas de investigação relacionados com atribuições estabelecidas pelo CFQ?

- Como estabelecer práticas alternativas em um sistema curricular centrado na transmissão de informações e que impõe limites de tempo e formas de avaliação?

Assim, consideramos que a necessidade que o Profissional Químico atual apresenta um perfil investigativo, indagador, conhecedor dos processos de pesquisa científica e dos modos de democratização do conhecimento. Como a formação de tais profissionais é responsabilidade das instituições de ensino superior, que sustentam tal serviço num elenco de disciplinas é importante repensar as práticas cotidianas que se estabelecem neste contexto procurando alternativas que viabilizam um aprofundamento na vivência de pesquisa.

Algumas soluções para o encontro destas alternativas passar pela revisão dos metodologias empregadas nas diversas disciplinas dos cursos, pelo estreitamento das relações com a indústria, laboratório de análise e perícias, órgãos públicos de proteção ao meio ambiente, e outros. Estas situações provavelmente levariam a revisão da filosofia que permeia os cursos de graduação no país, que contempla um ensino baseado no modelo de transmissão-recepção e onde a prática da atividade profissional está compartimentalizada em disciplinas estanques de estágio supervisionado.

1CUOCOLO, M. R. *O que o profissional de Química deve saber*,  
CRQ - IV região, São Paulo, SP, 1992

## MINICURSOS

### Conteúdo programático:

Revisão dos conceitos básicos de operação de Máquinas e de sistemas Windows e do editor de textos Word. Será dada ênfase ao estudo de estruturas de dados e algoritmos de busca e ordenação.

Revisão dos conceitos básicos de operação de Máquinas e de sistemas Windows e do editor de textos Word. Será dada ênfase ao estudo de estruturas de dados e algoritmos de busca e ordenação.

Trabalhar a partir de textos de artigos científicos e livros de referência para o estudo de temas de interesse dos alunos.

# "FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA O ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DA QUÍMICA"

PROF<sup>a</sup>. MSC. MARILENE MAZZUCHI ZEPKA

ACAD. ENG. QUÍMICA HENRIQUE JOSÉ BRUM DA COSTA

FURG - dqmmz@super.furg.br

*palavra-chave: educação, ferramentas computacionais, química*

## **Introdução:**

A empresa SoftShell™ lançou no ano de 1993 o ChemWindow™, que atualmente encontra-se na sua versão 5.0 Suite. O software ChemWindow serve para suprir a falta de recursos gráficos adequados que nossos processadores de texto apresentam, podendo de forma prática e simples, este software editar, redimensionar, guardar, imprimir ou consultar estruturas químicas tanto orgânicas quanto inorgânicas complexas, com perfeição. Conhecer a operação desta ferramenta computacional é colocar-se a par dos avanços do dia-a-dia.

Este curso está voltado a todos aqueles que tem necessidade de incluírem em seus textos imagem estruturais de moléculas químicas. Para um professor de Química seja de primeiro ou segundos graus, ou ainda universitário é importante conhecer este tipo de ferramenta e difundir seu uso entre os colegas com o propósito de discriminar sua aplicação.

## **Conteúdo programático:**

- Revisão dos conceitos básicos de operação de Micros PC e dos softwares Windows™ e do editor de textos Word™. Nesta etapa, teremos o propósito de nivelar os conhecimentos em informática do grupo, corrigir controvérsias e suprir falhas que por ventura hajam.

- Apresentação detalhada dos recursos do software ChemWindow3, seguido de exemplos práticos de aplicação dos recursos de: edição de estruturas tridimensionais, composição de reações químicas e fórmulas estruturais, dispositivos dinâmicos, consulta a bancos de fórmulas e inclusão (teoria e exercícios).

- Transferência e posterior edição da imagem. Etapa em que já se trabalha com o editor de textos do pacote Office da Microsoft, Word. Novo momento de nivelamento dos conhecimentos do grupo.

- Edição e impressão conjunta. Momento que compila todos os esforços anteriores, estudo de possibilidades e etapa final do trabalho.

### Introdução

A empresa "Soluções" surgiu no ano de 1995 e desenvolveu-se rapidamente, tornando-se uma das líderes do mercado de soluções de informática em Portugal. A empresa possui uma estrutura organizacional complexa, com diversas unidades de negócio e uma grande variedade de produtos e serviços. Este trabalho tem como objetivo analisar a situação atual da empresa, identificar os pontos fortes e fracos, e propor estratégias para o futuro. O estudo foi realizado através de entrevistas com os gestores e a análise de documentos internos e externos. Os resultados mostram que a empresa possui uma forte capacidade de inovação e uma boa reputação no mercado, mas enfrenta desafios relacionados à concorrência e à evolução tecnológica. As propostas apresentadas visam fortalecer a posição da empresa e garantir o seu sucesso a longo prazo.

### Conteúdo programático

- Descrição dos contextos internos e externos da empresa e da indústria de informática em Portugal.
- Análise da situação atual da empresa, incluindo a estrutura organizacional, os recursos humanos e materiais, e a cultura organizacional.
- Identificação das oportunidades e ameaças para a empresa, com base na análise do ambiente interno e externo.
- Proposta de estratégias para o futuro, incluindo a definição de objetivos, a seleção de ações e a implementação de planos de ação.

# Constante de Avogadro - Uma Nova Proposta de Ensino

Gerson de Souza Mól

UFMG/UNB

*Palavras-Chaves:* Constante de Avogadro, ensino de química, mol

A grandeza quantidade de matéria é uma das 7 unidades de base do Sistema Internacional de Medidas ( SI ) adotadas pela IUPAC. A unidade de medida desta grandeza é o mol cujo símbolo, no Brasil, também é mol.

Segundo Lybeck, "os químicos fazem observações no nível macroscópico, mas explicam os fenômenos observados a um nível microscópico, isto é, em termos de átomos. A observação macroscópica corresponde a uma perspectiva contínua da matéria enquanto a explicação a partir do modelo microscópico corresponde a uma perspectiva descontínua da matéria". Por esse motivo, o conceito de quantidade de matéria (e sua unidade de medida, o mol) é fundamental para a química.

É muito descrita na literatura a grande dificuldade que os alunos têm para compreender o conceito de quantidade de matéria. Por esse motivo, resolvemos propor uma metodologia de ensino que facilite a compreensão do conceito de quantidade de matéria e dos conceitos correlatos. O objetivo desta metodologia será facilitar o trabalho do professor junto aos alunos.

Nosso trabalho consiste em tentar mostrar de forma mais clara aos alunos qual o significado da grandeza quantidade de matéria, bem como suas relações com outros conceitos, através de analogias com medidas macroscópicas.

O uso de analogias é, segundo Duit, uma ferramenta de valor freqüentemente empregada no ensino de conceitos científicos considerados difíceis e referem-se à comparação de estruturas entre dois domínios. Para ele, o uso de analogias possui, entre outras, a vantagem de podem facilitar o entendimento do abstrato por similaridade com o mundo real.

Para possibilitar o entendimento do conceito de quantidade de matéria, Constante de Avogadro e mol, realizamos o desenvolvimento de conceitos similares utilizando contos de confecção de bijuterias.

A partir deste material, os alunos podem trabalhar, de forma concreta, com as relações entre a grandeza quantidade de matéria, sua unidade de medida e seu símbolo.

## Referência Bibliográfica

LYBECK, L., STRÖMDAHL, H. e TULLBERG, A., Students conceptions of amount of substance and its unit 1 mol - A subject didactic Study, Report no. 1985: 04, Department of Education and Educational Reserch, Gothenburg University, 1985

DUIT, R., On the role of analogies and metaphors in learning science, Science Education 75(6), p. 649-672, 1991

# Ligações Químicas: A Construção de Modelos que Buscam Explicar as Propriedades das Substâncias

Adalberto Breier  
Antonio S. K. Milagre  
Claudete R. Ely  
Edson L. Lindner

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Colégio de Aplicação / FACED

*Palavra Chave:* ligações , ensino 2º grau, trpev

O estudo das ligações químicas constitui-se em tema essencial na química por suas implicações para a estruturação de conhecimentos teóricos e empíricos de substâncias orgânicas e inorgânicas. A construção de modelos teóricos nessa área permite explicar e antecipar propriedades dessas substâncias, bem como processos físicos e químicos de transformações em que podem estar envolvidas.

A proposta para essa unidade parte da análise comparativa de um conjunto de substâncias sob o ponto de vista de suas propriedades físicas. Na medida do possível, procura-se realizar o levantamento desses dados através de atividades experimentais; os demais dados são avaliados a partir de tabelas. Com base na análise desses

dados, propõe-se a delimitação de três grupos - correspondentes respectivamente às substâncias iônicas, metálicas e moleculares, sem que inicialmente isso seja explicitado ao aluno.

Sugere-se, então, que o aluno faça a relação entre cada grupo e o tipo de elementos envolvidos na constituição das substâncias (metal/ametal) como indício a partir do qual serão constituídos os modelos.

Passa-se, então a fazer estudos específicos de cada um desses grupos. Retoma-se, em princípio, o conjunto de propriedades físicas analisadas na atividade inicial; apresenta-se, a caracterização do modelo teórico correspondente e, finalmente, estabelece-se um contraste entre o modelo e as propriedades caracterizadas.

Alguns aspectos específicos devem ser destacados. Em relação ao ensino da ligação covalente, lança-se mão da TEORIA DA REPULSÃO DOS PARES DE ELÉTRONS DE VALÊNCIA (TRPEV) que, com base exclusiva na concepção de átomo segundo Rutherford-Bohr, oferece um modelo que permite a determinação de geometrias moleculares e polaridade de um modo bastante acessível. Além disso, dispensa abordagens teóricas mais complexas como a teoria da hibridização, sem no entanto comprometer a determinação de geometrias de átomos hibridizados. Possibilita, também montagem de fórmulas

# Princípios de Cromatografia Gasosa Aplicada a Estudos de Química Analítica Ambiental e Toxicológica.

Cláudia Carvalhinho Windmoeller; Anagilda Bacarin Gobo; Mariléia Pieniz e Clarice Pedrollo (UNIJUI)

palavras-chave: cromatografia gasosa

## Primeira parte

Será feita uma introdução sobre os princípios de cromatografia (papel, coluna, líquida, gasosa, etc.) e depois, mais detalhadamente, será abordada a cromatografia gasosa (CG). Aplicações da CG, componentes básicos de um CG (tipos de injetor, tipos de colunas cromatográficas, tipos de detectores). Exemplos de aplicações de CG para: agrotóxicos, fármacos e óleos essenciais, alcoóis e outros.

Análise de agrotóxicos por CG: determinação de organoclorados e trifluralina Exposição oral dos trabalhos de pesquisa realizados no DeBQ (UNIJUI):

"Persistência e Lixiviação do Herbicida Trifluralina em uma Lavoura de Soja de Ijuí" e " Avaliação de Resíduos de Trifluralina em Águas Subterrâneas de Ijuí".

Será discutido um artigo sobre um caso de intoxicação por metanol ingerido em aguardentes no Estado de São Paulo causando mortes. Este será usado para a prática a ser realizada na segunda parte do minicurso, onde será feita determinação do metanol em amostras de aguardente por CG.

## Segunda parte

O principal objetivo desta segunda parte do minicurso é de proporcionar aos participantes um contato direto com a técnica de cromatografia gasosa através da abordagem de um tema que já foi bastante polêmico e que, embora ainda possa ocorrer, caiu praticamente no esquecimento, que é o problema de contaminação de bebidas alcoólicas por metanol, reconhecidamente tóxico ao ser humano em determinadas dosagens.

- Prática: determinação quantitativa de metanol em aguardentes

Serão feitas injeções de alguns padrões de metanol e de etanol, como demonstração de como se faz uma curva de calibração. As curvas de calibração já obtidas serão apresentadas e discutidas, uma vez que não haveria tempo para injetar todas as amostras.

Amostras de aguardente, tanto comerciais como artesanais serão injetadas e serão então calculadas as quantidades de etanol.

# PROJETOS TEMÁTICOS: UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR PARA A FORMAÇÃO DE TÉCNICOS EM QUÍMICA.

Cristina C. Rubega<sup>1</sup>  
Mansur Luffi<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Escola Técnica Estadual Conselheiro Antônio Prado - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
<sup>2</sup> Faculdade de Educação - UNICAMP

*Palavras-chave:* sistema produtivo, qualificação, interdisciplinar

A formação de técnicos de nível médio, dentro dos novos processos de produção e gerenciamento, tem-se tornado um desafio constante para as escolas técnicas estruturadas dentro dos velhos modelos tecnicistas alicerçados numa visão *taylorista-fordista* do sistema de produção. O alto nível de tecnologia e informatização dos processos produtivos exige não apenas a apropriação do conhecimento, mas a capacidade de compreender e utilizar instruções complexas, de fazer inferências, e habilidades diversas como por exemplo capacidade de manipular modelos mentalmente; pensamento conceitual com raciocínio abstrato; compreensão do processo de produção; apreciação de tendências; capacidade (e precisão) de comunicação escrita, oral e visual; responsabilidade; capacidade de preencher múltiplos papéis na produção e rápida adaptação a novas gerações de ferramentas e maquinarias (SHIROMA, 1993, p.297).

Neste trabalho estamos especialmente interessados em analisar a formação do Técnico em Química, visto que o ponto central de nossa pesquisa localiza-se dentro de uma Escola Técnica que atua na região de Campinas, importante pólo químico e petroquímico do Estado de São Paulo, e que vem formando técnicos para a indústria química, há mais de 30 anos.

As características dos processos desenvolvidos na indústria química (*produção contínua*), aliado ao alto grau de tecnologia desenvolvido nos últimos vinte anos e a implantação de programas de Controle de Qualidade Total (CQT), mudaram o perfil dos profissionais que atuam nessa área. Ao reduzir a mão-de-obra passou-se a se exigir maior qualificação, ou seja, conhecimentos e habilidades, dos profissionais contratados, que passaram a desempenhar um maior número de atividades tendo sob sua responsabilidade vários setores da produção e do controle de qualidade.

Durante um conjunto de entrevistas realizadas no segundo semestre de 1996 em sete empresas e dois centros de pesquisas da região de Campinas, por uma equipe de professores da Escola Técnica a que nos referimos, para levantamento de dados que permitissem a clarificação do perfil profissional do Técnico em Química, Bioquímica e Petroquímica, as novas características apontadas pelo sistema produtivo foram ressaltadas pelos entrevistados.

A análise das entrevistas mostrou que existe um consenso, no mundo do trabalho, acerca das características profissionais do técnico, em particular na área química, de modo semelhante aos apontados pela literatura (por exemplo: Frigotto, 1995; Machado, 1982; Paiva, 1993; Sacilotto, 1992; Shiroma, 1993; Silva, 1995). Capacidades como criatividade, análise crítica, responsabilidade e atitudes de tomada de decisão são atributos indispensáveis aliados a uma sólida formação geral e tecnológica.

Temos observado, ao longo de quase 20 anos de prática docente no ensino técnico, que a formação de profissionais de nível médio para a indústria química através dos currículos tradicionalmente utilizados, que propõem uma fragmentação e atomização do conhecimento, apenas possibilitam a apropriação dos princípios científicos e das técnicas que deles se derivam, mas não o desenvolvimento das habilidades e características valorizadas pelo atual sistema produtivo.

Uma alternativa metodológica para o desenvolvimento dessas habilidades, em um curso técnico de Química pode ser a proposição de problemas concretos, apresentados sob a forma de temas interdisciplinares. Esta proposta foi aplicada na Escola Técnica Estadual Conselheiro Antônio Prado, Campinas, durante os anos de 1995 e 1996 com os alunos das séries terminais da habilitação Técnico em Química. Para a resolução desses problemas, transformados em projetos, os alunos tiveram que empregar seus conhecimentos científicos e tecnológicos, inserir-se dentro do sistema produtivo, acompanhar o processo de produção, conhecer o profissional que produz, saber para quem se produz e analisar as implicações sociais e ambientais daquele processo.

O primeiro projeto desenvolvido em 1995 teve como tema **Poluição química: fator de destruição da natureza?**, foi centrado no uso do álcool como combustível alternativo e desenvolvido nas usinas de cana-de-açúcar da região. Em 1996 o tema escolhido foi **A indústria eletrolítica e o modo de produção de objetos e componentes galvanizados**, desenvolvido em diversas galvanicas da região de Campinas.

A idéia para a aplicação dos projetos interdisciplinares surgiu da constatação de que a forma tradicional de apresentação do conhecimento químico nos cursos secundários, pretensamente hierarquizada através de um gradiente de dificuldades e completamente descontextualizado do processo sócio-histórico que levou à produção desse conhecimento, faz com que o aluno tenha uma visão desta ciência como sendo um conjunto de teorias e modelos, prontos e acabados, aos quais deverá se ajustar à realidade concreta.

A inversão do processo de apropriação do conhecimento, isto é, partir de um problema ou situação concreta para a qual precisa-se do saber acumulado, faz com que o aluno reflita sobre a construção do conhecimento como sendo algo gerado a partir de um momento sócio-histórico, onde as decisões tomadas e os caminhos escolhidos dependerão, não apenas dos princípios científicos da ciência, mas também dos anseios e necessidades da sociedade naquele momento.

# CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MODELOS ESTRUTURAIS DE SUBSTÂNCIAS NO ENSINO DE QUÍMICA

*Naida Lena Pimentel - Núcleo de Educação em Ciências/UFMS*  
*Adriana Lopes Leal - Curso de Química - Licenciatura Plena/UFMS*  
*NEC/UFMS; PROGRAD/UFMS; PADCT/SPEC/REDE ACOMECIM; FIPE*

*Palavras-chave:* estrutura de substâncias, material didático, ensino médio

O conhecimento da estrutura interna das substâncias permite a compreensão e a explicação das propriedades apresentadas pelas mesmas. Para facilitar esta compreensão pode-se utilizar "modelos estruturais" construídos pelos professores, pelos alunos, ou, ainda, adquiridos comercialmente.

Contamos, hoje, com modelos construídos através de recursos computacionais, porém os não computacionais, continuam a ter grande relevância educacional, por poderem ser manipuláveis diretamente. Além disso, eles podem ser extremamente acessíveis em termos econômicos, ao contrário dos computacionais e dos de mercado, e sua construção é relativamente fácil e pode envolver muita criatividade.

Embora a construção e utilização de modelos estruturais no ensino de química não seja idéia nova, e que um número significativo de trabalhos a respeito esteja disponível na literatura, em nosso meio tais modelos não são utilizados como recurso didático-pedagógico pelos professores no ensino de grau médio. Por isso, propomos que sejam construídos, com materiais de baixo custo e de fácil aquisição, modelos estruturais tridimensionais para representarem substâncias químicas moleculares e cristalinas, bem como que sejam investigadas possibilidades de utilização dos mesmos e do próprio processo de construção, como recursos na promoção de aprendizagem em química no citado grau de ensino.

Neste minicurso discutiremos o conceito de modelo, em ciência, e construiremos modelos físicos estruturais do tipo de contatos tangenciais, e alguns do tipo bolas e varetas, para as substâncias água, sulfeto de hidrogênio, cloreto de sódio, sulfato de hidrogênio, diamante, grafite, metano e derivados clorados, dicloroetano, etanol, propanol, cloreto de t-butil, entre outras, trabalhando-se, nesse processo, os conceitos de raios iônicos e covalentes e o de escala. O material básico será o isopor, na forma de esferas disponíveis comercialmente, embora seja pequeno o número de tamanhos existentes no mercado. Serão fornecidas instruções especiais para a obtenção de ângulos nas estruturas tetraédricas, o que, normalmente, oferece uma certa dificuldade. Discutiremos, também, possibilidades de utilização dos modelos construídos no ensino de assuntos tais como tipos de ligações químicas, alotropia, polaridade de moléculas, geometria molecular, solubilidade, solvatação de íons, forças intermoleculares, estados físicos e mudanças de estado, cadeias carbônicas, isomeria plana e espacial, impedimento estérico, entre outros.

Abordaremos, ainda, a utilização de modelos estruturais como recurso didático-pedagógico para o estabelecimento da articulação entre os níveis macroscópico, microscópico e representacional de conteúdos químicos.

Investigaremos através de atividades práticas algumas propriedades das substâncias enfocadas, cuja explicação envolva os modelos estruturais construídos.

# O ENSINO DE QUÍMICA NUMA ABORDAGEM CIÊNCIA/TECNOLOGIA/SOCIEDADE ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DO JORNAL

Marcia Borin da Cunha  
Simone Medianeira Alves  
UFSM/CAPES

*Palavras-chave: recurso didático, jornal, temáticas CTS*

O atual ensino de ciências Naturais e particularmente o ensino de química vem buscando reformulações seja por meio de mudanças curriculares, seja por meio de iniciativas de professores e pesquisadores da área. Esta necessidade de mudança surge em função dos objetivos a que este ensino se destina e da necessidade de adaptação deste a uma sociedade em crescente mudança e extremamente tecnológica. Legalmente, temos por objetivo para o ensino de ciências a compreensão do mundo para atuação consciente dos cidadãos. Sabe-se, porém que este objetivo está longe de ser alcançado, pois os conteúdos escolares de química, física e biologia centram-se nas conceituações e no uso demasiado de fórmulas. A memorização ainda é o ponto alto do ensino dessas disciplinas.

A inserção de temas numa abordagem ciência/ tecnologia/ sociedade vem sendo uma forma para dar conta, de alguma forma, para um ensino de ciências que vincule os interesses dos alunos às necessidades de uma educação condicente com o atual contexto de mundo e de sociedade.

Sabe-se que o livro didático é o instrumento mais utilizado como recurso didático em nossas escolas, mesmo quando os alunos não o possuem os professores seguem seus roteiros para ministrarem suas aulas. Entretanto, se analisarmos os livros didáticos de ciências, em geral, observaremos raríssimas menções do papel da tecnologia ou das aplicações da química, física ou biologia na sociedade.

Considerando que os programas curriculares e os livros didáticos de ciências não tem se ocupado da tarefa de trabalhar temas contemporâneos, nem tão pouco as relações da ciência, tecnologia e sociedade é importante que se busque novas possibilidades para se tornar viável a abordagem desses componentes.

O jornal pode contribuir para suprir deficiências de material não disponível para o planejamento de atividades em sala de aula.

A notícia jornalística pode divulgar e discutir temas científicos de interesse da coletividade, fornecendo elementos que possibilitem uma reflexão bem fundamentada da influência que a ciência e a tecnologia exercem na sociedade.

A utilização de notícias científicas veiculadas através do jornal poderá promover debates relacionados ao assunto, levará o aluno a descobrir o novo, o questionável e buscar, através dos conceitos científicos, explicações plausíveis para entender os fatos relatados. Além disso, a notícia científica proporciona aos alunos a oportunidade de relacionar conceitos aparentemente abstratos com fatos reais da vida diária, da sociedade e muitas vezes da suas próprias vidas, motivando-o a se aprofundar no conhecimento de determinado assunto. Esse recurso amplia as possibilidades de uma educação preocupada em relacionar a ciência, a tecnologia e a sociedade, bem como a formação integral do aluno, na medida que possibilita:

- \* reconhecer as aplicações e implicações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade
- \* contextualizar o saber adquirido na escola (saber formal) com a vivência do aluno
- \* conhecer melhor a estrutura da ciência e sua abrangência social
- \* discutir assuntos polêmicos onde haja um grande interesse à participação social
- \* complementar sua formação além do conhecimento específico para uma dimensão social, econômica e política.

Esse minicurso busca, através de artigos de jornais, introduzir temas na abordagem ciência/ tecnologia/ sociedade, discutir alguns conceitos científicos que possam explicar esses temas e sugerir algumas formas de trabalho em sala de aula. Os temas que serão abordados são: o efeito estufa e a camada de ozônio. Esses temas serão introduzidos a partir de reportagens científicas retiradas de jornais. Após a análise dessas reportagens serão levantadas questões a serem explicadas através de alguns conceitos científicos utilizados no ensino formal. Feitas as relações possíveis entre as reportagens e os conceitos científicos e fundamentadas teoricamente serão sugeridas uma série de outras reportagens, a respeito desses temas para aprofundamento teórico e/ou para utilização do material em sala de aula.

O objetivo deste trabalho é oferecer aos professores e estudantes da área a oportunidade de discutir, através de dois temas exemplos, as relações existentes entre os conceitos científicos, aspectos tecnológicos e implicações sociais. A partir destes exemplos professores e estudantes poderão ampliar a utilização deste recurso didático para outros temas atuais que constam em reportagens de jornais e revistas possibilitando, desta forma, uma visão de ciência e do conhecimento científico diferenciada daquela pela qual esse conhecimento é usualmente tratado (desvinculada dos aspectos sociais, tecnológicos e da própria vivência do aluno).

## A QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL : "O CICLO DA ÁGUA"

**Adalberto Freire da Silva**

( Mestrando em Educação nas Ciências, UNIJUÍ, Ijuí, RS.  
Secretaria Municipal de Educação, Ijuí, RS.)

**Rejane Maria Ghisolfi da Silva**

(Mestranda em Educação nas Ciências, UNIJUÍ, Ijuí, RS)

*Palavras-chave: construção do conhecimento químico*

Há preocupações generalizadas, no país como um todo, em relação ao tão comentado *fracasso escolar*. A carência generalizada de propostas/projetos político-pedagógicos efetivamente mobilizadores das práticas curriculares traduz-se numa educação acrítica e não transformadora. São muito preocupantes também as deficiências do sistema educacional, marcado desde as bases por currículos não significativos e fragmentados. Os alunos não são exigidos/estimulados a desenvolverem efetivamente seu conhecimento, seu interesse pelo estudo, sua curiosidade, e para se manterem no fluxo da escolarização basta memorizar e repetir conteúdos prontos.

Especificamente ao Ensino de Química, vem surgindo tentativas de aproximá-lo mais da realidade, de modo que a Química não seja mais vista e tratada como algo a parte, distante e sem significado. Como conceber e fazer a aproximação da Química com o cotidiano do aluno é um dos pontos mais polêmicos enfrentados pelos educadores, da área, especialmente, em relação ao ensino fundamental. Sabe-se que a Química está presente em temáticas abordadas ao longo de toda vida escolar do aluno e tem grande inserção na área de Ciências do 1º Grau. Educadores químicos têm questionado o fato de que as aprendizagens em Química sejam iniciadas apenas na 8ª Série do Ensino Fundamental. Na nossa opinião e outros, o ensino deve enfatizar muito mais as interações entre o homem, os animais, as plantas, os materiais, as transformações, não se restringindo a meros conteúdos estanques e repetitivos.

Em relação à Química, cria-se uma situação muito preocupante, pois no 1º grau, ocorre mais uma mera tentativa de antecipação de conteúdos do 2º grau, sem preocupação com as capacidades e interesses dos alunos. Os alunos simplesmente memorizam conteúdos que ainda não conseguem entender, enquanto poderiam estar aprendendo a compreender situações e fatos de valor em sua vida diária e suas perspectivas de vida.

Através deste trabalho pretendemos explorar o conhecimento químico escolar como mediação entre formas mais espontâneas e formas mais científicas de explicação das realidades abordadas no Ensino de Ciências sob o ponto de vista da Química. O conhecimento químico escolar inicial abrange, certamente, níveis mais macroscópicos, mais operacionais, mais próximos e mais abrangentes de conhecimento químico. As informações e conteúdos trabalhados no currículo escolar precisam ser abordados em suas implicações em seus antecedentes e em

seus conseqüentes, face aos contextos envolvidos no processo de Ensino-Aprendizagem, não como meros conteúdos a serem simplesmente vencidos no Programa.

O presente trabalho que estamos propondo/desenvolvendo para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental, surgiu da necessidade de uma mudança no que e como ensinar este componente curricular (água) neste nível escolar dando ênfase a aspectos relacionados ao conhecimento químico. Propomos então, um conjunto de atividades, dentro desta temática, que possam explicitar e melhor organizar os conhecimentos químicos abordados nos currículos de Ciências do Ensino Fundamental, enfocando-os de uma maneira mais natural e dinâmica, tentando fazer a relação destes com o cotidiano do aluno.

Sabemos que ainda é bastante presente a transmissão-recepção de conteúdos estanques e acabados, baseados numa visão muito reducionista das ciências. Então, colocamos em discussão diversas modalidades de situações curriculares e de atividades desafiadoras, propondo formas de tornar o ensino de Ciências mais atrativo, mais agradável e mais significativo para a vida sócio-cultural do aluno. Situações e atividades que abordaremos em três aspectos:

**a) *Desafiando o aluno a utilizar seus conhecimentos:*** pesquisas de campo, observações dirigidas, entrevistas no bairro ou cidade, visitas para exploração de contextos, atividades experimentais de laboratório, explorações de letras de canções, poemas. Estas atividades exploram os conhecimentos já existentes, motivando o aluno a engajar-se na investigação científica com prazer e naturalidade, relacionando os conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos.

**b) *Desafiando o aluno a buscar novos conhecimentos:*** consultas a livros didáticos e para-didáticos, exploração de artigos de revistas, textos, vídeos, reportagens, documentários, jornais, folhetos, entrevistas junto a especialistas, palestras, visitas para busca de informações. Estas atividades tem o intuito de desafiar o aluno a trazer informações que possam ser utilizadas para explicar a temática trabalhada.

**c) *Desafiando o aluno a sistematizar e organizar os conhecimentos construídos:*** partindo dos registros: elaborar textos, relatos, relatórios, painéis, seminários, mostras, oficinas, dramatizações, letras de canções, poemas. Explorando o prazer que o aluno tem ao tomar consciência de que está próximo ao conhecimento científico, somente desenvolvendo os conhecimentos de seu cotidiano.

Portanto, queremos refletir/discutir a maneira como é abordado o conhecimento químico dentro da temática Água, especificamente o Ciclo da Água, enfatizando os aspectos da composição química, tratamento, estados físicos, poluição e sua importância como fonte de energia. Pretendemos desenvolver a idéia de substância que é uma idéia básica para desencadear várias discussões relacionadas a substância água, utilizando o pensamento, linguagem e ação que são elementos fundamentais da Ciência Química.

## QUÃO SEGUROS SÃO OS NOSSOS LABORATÓRIOS?

*Ayrton Figueiredo Martins*

UFSM

Em geral, a preocupação com a segurança em nossos laboratórios químicos, nas universidades, nas escolas técnicas e de 2º grau, surge somente após a sua construção e montagem. Muito freqüentemente, são salas previstas para aulas teóricas ou sem destinação específica, que, por obra do destino são transformadas/adaptadas em laboratórios químicos. É imprescindível, que, quando se faça a análise do projeto físico do prédio, a orientação para segurança deve estar presente desde o início.

Por outro lado, no dia-a-dia da prática laboratorial, de ensino e pesquisa, empregamos métodos, técnicas e procedimentos que envolvem riscos para a segurança pessoal (individual e coletiva) e de bens materiais de alto custo. Muitos sistemas de proteção podem ser incorporados já no projeto original do laboratório, mas uma grande parte depende de medidas de prevenção e de proteção, adequadas.

Um conhecimento mínimo de regras de projeto e de organização de laboratório são indispensáveis ao profissional da área de laboratório químico, para que possa construir um ambiente de trabalho seguro para si e para os seus colaboradores.

Este minicurso pretende ser uma contribuição para este desiderato.

# A QUÍMICA ORGÂNICA NA CULINÁRIA: UMA ALTERNATIVA DIDÁTICA

*Maria Cristina Gallas Flach*

EMFA

"palavra-chave" culinária, orgânica, ensino

Muito temos falado da dissociação existente entre o conteúdo que devemos ensinar nas escolas e o conteúdo significativamente importante para a vida de nossos alunos. No entanto, estamos, como educadores, convictos de que o aprendizado desses alunos é muito mais efetivo quando eles conseguem relacionar o conteúdo teórico com a realidade na qual estão inseridos, e com os conhecimentos obtidos anteriormente nas suas vidas ou até mesmo em outras disciplinas.

Para que o aluno tenha uma visão mais abrangente do mundo que o rodeia, relacionamos o conteúdo teórico com uma aplicação cotidiana: a culinária. A partir de uma receita simples, executada pelos alunos, deu-se a iniciação prazerosa do estudo da bioquímica. Inicialmente os alunos foram "alfabetizados" na linguagem da química orgânica trabalhando sobre a estrutura do carbono e suas características, além da expressão das fórmulas molecular e estrutural. Após, reunidos em grupos, receberam uma receita escrita na forma convencional e a tarefa de traduzir todos os ingredientes para a linguagem química ou bioquímica, principalmente orgânica.

Quimicamente listados os ingredientes, passamos à execução da receita nas dependências da Escola: os alunos prepararam a massa que posteriormente foi frita. No intervalo das aulas todos degustamos o quitute. Na sequência do trabalho os alunos também traduziram para o vocabulário químico (bioquímico) o modo de preparar a receita. Concomitantemente os conceitos teóricos foram sendo introduzidos e trabalhados.

Os resultados foram apresentados e discutidos em sala de aula onde cada

grupo de alunos apresentou os ingredientes pesquisados e concluímos as implicações orgânicas no conteúdo programático. Os alunos ainda interessaram-se pelo assunto da tecnologia dos alimentos.

Desta forma o conhecimento químico dos alunos foi construído gradativamente. O interesse e a curiosidade em descobrir o lado vivo da ciência levou-os a solicitar segmento do projeto. Reforçando essa motivação, e adequando ao estudo das funções orgânicas, procedemos a produção de vinho a partir da fermentação do suco de uva. Da mesma forma revertemos à linguagem química todo o processo. Trabalhamos também o problema social do alcoolismo e a diferença entre os diversos tipos de bebidas alcoólicas. Completamos o projeto com uma aula experimental para identificação de amido, proteína e lipídio.

Do conteúdo pré-estabelecido podemos citar que foram explorados: fórmula molecular e estrutural (simplificada), classificação de cadeias carbônicas, lipídios, fabricação de sabão e margarina, extração de óleo de soja, glicídios, diferenciação amido e celulose, fermentação, proteínas, processo digestivo, identificação de funções orgânicas e algumas reações.

Salientamos que as explicações em sala de aula foram dadas em linguagem simples, acessível ao entendimento dos alunos, sem deixar de lado o rigor necessário às definições e à elaboração de conceitos. A apresentação das aplicações da química orgânica permitiu aos alunos o desenvolvimento de uma atitude crítica e, acreditamos, que poderá influir em suas ações como cidadãos. A conquista do conhecimento a partir do próprio empenho tornou o conteúdo da química orgânica uma aprendizagem significativa. Foi possível adequar tempo e conteúdo com uma participação alegre e prazerosa dos alunos. Podemos afirmar que o envolvimento pessoal no ato de aprender/ensinar confirmou a beleza que é a química.

## OBTENDO EXPERIMENTALMENTE A CONSTANTE DE AVOGADRO EM SALA DE AULA

Álvaro L. da Rocha Figueira  
Jusseli M. de Barros Rocha  
Depto. de Química - FURG

*Palavras-chave : constante de Avogadro, experimento em sala de aula, grandezas físico-químicas*

Pretende-se fazer, neste minicurso, uma reflexão da importância da Constante de Avogadro ( $N_A$ ) e das dificuldades em determiná-la experimentalmente em sala de aula. Inicialmente, enfoca-se a abordagem dada por alguns livros didáticos com as atividades experimentais sugeridas para a obtenção desta constante. Posteriormente, são apresentados os fundamentos da metodologia experimental selecionada, onde desenvolve-se o experimento das camadas monomoleculares que consiste em cobrir uma superfície de água com moléculas de ácido esteárico,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ , dissolvido em éter de petróleo. A cadeia hidrocarbonada apolar é repelida pela água, ficando as moléculas de ácido dispostas perpendicularmente à superfície da água, após a evaporação do solvente. A relação entre o número de moléculas ( $N$ ) do ácido que formam a quantidade de matéria ( $n$ ) existente na massa usada na constituição da camada monomolecular ( $N = N_A \cdot n$ ), possibilita o cálculo da Constante de Avogadro. Após a realização dos cálculos necessários, são discutidas as fontes de erros e as dificuldades encontradas na determinação deste número de tão grande dimensão.

Esse experimento vem sendo realizado em escolas de 2º grau de Rio Grande, com bastante êxito e está baseada em metodologia adaptada por Coch, Figueira e Zepka (Ensinando Química através de Experiências nos cursos de 2º Grau - Ed. FURG) de publicações na área de educação em química como J.Chem. Educ. e Química Avanzada Nuffield.

## A LUZ E OS ÁTOMOS: DA REALIDADE AOS MODELOS.

*Luiz Carlos Schmitz - FURG - Rio Grande/DQ*

A proposta de realização deste minicurso baseia-se na avaliação das informações de uso generalizado na mídia com relação as regiões do espectro eletromagnético; desde a faixa das ondas de rádio até a faixa dos raios cósmicos.

Pretende-se dar uma pequena contribuição no sentido de diminuir algumas inseguranças detectas sobre o assunto, quando da avaliação da percepção dos estudantes da graduação com relação ao tema.

Segue-se algumas abordagens a serem desenvolvidas.

Principalmente na faixa visível do espectro, no que diz respeito a percepção das cores nos diferentes tipos de matéria, e as diferentes ideias dos estudantes sobre a causa das cores e sua relação com o mundo real dos átomos e moléculas, o tema será explorado com o objetivo de mostrar que o assunto pode ser tratado sem a necessidade de entrar em complexos formalismos de espectroscopia.

Será desenvolvido um processo de motivação junto aos participantes onde se tentará relacionar as informações do cotidiano como: microondas; raios X e infravermelho, com aproveitamento tecnológico de radiações que têm propriedades semelhantes a luz visível e, também, as potencialidades energéticas diferentes e sua relação com o interior da matéria. Pretende-se mostrar aos participantes que, embora haja um consenso entre os professores de evitar o assunto flexinhas e orbitais na orientação da aprendizagem dos estudantes, as cores das coisas são uma consequência da realidade átomo, e realidade molécula e não dos modelos; e que pode-se montar um modelo de átomo a partir destas propriedades.

Além disto, o professor pode explorar temas relacionados com o assunto desenvolvendo projetos que envolvam: cores e os pigmentos das flores; corantes alimentícios; cores e mudança de cores nos animais; animais que enxergam fora da região visível; a radiação infravermelha do controle remoto das televisões e as radiações no forno de microondas com as propriedades da luz, entre outros.

# COMBUSTÃO DA MADEIRA E INTERAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE

*Prof. Moacir Langoni de Souza e Acad. Nérile Troca  
FURG - Dep. de Química*

*Palavras-chave:* combustão, concepções, meio ambiente

Neste minicurso, num primeiro momento, um experimento simples utilizando uma balança rudimentar montada a partir de uma vara de madeira e materiais de fácil acesso, permite que se discuta algumas situações e se investigue as diferentes concepções dos alunos a respeito do fenômeno da combustão.

Geralmente, quando esta atividade é desenvolvida com alunos de ensino médio, predominam, antes do experimento, manifestações em que é atribuída perda de massa de um metal quando da sua queima. Há, neste caso, nítida confusão entre o observado, por exemplo, na queima da madeira, onde o resíduo é mais leve, e o caso do metal, onde o oxigênio é incorporado. Isto também é observado entre alunos da graduação. A posterior discussão do fenômeno da combustão desde a teoria do flogístico, passando por Lavoisier até a concepção atual é o que, no nosso entender, torna o trabalho bastante válido.

Em seguida, é tratada a questão da poluição ambiental e dos materiais combustíveis como fontes de energia. Aqui, a boa participação dos alunos pode possibilitar a discussão de temas relevantes que vão desde as principais fontes utilizadas no município até o caso do pró-álcool e outras alternativas para um desenvolvimento auto-sustentado.

A questão do carvão vegetal é, contudo, o principal enfoque que se pretende dar nesse estudo. Ao queimarmos completamente a madeira, produziremos bastante gás carbônico e água (efeito estufa), além de cinzas. Contudo, se a queima for realizada em meio com quantidade limitada de oxigênio, teremos a combustão parcial e a obtenção de carvão como um dos produtos. Nesse sentido, são realizados dois experimentos nos quais se investiga a combustão da madeira: no primeiro é obtido o carvão vegetal e se estuda a combustão dos gases produzidos utilizando-se reator com tampa (preparado a partir de latinha de balas) onde são feitos alguns furos; no segundo, são recolhidos os voláteis do processo de combustão, obtendo-se o alcatrão de madeira e o ácido pirolenhoso.

Finalmente, textos e reportagens que tratam da questão social e ambiental do carvão vegetal no país são encaminhados para discussão, posicionamento e posterior conclusão.

---

O trabalho deste minicurso é baseado em material do livro "Química", de N. O. Beltran e C. A. M. Ciscato, ao qual foram feitas algumas adaptações.

DURAÇÃO: 4 horas

# FERMENTAÇÃO - UMA PROPOSTA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Eliecilia F. Martins

Marilene B. Moreira

UFG/CAPES

palavras-chaves: fermentação, álcool, ciências

O Projeto RIDEC - Rede Integrada para o Desenvolvimento da Educação para Ciências em Goiás - prevê a realização de cursos de média duração, onde são estudados conteúdos específicos da área, numa abordagem teórico-metodológico interdisciplinar, enfatizando tanto a teoria quanto a prática. Inserido neste está o curso: "Química para o Ensino Fundamental" que trabalha dentre outros assuntos "as reações de fermentações", tema de discussão deste mini-curso. Através do estudo destas reações que ocorrem no cotidiano, discutir-se-ão alguns conceitos relevantes de Química, como: propriedades físicas, transformações químicas, fermento químico e fermento biológico e outros, utilizando-se da confecção de um bolo e da produção de álcool a partir da cana-de-açúcar.

## A DOR: UM DE PONTO DE VISTA QUÍMICO

AUTORES:

*ELSON RENATO PINTO JUNIOR*

*MARCIA CATARINA HOLKEM DE SOUZA*

*RUI PINTO MALHEIROS*

*GUILHERME CARLOS CORRÊA (Orientador)*

UFSM

PALAVRAS-CHAVE: dor  
oficina  
aluno-pesquisador

Este trabalho faz parte do projeto "oficinas: educador em auto-formação" que está sendo desenvolvido junto aos alunos do Curso de Química Licenciatura da UFSM, sempre o tema central desta oficina é a Dor.

Nas suas várias manifestações a dor apresenta-se sempre como algo que deve ser evitado, indesejável.

Mais que um mecanismo do corpo que alerta para uma possível ameaça ao organismo, no caso de agressões externas e desordens internas, a dor tem sido um meio pelo qual se extrai a verdade por meios de torturas, desde épocas remotas até os dias de hoje, tem sido um campo de pesquisa que gera um mercado muito lucrativo explorando desde uma dor de cabeça corriqueira, um leve mal estar até dores provocadas por doenças graves e agressões físicas muito violentas. Ela ainda é explorada como forma de prazer que cada vez mais tem conquistado espaço nas mídias: "piercing", marcas com ferro quente, "tatuagens", tudo para "embelezar" o corpo.

A ênfase deste trabalho é dada à dor do ponto de vista químico e fisiológico: todavia, por se tratar de um tema de fronteira entre diversas áreas do conhecimento faz-se necessário, por vezes, incursões em campos como: biologia,

psicologia, farmácia, anatomia e ainda nas implicações deste tema com o mercado e a sociedade.

A oficina será dividida em duas partes: a primeira de sensibilização, que compreende um breve levantamento das informações que o grupo tem a respeito da dor e a segunda onde será desenvolvida uma experiência com a finalidade de dar uma noção de como diversos organismos respondem de modo distinto tanto a estímulos externos quanto ao efeito das drogas.

O projeto tem por fim a formação dos alunos do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Maria como educadores. É um primeiro exercício que envolve uma pesquisa ampla tanto de assuntos relativos à química, como de estratégias em educação no sentido de auto-formação e educação com liberdade.

# OS CONTEÚDOS E A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS NA AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO

*Marcelo Eichler e José Claudio Del Pino*

*Área de Educação Química, Instituto de Química, UFRGS  
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Campus do Vale - Porto Alegre/RS/BRASIL  
Fone (051)316-6270 - FAX (051)319-1499 - Email: aeqiq@if.ufrgs.br*

**Palavras-chave:** software educativo; conteúdos; didática das ciências

## **Objetivo:**

Estabelecer parâmetros, referenciando-os com as características desejáveis para o ensino de ciências em nível médio, para a avaliação e confecção de softwares educativos, que levem em conta a sua maneira de utilização nas atividades de ensino-aprendizagem.

## **Estrutura prevista:**

- 1) Os problemas de ensino-aprendizagem na área de química.
- 2) Panoramas da didática das ciências.
- 3) A questão dos conteúdos no ensino de ciências.
- 4) Softwares educativos de química e ciências do meio ambiente disponíveis no mercado.
- 5) A utilização destes softwares educativos em sala de aula.
- 6) Avaliação das metodologias de uso do softwares educativos.
- 7) A escolha do software educativo e sua adequação no currículo.

### Resumo dos tópicos da estrutura:

Apresenta-se os problemas usualmente verificados no ensino de química, em que se mostra algumas ações realizadas por um grupo de investigadores e professores no sentido de colaborar para a reversão do quadro apresentado.

Mostrando um panorama atual dos pressupostos teóricos para a Didática das Ciências, relacionando-o com as teorias do desenvolvimento cognitivo, com a aprendizagem significativa, com as questões do currículo, com a utilização do laboratório, etc.

Buscando um questionamento a cerca da escolha dos conteúdos a serem trabalhados nas atividades de ensino médio. Verifica-se a relevância dos mesmos no desenvolvimento cognitivo dos alunos e a existência de uma aprendizagem significativa. Defendendo, por fim, uma abordagem de conteúdos centrada na realidade e no interesse do aluno.

São apresentados alguns softwares de química e ciência do meio ambiente, para o nível médio, disponíveis no mercado do Brasil e do Exterior. São verificados os objetivos a que se propõem estes softwares, fazendo algumas contextualizações quanto a sua época de confecção e a disponibilidade tecnológica daquele momento.

Mostra-se a maneira como é recomendada, quando esta existe, a utilização dos softwares em sala de aula, em que se traça um paralelo com outras atividades de ensino apoiadas por meios como gráficos e tabelas, quadro negro e retroprojeter, e desenvolvidas em diferentes espaços, como no laboratório

São colocados alguns referenciais teóricos para a classificação das metodologias de utilização do software educativo, em que faz relação com as diferentes teorias de ensino-aprendizagem. Através desta relação dispõem-se de um critério mais seletivo para a escolha do software educativo e verifica-se a sua possível adequação ao currículo adotado.

Identifica-se a necessidade de confecção de softwares educativos alternativos aos disponíveis no mercado e se referencia um trabalho feito neste sentido.

(CNPq e FAPERGS)

## PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO O LIXO COMO TEMA GERADOR

Autor: *Eliane Simões da Silva*  
AEQ - UFRGS

*palavra-chave: ensino-lixo-motivação educacional*

Há muito tempo ouve-se falar em crise no ensino que pode ser devida a algumas características tais como: ausência de atividades experimentais, ênfase exagerada à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, seqüência inadequada dos conteúdos, dissociação dos mesmos da realidade do aluno.

Sendo assim, pode-se dizer que o embrião deste trabalho surgiu da vontade de trabalhar a química de uma forma diferenciada, procurando combater os problemas acima citados e atribuindo-lhe um caráter político-social que poderá ser observado ao longo da proposta.

Sabe-se que nas últimas décadas está se dando grande ênfase ao ensino de química voltado para o cidadão, devido ao fato de que para este participar na sociedade tecnológica atual é necessário que tenha um mínimo conhecimento de química, a fim de que possa interpretar os fenômenos do seu cotidiano, participando de uma forma mais efetiva da sociedade. Cabe a nós educadores perceber que existem alguns temas que são, por vezes, estéreis e outros que são geradores de ações, por isso o complexo não pode se basear em temas que interessam por puro acaso e que não tenham nenhuma relação com a realidade.

Dentro desta perspectiva é que se justifica a escolha do tema lixo para o desenvolvimento da proposta. A questão do lixo urbano está relacionada com a luta pela preservação do Meio Ambiente e com a própria sobrevivência da espécie humana no planeta. Uma das práticas comuns da sociedade de consumo em que vivemos consiste em extrair da natureza a matéria-prima e, depois de usá-la, descartá-la nos lixões.

A desinformação generalizada dos malefícios causados pela depredação do ambiente, faz com que sejam considerados insignificantes pequenos atos individuais, ou ocorre ainda que, mesmo conhecendo vários problemas ambientais, as pessoas não consideram certas atitudes suas como poluidoras, por exemplo, não fazer a correta separação do lixo em suas casas.

Desenvolvimento econômico, modernidade, exclusão social, concentração de renda e miséria dividem espaços dentro do contexto nacional do Brasil. É neste universo que os resíduos sólidos também têm papel de importância. Primeiro, porque identificam os hábitos de consumo e as relações de produção da sociedade e, também porque parcelas significativas da população buscam no lixo sua fonte de sobrevivência. Estas atividades impõem ao lixo um duplo caráter: problema físico-ambiental por um lado e, solução econômica por outro. Portanto, as concepções

sobre o lixo acabam por se diferenciarem de acordo com a posição social da população.

Considerando que a química é uma das ciências fundamentalmente ligada ao estudo da matéria e suas transformações o tema lixo com a sua riqueza de informações e presença no cotidiano de nossos alunos pode envolvê-los participativamente nas aulas. Nesse sentido, a concepção desse assunto não se completa no conhecimento e na sua transmissão, mas pelo contrário, busca a construção desse conhecimento, implicando também o desenvolvimento de habilidades e atitudes.

O ensino estruturado de maneira a respeitar o desenvolvimento cognitivo do aluno, as idéias prévias que ele possui e a aquisição de habilidades e atitudes fornecem situações de aprendizagem que permitem ao mesmo resolver problema construindo suas próprias soluções e o que é mais importante aprendendo compreendendo a se relacionar efetivamente com o mundo que o cerca.

Desta forma, utilizando o ensino de química para enfatizar estas questões outras que surgirão ao longo do trabalho contribui-se para a formação de pessoas mais críticas e questionadoras de suas realidades.

A partir do exposto, pretende-se fazer um mini-curso com uma apresentação, discussão e realização de algumas atividades que fazem parte da proposta que poderão auxiliar os professores no seu melhor entendimento e posterior aplicação

## IMPLICAÇÕES DAS DIFERENTES VISÕES DE CIÊNCIAS NAS AÇÕES EM SALA DE AULA

Prof. Cesar V. Machado Lopes - CREQ, AEQ e Faculdade de Educação da  
UFRGS,

Profa. Rochele de Quadros Loguercio - AEQ e Instituto de Bioquímica-UFRGS,  
CREQ

A Filosofia e a História das Ciências nos mostram os diferentes caminhos e discussões acerca das ciências realizadas ao longo da história. As visões que coexistem neste meio influenciam e determinam o ensino de Ciências, ainda que para a maioria dos professores esta influência seja inconsciente.

Nos parece necessário, no entanto, que exista uma conscientização destas visões de Ciências, pois a reflexão crítica sobre nossa prática pode ser iluminada por teorias, especialmente quando confrontadas com pensamentos diferentes dos nossos. (Borges, 1996)

A educação científica não pode ficar a parte de discussões sobre como o conhecimento se desenvolve e quais as implicações sócio-político-culturais que permeiam a construção do conhecimento científico sem sofrer o ônus de estar se distanciando da realidade em prol de uma neutralidade ideológica. Mas até que ponto neutralidade é pseudo-neutralidade? Como é possível distanciar conhecimento e poder? Teorias científicas vigentes são explicações de leis da natureza? Tudo que vier daqui para frente são adendos a estas teorias?

Os professores, principal elo na ação educativa entre o saber científico e o saber do senso comum ao responder estas questões, entre tantas outras, estarão demonstrando a sua visão de ciências. Se esta é uma visão adequada ou não cabe perguntar em relação à quê. O reflexo em sala de aula é, no entanto, determinado por esta visão.

O entendimento de que a ciência e sua construção estão inseridos num contexto social e histórico torna-se cada vez mais premente, pois na sociedade atual faz-se necessária uma melhor formação científica dos cidadãos frente a *evolução* científica. A consideração a-cultural que as ciências naturais têm na sociedade já não pode se manter frente às suas implicações na vida diária dos cidadãos, onde faz-se necessário o conhecimento tecnológico e o desenvolvimento deste para a discussão e/ou escolha criteriosa em decisões sociais e diárias.

Enquanto a ciência se mantiver com o *status* de saber especializado e sob domínios de *experts*, mantendo assim um papel mítico na sociedade, as questões sobre a produção do conhecimento e suas implicações continuarão sendo obscuras para a maioria das pessoas.

Os professores-cidadãos e agentes de difusão do conhecimento científico devem estar conscientes da produção dos saberes e da importância que esta produção têm na sociedade. A ciência natural como cultura e meio de interpretação de acontecimentos político-sociais, assim como as ciências humanas, necessita de um espaço maior e o profissional da educação precisa "enxergar" mais claramente as conseqüências do seu discurso e do currículo oculto que está transparecendo em sala de aula.

Propõe-se, para auxiliar o professorado, realizar discussões com este profissional do ensino, discussões estas que devem analisar a construção, histórico-filosófica do conhecimento através da identificação das diferentes conceituações de ciências ao longo dos anos. Conceituações que os professores, na sua maioria, ainda não questionaram. **Afinal de contas, o que é Ciência?** Utilizando-se para tanto algumas definições que se consagraram ao longo da história, como as de Aristóteles, Bernal, Granger, ...

Procura-se identificar observações ingênuas ou não da construção do conhecimento assim como do "método científico" e dos paradigmas vigentes e como estas reflexões podem ser definidoras dos trabalhos em sala de aula.

O trabalho de investigação e análise histórica e filosofia pode se tornar, no entanto, descontextualizado na visão do profissional do ensino, para facilitar essa discussão propõe-se observar os reflexos das visões de ciência na sala de aula através do livro didático, pois é notória a influência e o determinismo deste nas ações do professorado, como se pode notar nos trabalhos de Alice Lopes, Roseli Schnetzler e da própria Área de Educação Química.

A desmitificação das ciências e a sua importância enquanto cultura passa pelo entendimento histórico-sócio-cultural da produção do conhecimento e das relações de poder que envolvem esta produção. A clareza que o professor tem a respeito do seu conhecimento não pode ficar somente no nível de conteúdo, como transparece no dizer de Paulo Freire: *É óbvio que o professor progressista precisa saber como vai ensinar o que vai ensinar. Mas ele precisa ter uma compreensão política do a favor de quem e de que ele se acha para ensinar o que ele ensina. (...) O preparo científico, a capacitação científica, o domínio dos conteúdos necessários, fundamentais à educação do menino ou do jovem, demanda clareza política do educador, na medida mesma que não há capacitação científica, formação científica, preparação científica neutra.* (1997).

# INDICADORES ALTERNATIVOS PARA CARACTERIZAÇÃO ÁCIDO-BASE DE SISTEMAS QUÍMICOS

*Marcia Borin da Cunha  
Marisa Maria Ost  
UFSM/CAPES/PROLICEN*

Palavras-chave: ensino de química, experimentação, indicadores

Na aprendizagem de ciências naturais, as atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia. As experiências despertam, em geral, um grande interesse nos alunos, além de proporcionar uma situação de investigação.

Quando planejadas levando em conta esses fatores, elas constituem momentos particularmente ricos no processo ensino-aprendizagem.

No entanto, as escolas não tem material nem reagentes para proporcionar tais atividades. Essa barreira, muitas vezes, é um obstáculo à química experimental. Porém, determinados experimentos podem ser perfeitamente desenvolvidos com material de baixo custo ou custo nenhum. Esse fator pode, inclusive, desenvolver a criatividade dos alunos, bem como, proporcionar a investigação de materiais alternativos.

Propostas nesse sentido são desenvolvidas por várias instituições e centros de estudo em todo país. É importante que as mesmas sejam divulgadas aos professores de ciências/química para que possam ser efetivadas na sala de aula.

A proposta desse minicurso é trazer o resultado de uma pesquisa realizada no Núcleo de Educação em Ciências da UFSM, que teve por objetivo investigar materiais alternativos para a utilização como indicadores ácido-base de Arrhenius. Este trabalho buscou opções viáveis para realização de atividades experimentais em qualquer escola, pois utiliza materiais e reagentes de fácil aquisição e de baixo custo.

Inicialmente o trabalho de pesquisa centrou-se na busca de indicadores extraídos de vegetais que poderiam ser utilizados na caracterização dos sistemas ácido-base. Os testes com vegetais foram realizados no sentido de verificar

qual(is) poderiam ter características de indicadores e qual seria a substância responsável por tal característica.

A partir de folhas de repolho roxo, pétalas de flores, cenoura, beterraba, rabanete, casca de batata inglesa e cebola dentre outros foram feitos extratos aquosos e alcóolicos desses vegetais para extração dos pigmentos neles presentes. Para a verificação dos pigmentos desses vegetais utilizou-se o método da cromatografia.

A cor dos extratos pode resultar de um único pigmento ou de mistura de pigmentos.

Verde-azulado: clorofila a

Verde-puro: clorofila b

Amarelo: xantofila

Alaranjado: caroteno

Vacúolos{ vermelha: antocianina

{ amarela: antoxantina

Após o preparo dos extratos alcóolicos e aquosos e análise dos pigmentos de vários vegetais, estes foram testados em meio ácido e básico. Das soluções testadas obtivemos melhores resultados com os vegetais onde se encontrava presente a substância antocianina que é responsável pelas cores violeta, roxa, púrpura, vermelha, rosa e azul dos vegetais. Esta substância está alojada nos vacúolos das plantas e são solúveis em água e álcool, portanto podem ser facilmente extraídas.

Os vegetais que apresentam na sua constituição as antocianinas mostram colorações bem diferenciadas quando em contato com meio ácido ou básico, podendo ser utilizadas como bons indicadores desses sistemas.

Um indicador é um par conjugado de ácido e base de Bronsted-Lowry cujo ácido apresenta uma coloração e a base, outra. Pelo menos uma das colorações é suficientemente intensa para ser visualizada em soluções diluídas. A maioria dos indicadores são moléculas orgânicas com estruturas relativamente complexas

Neste minicurso serão realizadas atividades práticas para extração e testagem de pigmentos vegetais e sua utilização como indicadores alternativos nos sistemas ácido-base. Será, também preparado um papel indicador constituído a partir de pigmentos vegetais.

Além da realização de atividades práticas serão discutidos os aspectos teóricos que envolvem o conhecimento sobre indicadores químicos e as possibilidades de seu uso em sala de aula.

# ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA E SUA RELAÇÃO COM A AGRICULTURA

Ana Luiza de Quadros<sup>1</sup>

*Palavras-chave:* ENSINO, QUÍMICA, AGRICULTURA

Partindo de um certo receio de que o ensino de química na área agrícola pouco contribuiu para uma maior inserção em uma cidadania mais útil; de que o recém-formado num curso agrícola não assume postura diferente em relação aos químicos daquela que assumiria se nunca tivesse assistido a uma aula de química, surgem algumas preocupações e, entre elas, a de repensar algumas possibilidades para o ensino de química orgânica num curso agrícola. De maneira nenhuma questiono a utilidade da química e do seu ensino, mas sim o que o nosso aluno/aluna pode aproveitar desta química que ele recebe em sala de aula.

As possibilidades que ousou apresentar não têm a intenção de ser uma proposta, mas sim um repensar em constante construção. Elas derivam principalmente de reflexões feitas sobre o papel do professor ao selecionar conteúdos para ensinar. Quem de nós ainda não ouviu uma frase que se aproxima a: "Quando eu pretendia iniciar determinado conteúdo acabou o ano letivo..." vinda de um professor? E torna-se importante refletir não só os conteúdos dados, mas também os conteúdos não dados.

O estudo dos elementos químicos presente nos vegetais e a forma como esses elementos são absorvidos pelos mesmos nos leva a uma análise do plantio direto e suas vantagens/desvantagens. Numa visão mais ecológica observa-se e constrói-se algumas cadeias alimentares. Um possível desequilíbrio na cadeia alimentar pode fazer surgir as pragas na lavoura e a necessidade de controle. Os agrotóxicos tão facilmente surgem como forma de controle que este fato mereceria uma análise mais profunda. A formulação de alguns deles serviriam de introdução ao estudo do carbono e do hidrogênio, principais constituintes dos compostos orgânicos.

Como a química carrega consigo uma visão de ruim, de perigosa, é imprescindível discutir mais o controle de pragas. Os feromônios, suas fórmulas, pesquisas e aplicações merecem um amplo debate. Os precocenos e os hormônios de desenvolvimento dos insetos podem ser trabalhados. As funções orgânicas podem ter os feromônios como eixo norteador.

---

<sup>1</sup> Professora de Química na Escola Agrotécnica Federal de Sertão e mestranda em Educação pela UNIJUÍ.

Mas esse conteúdo de química orgânica pode ser trabalhado de várias maneiras. Sabemos que essa reestruturação não vai resolver os problemas de química e nem mudar completamente a postura do nosso aluno frente à sociedade, mas ele representa uma tentativa de ensinar a química dentro de uma concepção que destaque seu papel na sociedade.

A verdadeira transformação de nossa prática pedagógica exigiria uma inter-relação entre a informação química e o contexto social de forma a propiciar que o aluno possa inserir-se numa cidadania, participando ativamente do mundo em que vive.

# OLHA O PASSARINHO: ATENÇÃO PARA A FOTO...QUÍMICA

*Elenilson Freitas Alves*

*Leandra Calazans Mann*

*Lisiane dos Santos Segala*

*Guilherme Carlos Corrêa (Prof. Orientador)*

UFSM

PROJETO: OFICINAS: EDUCADORES EM ( AUTO) FORMAÇÃO

*Palavra-chave:* Educação em Química

Fotoquímica

Oficina

Resumo:

A Fotoquímica, no sentido mais amplo, compreende qualquer efeito químico associado com a emissão ou absorção de qualquer tipo de radiação. Esta definição inclui fenômenos diversos como chamas, fluorescência e fosforescência, reações fotográficas, reações químicas, luminescentes de todos os tipos, catálise de reações químicas pela luz e efeitos químicos produzidos pela passagem de partículas nucleares de alta energia através de um sistema.

Pode-se subdividir este amplo campo da Fotoquímica, com base na energia de luz envolvida no processo.

No final do século passado o processo de reprodução de imagem era feito estampando imagens mais ricas e permanentes do que era possível com os alóides de prata, mas os papéis eram muitas vezes de preparação complicada e os respectivos produtos químicos, perigosos ou difíceis de utilizar. Ainda assim, alguns desses antigos processos oferecem resultados interessantes devido a suas qualidades especiais. Naquela época, as cópias eram expostas à luz solar, ao invés da artificial, já que a camada sensibilizada reagia apenas à luz azul e ultravioleta.

O processo Cianótipo (conhecido também como processo "blue-print") é um dos meios mais baratos de gravar imagens, este será o processo usado em nossa oficina, é possivelmente o primeiro sistema de copiagem de documentos (inventado por Sr. John Herschel em 1842 para gravar complicadas fórmulas matemáticas). O

processo se baseia no princípio de que os sais férricos do ácido cítrico e outros compostos orgânicos se transformam em sais ferrosos expostos a luz ultravioleta. Os sais ferrosos se combinam com ferricianeto de potássio (se estiverem presentes também no revestimento) para formar o azul-da-prússia. Com a exposição, o papel vai escurecendo progressivamente, e o resultado pode ser "processado" lavando-o em água fria. As cópias em cianótipo podem ser feitas em quase todos os tipos de papel e tecidos. Como não existe um processo de fixação realmente eficaz, as imagens tendem a desbotar se expostas a uma luz intensa.

Com esta técnica faremos fotogramas que é uma maneira simples de se "escrever com luz". O efeito visual produzido pelo fotograma pode ser comparado com o ato de colocar uma silhueta de papel sobre uma superfície e borrifá-la com tinta. Mas, para fazer a maioria dos fotogramas, colocam-se objetos verdadeiros sobre papel fotossensível ou sobre uma folha de filme em chapa, e a seguir expõe-se todo o conjunto. As sombras projetadas criam formas e desenhos, que aparecem como imagens permanentes após o processamento do papel ou filme. Alternando-se o ângulo da luz, variando-se sua distância ou deslocando-se alguns dos objetos durante a exposição, pode-se criar uma extensa e surpreendente gama de resultados.

Pode-se também colocar até mesmo o mais banal utensílio doméstico para se transformar na base de uma imagem marcante. E aquilo que começa com um simples fotograma pode então ser copiado, tingido, solarizado e manipulado os únicos limites são o tempo e a imaginação, além da eventualidade de um grande desperdício de material durante a experiência.

O objetivo principal desta oficina, que tem duração de quatro horas, é compartilhar idéias e conhecimento sobre Fotoquímica tendo como eixo a obtenção de fotogramas com técnicas realizadas durante a oficina.

Demonstraremos possibilidades de trabalho em educação que possa contar com tempo e espaço diferentes dos oferecidos pela escola e também que os participantes se interessem de processos, não somente de produtos acabados, seja do ponto de vista da produção dos fotogramas, seja da produção do conhecimento. Desse modo pretende-se atingir situações de diálogo com os grupos aos quais se propõe a oficina.

## PERFIS CONCEITUAIS SOBRE O ÁTOMO: a justificativa dos professores

*Maria do Carmo Galiazzi  
Louriane Ribeiro de Oliveira  
Marcelo Dourado Moncks  
Márcia Geovana Valerão Gonçalves  
FURG*

*palavras-chave:* formação de professores, perfil conceitual, átomo

Esta investigação teve como objetivos: a) iniciar alunos da graduação em atividades de pesquisa em Educação Química e b) atuar junto a professores em exercício para colocá-los diante de situações que propiciem uma reflexão de sua prática pedagógica.

Propomos aos discentes estudar quais as representações gráficas que alunos do 2º. Grau, da Licenciatura em Ciências - Habilitação em Química e professores atuantes neste curso, fazem sobre o conceito "átomo". Pretendemos com esta questão delinear o perfil conceitual sobre este conceito em sujeitos que já tiveram, na escola regular, o estudo deste assunto. Foi solicitado que os sujeitos investigados desenhassem como imaginavam que fosse o átomo.

A coleta de dados foi realizada em uma escola pública estadual de Rio Grande e na Universidade do Rio Grande durante os meses de abril e maio. Foram coletados em torno de 500 desenhos, 50 destes de alunos e professores universitários. A análise dos dados seguiu os princípios da análise de conteúdo descrita por Moraes(1995). Os desenhos foram classificados segundo suas semelhanças. Da análise, emergiram categorias que estão relacionadas, no nosso entender, com os modelos construídos historicamente sobre este conceito a partir do modelo pedagógico utilizado pelo professor para trabalhar em sala de aula este conceito. Assim, as categorias emergentes receberam as denominações referentes aos modelos históricos, quando evidentes:

- ❖ modelo animista (que confere à matéria características da célula dos seres vivos)
- ❖ modelo substancialista
- ❖ modelo de Thomson
- ❖ modelo de Rutherford
- ❖ modelo de Rutherford-Bohr
- ❖ modelo de Sommerfeld
- ❖ modelo quântico
- ❖ modelos variados

A análise dos resultados nesta fase da pesquisa possibilitou: a) a construção do perfil conceitual destes alunos e professores, b) a reflexão sobre a

representação gráfica dos pesquisadores, c) o aprofundamento teórico sobre este assunto nos pesquisadores, dando mostras de que o perfil conceitual pode ser um bom instrumento a ser utilizado por professores em sala de aula da graduação.

Numa segunda fase, a pesquisa foi feita com professores em exercício, mostrando-se também bastante válida para a resignificação de conceitos. Os resultados obtidos durante este curso mostraram que uma das possíveis causas dos resultados que obtivemos está na própria representação gráfica que os professores têm sobre o átomo, bem como em procedimentos que os docentes utilizam no desenvolvimento do assunto.

Na etapa seguinte, os desenhos de uma mesma série foram entregues aos professores que, neste ano, ensinaram este conceito a seus alunos, sendo solicitado que se manifestassem com relação aos desenhos, apresentando justificativas que pudessem explicá-los. Também foram solicitados a descrever como foi o desenvolvimento das aulas em que trataram deste assunto. Foram entregues desenhos a cinco professores que ensinaram este conceito em doze turmas. Neste estágio da pesquisa as respostas dos professores estão sendo analisadas.

### **Referências Bibliográficas**

- CHASSOT, Ático. Catalisando transformações na Educação. Ijuí: Editora UNIJUI, 1993.
- CHASSOT, Ático. Sobre prováveis modelos de átomos. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. n.º 3, 1996, p. 3.
- GIORDAN, André e VECHI, Gérard de. AS ORIGENS DO SABER: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- MORAES, Roque. Análise de Conteúdo: Limites e Possibilidades. In: ENGERS, M.E.A (org). In: PARADIGMAS E METODOLOGIAS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.
- MORTIMER, Eduardo Fleury, CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA ANÁLISE DO PROCESSO DE ENSINO EM CIÊNCIAS. CADERNOS DE PESQUISA. São Paulo, n.º 96. fev. 1996, p.5-14.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. EVOLUÇÃO DO ATOMISMO EM SALA DE AULA: MUDANÇA DE PERFIS CONCEITUAIS. Universidade de São Paulo: Tese(Doutorado). São Paulo: 1994.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. Para além das fronteiras da Química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de Química. QUÍMICA NOVA. Vol. 20, nº 2, março/abril, 1997, p.200-207.
- ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. CONCEPÇÕES DO PROFESSOR SOBRE SEU PAPEL MEDIADOR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DO CONCEITO ÁTOMO. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, 1992.

## EXTRAÇÃO DE PRODUTOS NATURAIS

ADEMAR ANTONIO LAUXEN

MARIA AMÉLIA DE MELLO SILVA

MARIA CECÍLIA CONTRI

MARIA CRISTINA LIBRELOTTO RUBIN

TEREZINHA GLONVEZYNSKI

9ª D.E.

*palavra-chave:* extração - orgânica - cotidiano

### EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE EUCALIPTO E ERVA CIDREIRA

Sinonímia: óleos voláteis, óleos etéreos, essências.

Os óleos essenciais são misturas de substâncias voláteis, odoríferas, geralmente líquidas, contidas em órgãos ou aparelhos excretores dos vegetais. São abundantes na classe das Angiospermas, subclasse dicotiledônea, como as famílias Labiateae, Mirtaceae, Lauraceae, Umbeliferae, Compositae e Rosaceae. Podem ser obtidos de diferentes órgãos da planta, como por exemplo: casca, folhas e raízes.

Para obtenção de maior concentração de óleos essenciais, é preciso realizar coleta, preferencialmente no período de floração. A extração deve ser realizada até 24 horas após a coleta, para evitar evaporação e/ou decomposição dos componentes do óleo. É ainda aconselhável a divisão da matéria-prima antes da extração.

Como já foi referido, a coleta do material é uma etapa importante do processo. No momento da coleta é importante que se observe e anote o local e a época em que ela está acontecendo. Quando for necessário secar, que ocorra em local arrejado e sem a presença de luz solar, sem o uso de microondas e que não possibilite a ocorrência de fungos (muita umidade). Moagem e pesagem são

processos que podem ajudar na obtenção e análise dos resultados. A extração se faz com uso de solventes orgânicos adequados.

A extração de óleos essenciais nos permite identificar compostos tais como: eucaliptol, eugenol, mentol, neral e geranial.

### IDENTIFICAÇÃO DE CAROTENÓIDES EM EXTRATO DE TOMATE

Carotenóides são pigmentos amarelo, laranja ou vermelho, que são largamente distribuídos no reino animal ou vegetal. Eles são chamados pigmentos lipocrômicos porque são solúveis em ácidos graxos. Nos organismos animais os carotenóides estão dissolvidos em gorduras ou combinados com proteínas na fase aquosa. Nas plantas superiores os carotenóides são encontrados nas folhas junto com clorofilas. Eles constituem-se nos principais pigmentos de certas flores amarelas, laranjas e vermelhas, como de alguns microorganismos.

Os carotenóides compreendem dois grupos: hidrocarbonetos, solúveis em éter de petróleo; e xantofilas, derivados oxigenados de carotenos. Estes compostos são álcoois, aldeídos, cetonas, epóxidos e ácidos solúveis em etanol.

Podemos identificar com o uso de cromatografia os compostos  $\alpha$ -caroteno, zeaxantina (xantofila) e Licopeno.

OBS.: As técnicas de extração serão distribuídas aos participantes do minicurso.

# MASSAS ATÔMICA, MOLECULAR E MOLAR E QUANTIDADE DE MATÉRIA: UM FOCO SOBRE GRANDEZA E LINGUAGEM QUÍMICA.

*Prof. Flávia de Avila Gomes - Escola E. de 2º grau Getúlio Vargas*  
*Prof Msc. Jusseli Maria Rocha - Departamento de Química (FURG)*

palavras-chave: grandezas, linguagem química, mol.

O minicurso tem sua origem em um projeto de ensino desenvolvido no Curso de Ciências - Hab. Química da Fundação Universidade do Rio Grande, pela então acadêmica Flávia Gomes e com orientação da professora Jusseli Rocha.

Recentemente este minicurso foi apresentado como parte das atividades do Programa de Melhoria do Ensino de Química -Depto. Química FURG que conta com a participação de professores das redes de ensino municipal e estadual, de 1º e 2º graus.

Um dos objetivos deste minicurso é discutir com os alunos (mestres) as dificuldades em desenvolver e representar (trabalhar em sala de aula) os conceitos e definições relacionados com a química.

Estas dificuldades crescem com o fato de que na química, os símbolos, as fórmulas representam tanto aquilo que é observável, o que é experimentado, constatado, quanto aquilo que é teórico, abstrato, o que não é observável. As dificuldades são ainda maiores quando necessitamos representar um evento ou um material observável nos utilizando de seus componentes não observáveis.

Ensinamos química por meio de linguagem. A química tem uma linguagem própria e convencional para representar os seus eventos, seus conceitos, suas definições, suas grandezas através de símbolos, fórmulas, equações, o que torna difícil a sua aprendizagem para muitos professores e alunos.

Por isso o minicurso trata de grandezas físico-químicas e de linguagem química porque a aprendizagem de química depende da parceria contínua entre a porção experimental da química (experimentos de laboratório, experiências em sala de aula) e a sua porção racional (estudo teórico, teorias), uma explicando e sendo modificada pela outra. O componente experimental da química é a fonte geradora e o usuário natural de tais grandezas e suas unidades de medida.

Portanto, são os experimentos que geram e usam as grandezas e as unidades de medida.

Por exemplo, as grandezas massa e volume (bem como suas relações, por exemplo densidade e concentração) podem ser experimentalmente observadas; os conceitos e definições relacionados a elas são mais facilmente absorvidos pelos

alunos, mesmo se usando uma linguagem tradicional.

No entanto, a grandeza quantidade de matéria e suas relações derivadas como: volume molar, massa molar, fração em quantidade de matéria (fração molar) são difíceis de serem compreendidas, por serem de natureza não-observável. Também de natureza abstrata são os conceitos de átomo e massa atômica. molécula e massa molecular e a linguagem adquire nessas aulas um papel ainda mais importante como o espaço onde construímos e expressamos nossas idéias a respeito de uma realidade não experimentável.

As grandezas que estão associadas a características observáveis ou macroscópicas dos materiais, são geralmente citadas ou mesmo definidas e trabalhadas sem nenhuma referência de que se trata de uma grandeza. Por exemplo, pontos de fusão, de ebulição, de congelamento (grandeza temperatura), tempo, massa, volume, densidade, concentração, fração em massa, energia, carga elétrica são as grandezas comumente encontradas nos livros sem o tratamento diferenciado. Porém, grandezas que estão relacionadas com conteúdos abstratos da química, como, quantidade de matéria, massa molar, volume molar, fração molar, concentração molar costumam estar reunidas em um capítulo a parte, geralmente sob o nome de "grandezas químicas", "cálculos químicos", "estequiometria", "sistemas de unidades", "mol", entre outros.

Tanto na teoria como na prática da química, a linguagem é a ponte mediadora entre o que o(a) professor(a) pretende ensinar e o que seus alunos apreendem, para a formação de seu pensamento químico.

Sendo assim esperamos contribuir com esse minicurso no estabelecimento de uma linguagem química simples e bem entendida que venha facilitar o processo ensino-aprendizagem em química.

O desenvolvimento de atividades que possibilitem a discussão sobre as nossas vivências em sala de aula e a troca de idéias sobre as diferentes abordagens para um mesmo assunto, permitirá superarmos algumas das muitas dificuldades encontradas por nós (professores e alunos) no momento de desenvolvermos nossas atividades.

É nossa intenção também desenvolver questionamentos a respeito da abordagem usual desses conteúdos nos livros, com os objetivos de despertar os professores para a atual abordagem de grandezas e suas unidades de medida, conceitos e definições associados a elas, e para que esses cheguem até as salas de aula na abordagem recomendada, se abandonando aquelas confusas, em desuso.

Esperamos com este trabalho poder mostrar que a química é uma ciência que apesar de basear-se em conhecimentos obtidos há mais de cem anos, encontra-se em constante evolução.

# A TURMA DO PÉ SUJO: A QUÍMICA AJUDANDO A VER O QUE NÃO SE VÊ NA TERRA.

AUTORES:

*Alissandra Maronez*

*Irene Maria Alles*

*Guilherme Carlos Corrêa(orientador)*

UFSM

PALAVRA CHAVE: Solo  
Química  
Educação

O acesso que temos às coisas e situações que nos rodeiam, se da por meio dos nossos sentidos, eles nos permitem decidir se determinado ambiente é saudável ou insalubre, agradável ou não.

Todavia, eles não são suficientes para qualquer situação: um copo contendo um líquido transparente, visualmente igual a água, pode conter outra substância quimicamente muito diferente que se tomarmos poderemos nos surpreender com os efeitos.

A partir da idéia de que a química pode nos dar informações que os nossos sentidos não dão, criamos e desenvolvemos esta oficina.

Uma breve observação da paisagem a nossa volta nos mostra diferentes tipos de solo, que se podem classificar pelas suas diferentes cores, texturas e porosidades.

Em tempos passados, se classificava o solo pelas suas cores, hoje sabe-se que isto não é o mais importante para se determinar se um solo é pobre ou rico em nutrientes: em um determinado lugar pode-se ter solos de diferentes cores com a mesma acidez ou basicidade, entretanto podemos ter dois solos aparentemente iguais, mas com propriedades completamente diferentes.

Pode-se dizer que um solo vermelho, contém ferro, enquanto os mais escuros, são ricos em compostos orgânicos. Todavia esses dados são insuficientes para identificar os seus componentes.

Com aperfeiçoamento das técnicas de análise de solos, podemos identificar com precisão a concentração de componentes: hidrogênio, oxidrilas, fósforo, alumínio, que são fatores que ajudam a determinar a composição de um solo. Nesta oficina, utilizaremos técnicas simples para a determinação da acidez e da basicidade de diferentes tipos de solos, como meio de mostrar que a química nos permite "ver" o que não se vê com os olhos. Estas técnicas, que são de grande importância na agricultura, serão aqui, estratégia de trabalho em educação, como meio de atingir situações de diálogo em torno do tema proposto.

Com isso podemos determinar o que existe na terra, relacionando a beleza da química e do solo. Assim sendo, procuramos criar situações que podem orientar e estimular o pensamento, com a necessidade de não ver a química como algo puramente "abstrato", e sim como um meio de fazer compreender melhor o mundo.

# SABÕES, DETERGENTES E SOLVENTES: como eixo temático para o ensino de Química Orgânica.

Nelson Von Grafen, Neiva T. de Oliveira, Sandra Dill Zanchet, Lenir Basso  
Zanon

Escola Municipal de 1º Grau Joaquim de Moura  
Escola Estadual de 1º e 2º Graus Alfredo Ferrari  
UNIJUÍ

*Palavras chave: ensino de química, eixos temáticos, sabões*

Há hoje por parte das autoridades educacionais brasileiras, manifestações de constante preocupação com o que diz respeito a "baixa qualidade educativa no Brasil". As autoridades e administradores de ensino se dizem preocupados, mas pouco ou nada se faz para resolver.

Fazer educação através da Química é, antes de tudo um desafio. Precisamos superar toda uma tradição onde os alunos "aprendem" conteúdos químicos com pouca ou nenhuma contextualização ou referenciação. Muitas vezes, os seus próprios pais dizem que a Química é uma disciplina difícil e o que "aprendem" não lhes serve para nada. Muitos associam a química com algo ruim para a (poluição) e as escolas, normalmente, estão apenas interessados em que os alunos dominem conhecimentos químicos necessários para aprovação no vestibular.

Sabemos que as novas tecnologias desenvolvidas a partir dos conhecimentos científicos são dominadas por empresas que globalizam os interesses econômicos do mundo atual a seus próprios interesses, porque detém o controle do conhecimento científico e das tecnologia decorrentes do capital no sistema capitalista e individualista vigente.

Diante desse contexto o professor de Química precisa vencer obstáculos para que a Química ensinada tenha algo a ver com o dia a dia das pessoas, onde os conhecimentos químicos ajudem a compreender o mundo e as relações que contribuam para a melhoria da vida. Se as novas tecnologias forem alternativas para a população melhorar a sua qualidade de vida, poder-se-á construir numa sociedade cidadã, pela participação responsável na mudança dos ambientes físicos e sócios-culturais.

Sabemos das dificuldades que enfrentamos nas escolas, como a falta de material didático alternativo e de pesquisa; muitos de nossos educadores não apre-

sentam a formação e os conhecimentos necessários para desenvolverem suas aulas e não estão conseguindo melhorar; em nossas escolas não dispomos muitas vezes de bibliotecas, audiovisuais, laboratórios, livros ou mesmo textos que abordem a Química; nossos currículos são mal elaborados e inadequados; nos livros didáticos, que também não são adequados, encontramos falhas, estamos desgostosos em relação à remuneração do professor. Sabemos que em primeiro lugar devemos gostar do que estamos fazendo em nossa profissão, mas também, precisamos receber uma remuneração condigna ao nosso trabalho.

Com essas preocupações apresentamos uma proposta que prioriza e enfatiza a experimentação e a relação com o cotidiano bem como as inter-relações entre os próprios conteúdos de Química de forma que alguns estudos em Química orgânica (propriedades físicas, estruturas e interações) sejam trabalhados em Química vivência dos alunos, tomando como base o eixo temático Sabões, Detergentes e Solventes.

Mais do que algo pronto e acabado, trazemos uma proposta como caminho alternativo para a melhoria do ensino de Química. Muitas dificuldades, carências e limites ainda se interpõem, mas temos convencimento que as mudanças precisam ser construídas a partir dos contextos e realidades de nossas escolas.

# PRODUÇÃO DE MATERIAL INSTRUCIONAL EM QUÍMICA COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Marcelo Eichler; Valdeli Barbosa e José Claudio Del Pino

Área de Educação Química, Instituto de Química, UFRGS  
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Campus do Vale - Porto Alegre/RS/BRASIL  
Fone (051)316-6270 - FAX (051)319-1499 - email: aeqiq@if.ufrgs.br

**Palavras-chave:** ensino de química, material instrucional, formação de professores

As atividades no ensino de Química, ao longo do tempo, tem evidenciado uma insatisfação crescente de professores e alunos com a Química: professores desorientados pedindo auxílio e os alunos, sem motivação, sendo reprovados em grande quantidade. Diagnósticos deste quadro apontam algumas prováveis causas desta situação, os conteúdos fora da realidade do aluno e as metodologias de trabalho não adequadas ao seu desejável desenvolvimento intelectual. Há, interpretando este quadro, uma urgente necessidade de serem propostas alternativas para a reversão desta situação. Visando contribuir para a solução destes problemas a Área de Educação Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul tem realizado diversas e amplas ações.

Durante a primeira edição do Curso de Especialização em Educação Química (400 h/a), promovido pela AEQ/UFRGS, realizado no ano de 1990, verificou-se que a solução dos problemas do ensino de química passava por uma reestruturação de suas bases curriculares e metodológicas. Em 1991 foi iniciado um trabalho junto a professores da 28ª DE que resultou na proposição de um currículo, diferenciado ao usualmente adotado, centrado na realidade do aluno e na concepção de que o aluno é agente ativo da construção de seu conhecimento. Os livros textos e didáticos, comumente utilizados por professores, são carentes na abordagem utilizada por este currículo, evidenciando a necessidade de materiais didáticos alternativos aqueles disponíveis no mercado. Também em 1991 a AEQ/UFRGS iniciou atividades de confecção de materiais didáticos alternativos: já foram editados 8 livros, elaborou-se instrumentos artesanais e experiências para sua utilização, criou-se roteiros de experiências que utilizam substâncias cotidianas e desenvolveu-se software educativo.

Estes materiais didáticos alternativos tem sido utilizados nas aulas dos Cursos de Qualificação Profissional realizados, desde 1994, em delegacias de ensino da grande Porto Alegre e do interior do estado. Estes cursos tiveram origem na necessidade de melhor qualificar o professor atuante na rede escolar, já que diagnósticos mostraram que somente uma pequena quantidade dos professores de química formou-se em licenciatura em química, e na impossibilidade de vários dos professores residentes no interior do Rio Grande do Sul realizar o Curso de Especialização em Ensino de Química, sediado na capital do estado. Em 1994 foram realizados cursos de qualificação nas cidades de Carazinho e Lajeado, para um total de 45 professores. Em 1995, para 80 professores, em Santa Maria, Uruguaiana e São Leopoldo. Em 1996, para 200 professores em Porto Alegre, Canoas, Guaíba, Osório, Bento Gonçalves e Santa Maria. Ao final destes cursos os professores devem apresentar um trabalho de conclusão, individual ou em grupo, que poderá enfocar uma proposta para apresentação de um determinado conteúdo

de química ou um currículo para uma realidade específica, que venham a qualificar sua prática docente.

A partir das propostas apresentadas nos anos de 1994 e 1995 foram desencadeadas ações que integraram alunos do curso de Licenciatura em Química da UFRGS, enquanto bolsistas de Iniciação à Docência, e professores de química atuantes em escolas da rede pública de ensino.

Estas ações levaram a confecção de dois materiais instrucionais: "Análise e Determinação de Amostras de Leite" e "Corantes Naturais em Processos de Tinturaria". Estes materiais abordam alguns conteúdos químicos e outros específicos dos temas, a partir do qual são apresentadas algumas possibilidades de utilização dos materiais em concordância com os conteúdos de química.

Os materiais confeccionados foram avaliados em cursos de extensão oferecidos a alunos dos cursos Técnico em Química e em Biotecnologia da Escola Técnica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A participação de alguns alunos do Curso de Licenciatura em Química, neste projeto, como Bolsistas de Iniciação à Docência, permite um aprimoramento do aprendizado destes licenciandos. As informações obtidas dos professores sobre a difícil e diversa realidade que vivenciam no sistema educacional fornece subsídios para as reflexões críticas do aluno da graduação. Além disso, a produção dos materiais instrucionais e sua utilização em sala de aula, ocasião em que são avaliados, desencadeiam novas discussões com possíveis mudanças na prática docente.

Estas atividades se revelam de grande importância na formação do licenciando, pois se entende que, se ao longo do curso de graduação o futuro professor tiver aprendido a questionar sua atuação, se tiver sido desafiado a tornar-se cada vez mais eficiente e crítico, então a sua prática docente se constituirá num período em que poderá passar da imitação e da fundamentação de seu trabalho em propostas prontas, para a construção gradativa dos fundamentos de sua própria proposta.

O caminho da produção do material instrucional e sua utilização, por fim, envolveu professores universitários que trocaram experiências com professores do ensino fundamental e médio. Estes produziram propostas que vieram para a universidade, onde alunos do Curso de Licenciatura trabalharam com uma contextualização conceitual e metodológica do assunto proposto, desenvolvendo uma nova aplicação para a proposta, que foi realizada junto a alunos de cursos técnicos de nível médio. Os debates com os alunos foram acrescidos ao material instrucional, que será utilizado com outros professores do ensino fundamental e médio, em novas edições dos Cursos de Extensão.

Compreende-se da descrição apresentada, que existem vários ciclos envolvendo a produção de material instrucional, mas que todos convergem para o envolvimento do professor na sua qualificação profissional. Evoluindo em uma espiral que objetiva a melhoria da qualidade do trabalho do professor, e por consequência, da formação de seus alunos.

(MEC-SESU/FNDE/FINEP)

# LEITE COMO TEMA ORGANIZADOR DE APRENDIZAGENS EM QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

*Alvina Canal Kinalski*

*Adriane Bazzan Bini*

*Arlete Beatriz Becker Ritt*

EFA / UNIJUÍ

*palavras-chave:* leite, substância, aprendizagem significativa>

O Ensino de Ciências, no nível fundamental, tem sido centrado no estudo dos seres vivos, isto é, no enfoque biológico, sem valorizar a abordagem de conhecimentos químicos. Os próprios livros didáticos veiculam a visão de que a Química, no Ensino de Ciências, seja trabalhada ao final da 8ª série, muitas vezes marcada por conteúdos inadequados, descontextualizados e não problematizadores, centrados em abordagens reducionistas / simplificadoras das visões da **ciência** e da **realidade**, que não valorizam o estabelecimento de relações entre as aprendizagens.

Consideramos que os processos da aprendizagem são constituídos através de interações complexas e dinâmicas, articuladas pelo professor, que abrangem mediações e trocas sócio-culturais diversificadas, nos contextos de dentro e fora da escola. Com base nessa visão, enfocamos a idéia de que aprender é relacionar, é interagir dialogicamente com interlocutores diversos e através de linguagens comunicativas diversas ( falada, escrita, digital ), que desafiem o aluno a elaborar e a usar saberes sempre mais ampliados ( em seus estágios de organização ), nas abordagens problematizadoras das interações e das construções.

É, pois, com estas preocupações e com este interesse de promover aprendizagens mais articuladamente concebidas, planejadas e implementadas, ao longo

das diversas séries / níveis do ensino, que estamos socializando, no mini-curso, aspectos da experiência vivenciada na escola no estudo sobre o LEITE, através da obtenção de derivados e de uma abordagem contextualizada da Química.

A Química é uma ciência e, como tal, é uma construção humana ( de uma forma específica de saber). Queremos que nossos alunos se apropriem de certos conceitos / modelos compreensivos de Química e que saibam usar tais idéias, como formas válidas de pensamento e de linguagem, que se mostrem apropriadas para explicar as situações do dia-a-dia em seus aspectos físico-materiais específicos, para além das suas aparências, agindo com responsabilidade nos meios onde vivem.

Valorizamos o conhecimento químico, não na sua mera dimensão especulativa do real, mas sobretudo na sua dimensão ética, humana e social, enquanto leitura de mundo relevante para promoção das potencialidades essenciais à vida, na sociedade e nos ambientes. Nesse sentido, é importante reivindicar a manutenção e ampliação dos espaços-tempos para estudos, em Química, na escola básica, face à relevância deste saber específico para a cidadania responsável, em detrimento à mera valorização de programas específicos de seleção / concursos.

## A ROTA DOS BANDEIRANTES INTERDISCIPLINARIDADE, UM GRANDE TEMA

*Beatriz Aparecida Tini*

FOC (Faculdade Oswaldo Cruz)

*palavra chave* interdisciplinaridade  
*palavra chave* meio ambiente  
*palavra chave* conscientização

O projeto foi desenvolvido em escola estadual periférica, na qual há um grande índice de carências sociais, econômicas e familiares.

O educando dessa região tem uma convivência muito próxima com a violência urbana e doméstica. Com isso, suas estruturas emocional e moral também ficam prejudicadas. Esse educando possui pouco rendimento escolar. Por consequência, os índices de repetência são elevados.

O projeto desenvolvido tem como ponto central a interdisciplinaridade e tenta resgatar as relações sociais, históricas, culturais e científicas da comunidade visitada.

Esses alunos possuem uma ampla faixa etária, atingindo desde pré-adolescentes de 10 anos a jovens de 17 ou 18 anos nas 5<sup>as</sup> e 6<sup>as</sup> séries do 1<sup>o</sup> grau.

O trabalho foi desenvolvido a partir do retrato do rio Tietê, parte da paisagem dessa região, e visou explorar seu lado histórico e cultural, que foi de grande importância para o desenvolvimento do Estado de São Paulo. Foi explorada um trecho da rota dos bandeirantes do século XVII e como este fato contribuiu para o estabelecimento de pequenas cidades ao longo do curso do rio.

No trecho visitado estão as localidades Aldeia de Carapicuíba, Santana de Parnaíba e Bom Jesus de Pirapora.

Algumas construções são ainda datadas do séculos XVI e XVII. Um exemplo em exposição é a parede feita com óleo de baleia e barro, existente na Aldeia de Carapicuíba

Observaram-se objetos fabricados e coloridos por índios, que dominavam a técnica de coloração.

Além dos aspectos históricos relevantes, temos aspectos geográfico/científicos como a mudança da fauna e flora da região e suas consequências para o meio ambiente. Estudamos também a degradação e as sucessivas mudanças no curso do rio através dos anos.

Foi proposta a discussão com os alunos do possível reaproveitamento de materiais jogados ao longo do rio, as vantagens e as desvantagens da barragem Edgar de Souza, construída pela "Light" no século XIX. Hoje esta barragem

pertence a Eletropaulo. Ela substituiu uma cachoeira existente no local. Sua função é fazer o controle de enchentes na região de Carabucuiba. Ao passar pela barragem, a água poluída do rio Tietê produz tal quantidade de espuma que pode atingir até 2 (dois) metros de altura, devido ao resíduo de detergentes industriais e urbanos.

Constatou-se o perigo que essa espuma representa à população, pois a espuma produzida é leve, e é levada para o centro urbano das cidades de Santana de Parnaíba e Bom Jesus de Pirapora. Além disso são criados animais soltos ao longo do rio como gado leiteiro, cavalos, caprinos e suínos. Esses animais posteriormente servem para consumo humano. Esta observação é muito aproveitada para a exemplificação de cadeia alimentar e pirâmides de energia.

A substituição da mata nativa (Mata Atlântica) por pinheiros canadenses ao longo do rio também foi observada. Esses pinheiros foram trazidos pela "Light", como barganha na fabricação da barragem.

Os alunos viram o mal que essa vegetação causa ao local e porque as florestas de pinheiros são chamadas de florestas mortas. Viram também, a comparação entre uma pequena porção de mata nativa ainda existente e a mata de pinheiros.

Este trabalho foi primeiramente concebido e trabalhado em sala de aula com abordagens diferentes para o mesmo foco central, dependendo da disciplina.

Para que o projeto fosse viabilizado e os alunos tomassem contato com o conteúdo histórico e posteriormente científico, foi mostrado para todos os alunos o filme "A Missão", para que houvesse a caracterização de época e a visualização do bandeirante, do jesuíta, do índio e do processo de catequização.

Após a exposição do filme, foi trabalhado em cada disciplina um aspecto. Em Ciências temos como foco central o meio ambiente, sua degradação, relações de cadeias e teias alimentares, (principalmente as afetadas diretamente pela poluição do rio Tietê), desaparecimento da fauna e flora características da região, o assoreamento e o desvio do rio em alguns trechos, as mudanças ocorridas, o aterro de lixo às margens do rio, sua contribuição para o aumento da poluição a visualização dos gases orgânicos produzidos pelo lixo, visíveis por estarem sempre em combustão.

Estudou-se também os efeitos degenerativos causados pelas mineradoras existentes na região, que é muito rica em cimento e cal.

Após vivenciar todos esses aspectos, voltamos para a sala de aula com as propostas de trabalhos para discussão sobre meio ambiente, construção de maquetes do leito original e do atual do rio Tietê, exposição de fotografias colhidas no local, poesias, análise microscópica da água recolhida do rio, estudo das possíveis doenças causadas por aproveitamento indevido da água do rio.

Este trabalho foi realizado com a participação de aproximadamente 1000 (mil) alunos e 26 (vinte e seis) docentes.

Projetos como esse são prova de que a interdisciplinaridade e o potencial de cada região é um caminho para o compartilhamento de experiências e grande auxiliar no processo de aprendizagem dos nossos jovens.

# SOLUÇÕES: UMA ABORDAGEM TEÓRICO-PRÁTICA, COM ÊNFASE NAS INTERAÇÕES INTERPARTÍCULAS.

Eva Teresinha de Oliveira Boff , Marli Dallagnol Frison

UNIJUÍ

A abordagem do tema soluções é de grande interesse para nós, pelos seguintes aspectos: possibilita interrelações com praticamente todos os conteúdos do ensino médio; normalmente é focado na maioria dos livros didáticos, de forma isolada e desvinculada de qualquer conteúdo desenvolvido no decorrer do ensino médio; embora a grande maioria dos alunos saibam resolver cálculos envolvendo quantidades, a aprendizagem dos conceitos prioriza o nível macroscópico; idéias sobre interações entre as partículas, na grande maioria das vezes são muito superficiais, dificilmente aparecem modelos que ilustrem de forma adequada, o que ocorre à nível microscópico na formação de uma solução.

Com base na experiência de trabalho no ensino de química, há vários anos, no ensino médio e superior, e nas reflexões junto ao grupo de professores de química da Universidade e de escola, temos desenvolvido uma proposta diferenciada de ensino, considerando a vivência do aluno, especificamente os materiais, as substâncias, as transformações que ocorrem no dia a dia e que na maioria das vezes não são percebidas como transformações químicas, bem estabelecer relações com cada tema abordado, independentemente da série.

Nosso trabalho dá ênfase a discussões sobre interações interpartículas, reflexões do que realmente ocorre à nível microscópico, bem como uma abordagem teórico-prática em relação à formação e preparação de soluções de forma que possibilite a percepção dos diversos conteúdos que estão relacionados com o tema soluções.

Temos desenvolvido e vivenciado esta abordagem do tema soluções, no ensino de química, de forma diferenciada, tanto no nível médio como no nível superior, considerando a especificidade de cada grau.

**UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA,  
DE CONHECIMENTOS QUÍMICOS, EM  
CURSOS DE MAGISTÉRIO.**

*Maria Rosângela Silveira Ramos*  
*Mario Hack*

Instituições -

Colégio Teresa Verzeri - E. de 1º e 2º Graus  
E. E. de 1º e 2º Graus Entre-Ijuís

Escola de 1º e 2º Graus URI - Campus Santo Ângelo  
Colégio Estadual Missões - E. E. de 1º e 2º Graus.  
*"palavra-chave"- formação professores série iniciais*

O presente projeto visa estabelecer relações entre a Química e o ambiente. Neste sentido, busca-se operar com condicionantes necessários para a melhoria da própria qualidade de vida. Com base nesses condicionantes propõe-se o "como", o "o quê", o "por quê" e o "para que" ensinar Química, através de discussões junto ao grupo envolvido.

Acreditamos que o ensino de Química deva estar alicerçado na desenvoltura da capacidade reflexiva do alunado sugerimos, através do presente projeto, que essa reflexão parta de temas extraídos do cotidiano, envolvendo o aluno na construção de seu próprio conhecimento. Para tanto, propomos atividades como experimentação, discussões de resultados, elaboração de seminários, aplicação de experimentos com aprofundamento teórico. A proposta é dirigida para cursos de preparação para o Magistério, haja visto, a preocupação de desenvolver o conhecimento químico na formação dos futuros educadores das séries iniciais, do Nível Fundamental. Entretanto, esse conhecimento químico elaborado a partir do cotidiano deverá ser

reelaborado nestes cursos de formação, fazendo com que esta clientela, além de construir o conhecimento químico, considere a transposição didática para uma aplicação nas séries iniciais.

Neste enfoque sugerimos que a abordagem dos temas apresentados junto ao grupo seja redimensionada, para o Currículo de Primeira à Quarta Série readaptando as atividades teórico-práticas, organizando materiais alternativos, elaborando textos adequados a cada seriação, bem como, propondo novas atividades.

A operacionalização do Projeto, permite ao futuro professor construir, ampliar, organizar seu conhecimento à medida que se propõe a aprender a "ler o seu mundo", através das reflexões e discussões de seu ponto de vista. Isto deverá ser possibilitado também às crianças.

É importante que o trabalho em Química parta da "bagagem" do aluno, sendo que a função do professor não é transmitir conhecimentos prontos mas sim, proporcionar condições para que o aluno construa o seu próprio conhecimento. Através destas abordagens teórico-práticas, o aluno constrói conhecimento e aprende a forma de atuação da Química, desenvolvendo também habilidades e atitudes, ampliando sua capacidade de pensar e agir. Buscamos mostrar que a Química "universal" pode ser compreendida a nível local em sua aplicabilidade no processo ensino-aprendizagem.

Sabe-se que o "aprender fazendo" e refletindo sobre o que se "faz", cria novas e ilimitadas dimensões, à medida que se oportuniza cada vez mais a participação e o envolvimento do próprio alunado, na formação em Química, dos educadores das séries iniciais.

## PAINÉIS

## O QUE MAIS DE 16.000.000 TÊM EM COMUM ?

Fábio Aviles Gouveia e Mansur Lufi

Universidade Estadual de Campinas

*palavra-chave:* mol, módulo, experimentação

Em virtude da grande rebeldia dos alunos de ensino médio com relação à química, e mais especificamente em relação ao conceito de mol, decidimos fazer um material didático com atribuições diferentes das dos normalmente utilizados pelos estudantes.

Produzimos um material na forma de um módulo completo de ensino, segundo uma estrutura que julgamos a mais conveniente.

Iniciamos com uma capa metafórica/metonímica e uma contracapa explicativa, optamos por esse tipo de entrada para se quebrar um pouco da resignação dos estudantes. A apresentação de um problema prático que se via extremamente necessário o uso dos conceitos tratados no módulo traz ao aluno a justificativa para o estudo de mol - aqui julgado por nós como uma das principais raízes dessa resignação.

A estrutura do módulo tem agora a explanação teórica necessária, seguida de exercícios resolvidos (nestes exercícios são aplicados os conceitos teóricos em situações práticas, servindo, também, às vezes, para a ampliação dos conhecimentos. Aqui, de maneira clara e objetiva, detalhamos os conceitos e as unidades de grandeza envolvidos, para que o aluno entenda perfeitamente o que está acontecendo), para realização em classe e de aprofundamento (funciona como a seqüência do texto teórico e apresenta grau de dificuldade crescente). Procuramos dar, neste módulo, um número grande de exercícios a fim de atingir as necessidades do professor e do aluno. Essa quantidade também mostra-se muito útil para os alunos que apresentam dificuldade no processo de aprendizagem, não só por sua ordenação, mas também por serem, às vezes, aparentemente repetitivos, o que ajuda na fixação de conceitos.

Uma grande preocupação foi a de sempre manter a linguagem em uma forma simples e acessível ao entendimento do aluno, favorecendo a interatividade entre o texto e o aluno. O rigor científico necessário permeia todos os momentos do módulo.

Acreditamos ser a falta de uma concepção histórica um outro ponto fundamental pelo qual os alunos não se envolvem neste tipo de assunto. Com a finalidade de mostrar também que todo o assunto tem uma evolução gradativa, trouxemos dois textos um suplementar e outro complementar, nos quais mostramos a evolução histórica em um e no outro mostramos a utilização desses conceitos em um aparelho mais moderno.

Algumas perguntas estratégicas são feitas para dar oportunidade ao aluno de refletir o que leu e ter um melhor aproveitamento das informações oferecida.

Na faixa etária em que se encontra a maioria dos alunos, torna-se muito importante a experimentação, a oportunidade de manusear materiais durante o experimento, por isso, quanto mais oportunidades de realizar atividades experimentais relacionadas à teoria, melhor será a incorporação e a compreensão do

conceito - e no caso de mol também diminuirá sua resignação - dando ao aluno mais capacidade de transferir o conceito para outras situações.

Embora as experiências sejam destinada aos alunos, ela também serve para ressaltar a importância do professor no processo de aprendizagem. Afinal, é o professor quem passará aos alunos as instruções sobre os procedimentos experimentais. Além disso o professor deve esclarecer os alunos a respeito dos cuidados necessários no manuseio de substâncias tóxicas ou corrosivas, alertando-os sobre possíveis perigos e sobre as providências a serem tomadas em caso de acidentes.

Fazer o módulo pensando em todos os pontos possíveis de causar um impacto diferenciado nos estudantes não exclui a possibilidade do professor que o utiliza de seguir a sua própria maneira de abordar o assunto; ele apenas é mais um instrumento de auxílio - que apresentou ótimos resultados quando executado com alunos do ensino médio - visando a aprendizagem cada vez maior da química e também a sua desmistificação.

# A FORMAÇÃO EM QUÍMICA: A MUDANÇA DO CONCEITO DE LIXO EM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Fábio Aviles Gouveia e Mansur Lutfi  
Universidade Estadual de Campinas e Colégio Gomes Cardim

palavra-chave: lixo, reciclagem, coleta seletiva

O projeto foi realizado com a finalidade de conscientizar os alunos do ensino fundamental da necessidade de manutenção da limpeza do ambiente escolar e doméstico, bem como da importância da reutilização e reciclagem de materiais normalmente considerados "lixo" para preservação do ambiente e produção de recursos com economia de matéria-prima.

O trabalho foi desenvolvido partindo-se da preparação da população alvo (escola), coleta, seleção e encaminhamento dos materiais.

Houve um concurso na escola para seleção do nome e do logotipo do projeto, nesta etapa o projeto será aberto à todos os alunos. Esta etapa durou duas semanas. O projeto é mais específico para os alunos da 8ª série, os quais trabalharão com a pesquisa e implantação da coleta seletiva do lixo no ambiente escolar.

A pesquisa conteve os seguintes tópicos e responderam à maioria das seguintes perguntas:

## 1. Lixo

Os estudantes podem investigar o que é jogado fora na sala de aula, na lanchonete da escola, em casa, etc..

O que está no lixo?

Quanto do lixo está empacotado, quanto é produto do consumo?

Quais materiais caracterizam o lixo?

Comparação desses componentes com o lixo de outras escolas e comunidades.

Como medir a quantidade de lixo produzido? Tamanho? Volume?

Quais os principais problemas causados pelo lixo?

Quais os caminhos do lixo depois de coletado?

## 2. Coleta Seletiva de Lixo

E o tratamento do lixo? Quais os caminhos do lixo depois de coletado?

Quais são as instituições responsáveis pela administração do lixo?

Como os cidadãos influenciam no que elas fazem e como elas fazem?

No Brasil, quais os melhores exemplos de administração da coleta seletiva nas cidades?

## 3. Reciclagem de Lixo

PAPEL:

Como é feito papel a partir de papéis usados?

Descrição do processo de fabricação do papel.

Quantas árvores podem ser salvas?

Quantas árvores são cortadas todo ano para fazer papel?

E sobre o branqueamento de papéis virgens e reutilizados?

O que é cloro - estrutura atômica, características químicas?  
Quais os problemas associados com o branqueamento com cloro?  
O que é dioxina? Como ela afeta a saúde humana?

#### PLÁSTICOS E METAIS:

O que são garrafas e como são feitas?  
Como elas são feitas de materiais virgens em comparação com as feitas de materiais recicláveis?  
Quais são os diferentes metais usados nos produtos ao consumidor?  
Como esses materiais são remanufaturados ?  
Do que são feitos os automóveis? E os pneus? Podem carros velhos serem reciclados? Eles podem ser feitos para serem mais recicláveis?  
Quais são os diferentes plásticos usados em produtos ao consumidor?  
O que significam os números em produtos plásticos?

#### MATERIAIS ORGÂNICOS:

Podem materiais orgânicos ser reaproveitados?  
O que é adubação e qual o seu resultado?  
Por quais tipos de lixo ele pode ser composto?

#### 4. Desenvolvimento de um método para implantação e divulgação da coleta seletiva na escola .

Como podem ser identificados os materiais reciclados?  
Os materiais reciclados tem mercado? Quais os mercados?  
Quais fatores afetam o fornecimento e a demanda por materiais recicláveis?  
O que espécies de negócios há que usam materiais desperdiçados fazer novos produtos?

Como um negócio pode reduzir seu desperdício e uso de aumento de material reciclado?

Em cada classe, os alunos foram divididos em grupos, que ficaram responsáveis por um trabalho em cima de cada um dos itens especificados. Os trabalhos serão apresentados em sala de aula, em forma de seminário.

Com a finalidade de envolver mais ainda os alunos, indicamos, em cada turma, dois representantes semanais para a supervisão do lixo em sala de aula, sendo estes responsáveis pelo excesso de sujeira na classe e realizaremos experiências práticas na reciclagem de papel.

Foi (e continua sendo) dado aos alunos todo o apoio necessário na busca de informações sobre este importante tema, inclusive auxílio no uso da rede mundial de computadores - Internet. Textos foram colocados em toda a escola para mostrar também à todo o coletivo escolar o problema que é o lixo.

O resultado foi que estamos conseguimos um grande envolvimento do coletivo escolar no trabalho, isso devido, principalmente, ao empenho dos alunos diretamente relacionados. Durante o projeto envolveram-se ainda professores de diversas áreas do conhecimento, pois este é um problema de todos nós.

## O ESTUDO DOS GASES A PARTIR DE UM LIVRO PARADIDÁTICO

MARIA HELENA MARTINIS DIAS GONÇALVES- PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA-UFF-CNPq- COLÉGIO SALESIANO SANTA ROSA

LUCIDÉA GUIMARÃES RABELLO COUTINHO- PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO DE QUÍMICA-DEPARTAMENTO DE FÍSICO-QUÍMICA-UFF

"palavra-chave" : construtivismo, gases, paradidático

### RESUMO :

**Objetivo:** este trabalho tem por finalidade despertar um maior interesse por parte dos alunos para o estudo dos gases, utilizando para isso um livro paradidático. O trabalho tem também por objetivo proporcionar uma visão interdisciplinar do conteúdo estudado e representa uma aplicação experimental das bases teóricas do construtivismo de Vygotsky.

**Metodologia:** Usou-se como referencial a Teoria Sócio-Interacionista, já que esta se adapta melhor ao Estudo de Gases, na medida em que trabalha as zonas do conhecimento (real e proximal) do aluno. O professor é coadjuvante no processo, fazendo a mediação entre as zonas do conhecimento. O trabalho foi realizado em nove turmas do primeiro ano do segundo grau, cada uma com 50 alunos, de uma escola da rede particular. Neste trabalho, foi feita a leitura do livro paradidático "POLUIÇÃO DO AR " de Samuel Murgel Branco e Eduardo Murgel da coleção Polêmica da editora Moderna e nas aulas teóricas foram trabalhados os tópicos do conteúdo programático "Gases" de acordo com o livro. Nas aulas experimentais, foram desenvolvidas práticas do cotidiano.

**Discussão dos resultados:** Foi constatado que os alunos traziam erros na concepção prévia sobre o assunto, o que foi corrigido progressivamente nas discussões feitas em sala de aula. Os alunos mostraram grande interesse pelo método adotado e isto ficou demonstrado pela análise das respostas de um questionário por eles respondido. Observou-se um rendimento muito maior que em anos anteriores, quando o conteúdo foi abordado usando-se apenas o livro didático.

Bibliografia consultada:

ROCHA-FILHO, Romeu . Camada de ozônio dá Nobel. Química Nova na Escola, n.2, p. 10-11, nov. 1995.

TOLENTINO, Mário, ROCHA-FILHO, Romeu, RIBEIRO DA SILVA, Roberto. O azul do planeta. S. Paulo: Moderna, 1995. p.65-75

LIMA, M.E.C.C. Formação continuada de professores de química. Química Nova na Escola, n.4, p. 12-17, nov. 1996.

LIMA, M.E.C.C., SILVA, Nilma. Estudando os plásticos-tratamento de problemas autênticos no ensino de química. Química Nova na Escola, n.5, p.6-10, maio 1997.

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e linguagem. São Paulo, Martins Fontes, 1978.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente. São Paulo, Martins Fontes, 1978.

USBERCO, João, SALVADOR, Edgard. Química. São Paulo: Saraiva, 1995.

CARVALHO, Geraldo C. Química Moderna. São Paulo: Scipione, 1997.

FONSECA, Martha Reis Marques da. Química Geral. São Paulo: FTD, 1994.

# UM ESTUDO COMPARATIVO APLICANDO-SE O LIVRO DIDÁTICO COM A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM QUÍMICA

Djalma José da Silva, Lucidéia Guimarães Rabello Coutinho

UFF/CAPES

*Palavras-chave:* ausubel, construtivismo, comportamentalismo

**Objetivos:** este trabalho tem por finalidade de comparar dois sistemas educacionais vigentes no Brasil: o construtivismo e o comportamentalismo. Por algum tempo, ambos foram usados em duas escolas distintas: uma da rede pública de ensino e outra da rede privada de ensino.

**Metodologia:** Na rede pública, a pesquisa foi feita sob modelo construtivista, onde o público-alvo foram duas turmas de nonos anos e duas turmas de décimos anos, num total de cento e vinte alunos, ao passo que na escola da rede privada, a pesquisa foi feita sob o modelo comportamentalista, atingindo duas turmas de estudantes do primeiro ano do segundo grau, totalizando oitenta alunos. A pesquisa foi desenvolvida seguindo conhecimento de quatro educadores: Ausubel, Skinner, Paulo Freire e Anísio Teixeira. Neste estudo, comparou-se aulas 100% experimentais contra aulas 100% teóricas, utilizando-se somente o livro didático, de acordo com cada conteúdo programático escolar das devidas instituições. Foram abordados nos bimestres iniciais, dois tópicos do conteúdo programático "Estrutura Atômica" e "Ligações Químicas" dentro das aulas experimentais, foram desenvolvidas práticas do cotidiano, onde pudessem ressaltar os temas em estudo. Nas aulas teóricas, os alunos ficaram limitados unicamente a utilização do Livro Didático.

**Discussão dos resultados:** Para análise dos resultados e dados conclusivos foram elaborados questionários pedagógicos junto ao alunado, sendo posteriormente tabulados e tratados graficamente, objetivando melhor interpretação dos dados. Observou-se que o rendimento pedagógico na rede pública de ensino foi altamente acentuado em relação àquele observado na escola da rede privada de ensino.

## GASES: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL

*Angela Maura de Almeida Thiengo*

*Lucidéa Guimarrães Rabello Coutinho*

UFF- UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

*Palavras Chave:* interacionismo; experimentação; aprendizagem.

**Objetivo:** Este trabalho tem por finalidade observar o comportamento dos alunos da primeira série do segundo Grau de uma Escola da rede pública do Estado do Rio de Janeiro, quanto ao resultado do aprendizado através de atividades experimentais sobre o tema "Gases e suas propriedades".

**Metodologia:** Ao desenvolver este trabalho utilizamos como referencial teórico a perspectiva sócio-Interacionista de Vygotsky, na qual "aprender" é um processo de internalização e apropriação do conhecimento que causam o desenvolvimento e admitido que na sala de aula há intenção prévia de organizar situações que propiciem o processo de aprendizagem. Assim acreditando que o estudante é um ser ativo e interativo com o objeto, conceitos e outros objetos levantamos suas concepções prévias através da discussão de alguns fenômenos presentes no seu cotidiano. Cada atividade proposta foi encaminhada observando-se um procedimento que partia do *macro* para o *micro* elaborando-se questões sobre a descontinuidade da matéria, ar, combustão, respiração, volume dos corpos, densidade, pressão, propriedades dos gases e teoria cinética dos gases, que deveriam ser respondidas após cada experimento. Após uma série de atividades os alunos reunidos em grupos, discutem os resultados, elaboravam hipóteses, tiravam conclusões, criavam modelos para constituição da matéria e dos gases.

**Discussão dos resultados:** cada atividade sugerida foi desenvolvida visando ações compartilhadas entre professor, aluno e objeto de estudo. Por isso ao responder e discutir as questões propostas podemos avaliar o desenvolvimento do aluno através da sua disposição e participação neste processo diferenciado.

## ESTUDO DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA A PARTIR DO TRATAMENTO DE ÁGUA

MARCOS ANTONIO GONZALEZ FERREIRA - PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA - UFF - CAPES - PROFESSOR: COLÉGIO MARIA THEREZA; INSTITUTO DOM BOSCO; COLÉGIO ESTADUAL PANDIÁ CALÓGERAS  
TÂNIA NARA MASOLA DE CARVALHO - PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA - UFF

LUCIDÉA GUIMARÃES REBELLO COUTINHO - PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA - DEPARTAMENTO DE FÍSICO-QUÍMICA - UFF

"palavra chave": concepções prévias; água; ausubel.

### RESUMO:

**Objetivo:** sendo o ensino de química do curso secundário, uma das grandes barreiras tanto para o professor quanto para o aluno, esta metodologia procura tornar esta tarefa um pouco mais agradável e menos desgastante, fazendo o aluno ter uma visão do seu cotidiano das aplicabilidades dos diversos conceitos de química, despertando para o estudo destes, mesmo que ainda não os tenha experimentado.

**Metodologia:** Sendo a água uma substância essencial a qualquer ser vivo, e pressupondo que o aluno já possua suas concepções prévias - Ausubel -, procuramos despertar no aluno seu interesse pela água em função de sua importância para a vida. A partir de uma fita de vídeo sobre tratamento da água potável, apresentamos aos alunos a importância da química nas várias etapas do tratamento para purificar a água e acelerar este processo de modo a suprir a demanda desta para o abastecimento público. Aproveitando as fases do processo de tratamento, introduzimos os novos conceitos de química, corrigindo sempre em forma de debates, as concepções prévias dos alunos em cada um dos conceitos. Para melhor compreensão dos conceitos, os próprios alunos fornecem os exemplos após a reestruturação do conhecimento agregado ao seu cognitivo.

**Discussão dos resultados:** O trabalho está em fase de aplicação e coleta de dados. O que podemos afirmar até o momento, é que está sendo significativa a assiduidade e o interesse dos alunos nas aulas de química na escola da rede oficial - onde este tipo de trabalho está sendo aplicado -, em relação as escolas da rede particular de ensino - onde a metodologia de ensino continua sendo a tradicional. A receptividade tem sido grande porque o aluno passa a fazer parte da aula, pois sendo um fórum livre, este não se inibe em dar suas opiniões baseado nas suas concepções prévias de seu cognitivo.

Bibliografia consultada:

- AUSUBEL, David. Psicologia Educativa: um ponto de vista cognitivo. Editorial Trillas, México, 1976
- FELTRE, Ricardo. Fundamentos da Química Vol. Único. 1ª ed. S.P. Ed.Moderna. 1990
- FELTRE, Ricardo. Química vol.1. Editora Moderna, São Paulo, 1994.
- FONSECA, Martha. Química Geral vo.1. Editora F.T.D., São Paulo, 1992
- NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de. Química: volume único. Atual, São Paulo, 1996.
- LEMBO, Antonio & Sardella, Antonio. Química vol.1 Editora Ática, São Paulo, 1993.
- NEHMI, Vitor. Química Geral vol.1 Editora Ática, São Paulo, 1992.
- NABUCO, Joaquim & Barros, Roberto. Química Geral e Inorgânica. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1993.
- CHAGAS, Aécio. O que é Química? uma reflexão sobre as atividades do químico. Instituto de Química - Unicamp, Campinas, 1985.
- PERUZZO, Tito Miragaia & Canto, Eduardo Leite do. Química: na abordagem do cotidiano vol.2. - 1ª ed - Editora Moderna, São Paulo, 1993
- PERUZZO, Tito Miragaia & Canto, Eduardo Leite do. Química: na abordagem do cotidiano vol.1 - 1ª ed - Editora Moderna, São Paulo, 1993
- Periódico da revista Ciência e Tecnologia ed. Globo. RJ. 1997
- Vídeo da Fundação Roberto Marinho/MEC

# UMA TENTATIVA DE ABORDAGEM DE CONHECIMENTOS QUÍMICOS JUNTO A PROFESSORES QUE ATUAM NAS SÉRIES INICIAIS.

**Rejane Maria Ghisolfi da Silva**  
(Professora da Rede Pública Estadual)

**Lenir Basso Zanon**  
(Unijuí, Ijuí, RS)

→ Conhecimentos químicos, Professores, séries  
iniciais - "palavra-chave" ←

(INTRODUÇÃO) Esta pesquisa considera a carência generalizada de abordagens sobre a participação da Química no Ensino de Ciências. Considerando que há nos programas escolares temáticas ligadas aos conhecimentos químicos. A investigação visa verificar e analisar o como professores da 3ª série do Ensino Fundamental, da rede Pública Municipal, do município de Santo Ângelo, percebem e abordam aprendizagens relacionadas a Química, considerando-se as temáticas e estratégias de ensino-aprendizagem adotadas.

(METODOLOGIA) Os dados foram obtidos através da realização de encontros de instrumentalização, enfocando-se a área de Ciências e privilegiando-se investigações centradas na Química. Foram envolvidos 35 professores de escolas da rede Municipal de Ensino de Santo Ângelo. A pesquisa se caracteriza como qualitativa e de caráter participante.

(RESULTADOS) A análise dos resultados permitiu constatar que o professor gosta de trabalhar com o conhecido usual e que possuem mais facilidade em lidar com conteúdos da Biologia (na área de Ciências). É mais fácil relacionar conhecimentos de Biologia com o senso comum (formas intuitivas de explicação). Quando se trata de trabalhar com conhecimentos específicos de áreas mais específicas, na compreensão dos fatos, verifica-se a fragilidade das idéias, o do embasamento e dos subsídios que dispõe. Isto ficou evidenciado no caso dos temas de Química. A pesquisa apontou que os professores não dão o

mesmo enfoque às aprendizagens Química, como dão, por exemplo à Biologia. Trabalham mais com a temática dos "seres vivos". Os professores denotaram dificuldade para trabalhar com Química, pois eles próprios demonstram dificuldade em lidar com idéias relacionadas à Química. (CONCLUSÃO) Diante dos contextos de vivência trabalhado, os professores mostraram-se envolvidos, interativos expressando suas compreensões e a propensão de ampliá-las e/ou modificá-las nos contextos de estudo e discussão. Percebeu-se, em certas situações, que os professores ao usarem e expressarem suas idéias sobre conceitos químicos não demonstram clareza e coerência com a forma de explicação aceita em química. Nesta situação, as formas de explicação da Química eram postas em concorrência, e os professores mostravam-se susceptíveis a interagirem com as novas idéias. Diante das carências percebidas junto ao grupo de professores propõe-se que sejam introduzidas melhorias na formação de professores de 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série, incluindo-se nesta qualificação componentes relacionados ao Ensino de Química.

# A POSSÍVEL CONTRIBUIÇÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR SOBRE CONCEITOS DE QUÍMICA NO DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL DAS CRIANÇAS NAS SÉRIES INICIAIS.

*Rejane Maria Ghisolfi da Silva*  
(Mestranda em "Educação nas Ciências")

*Otávio Aloísio Maldaner*  
(Unijuí, Ijuí, RS)

→ Desenvolvimento intelectual, séries iniciais, conhecimento químico escolar- "palavra-chave" ←

(INTRODUÇÃO) A discussão acerca das contribuições do Ensino de Ciências nas aprendizagens escolares tem se dado, mais entusiasticamente, nos últimos anos. Mesmo assim, no Ensino de Ciências percebe-se a necessidade de se promover a sua própria reorganização a fim de dar lugar a todas as ciências que o compõe. Especificamente, a Química centra-se nas séries finais do Ensino Fundamental e ao longo do 2º grau. Em outros termos, podemos dizer que se percebe no Ensino de Ciências a grande incidência da visão equivocada de que os conhecimentos químicos devam ser desenvolvidos/discutidos somente nas séries onde a Química está centrada, como se durante toda a trajetória escolar percorrida ao longo do Ensino Fundamental, a Química estivesse ausente nas abordagens das temáticas em cada série. Esse desencontro reflete negativamente no ensino das séries iniciais quando se pensa em uma "alfabetização mais ampla e efetiva", numa sociedade em que os avanços da ciência e da tecnologia estão em constante desenvolvimento. (METODOLOGIA)- A pesquisa desenvolveu-se em uma turma de 3ª série, com 21 alunos em uma escola da periferia de Santo Ângelo. Os dados coletados envolveram os seguintes momentos metodológicos: A) Identificação do "que" e do "como" foram trabalhados os conteúdos desenvolvidos nas séries iniciais. Apontando aqueles relacionados com a Química. B) Instrumentalização das professoras para trabalhar com as atividades relacionadas com os conhecimentos químicos. C)

Acompanhamos a turma de 3ª série, gravando em áudio e vídeo as aulas de Ciências. Após realizamos as transcrições das aulas de Ciências analisando situações em que a criança está se envolvendo de posse da linguagem Química.

(POSSÍVEIS INDICATIVOS DE RESULTADOS)- A análise dos dados busca envolver as situações de ensino e aprendizagem, dando destaque ao papel da linguagem Química, centralizada na palavra, e nas interações que acontecem na sala de aula. Os resultados indicam que a perspectiva vygostkyana oferece um potencial significativo para mudanças na forma como o Ensino de Ciências vem se desenvolvendo na maioria das escolas. Percebemos a necessidade de romper com a organização dos conhecimentos estruturados, presos à listagem pré-concebidas, prontas para serem transmitidas e assimiladas. A fixação das professoras aos pré-requisitos, a prontidão, a limitação de temas específicos para determinadas etapas da escolaridade, se constituem em obstáculos aos avanços psíquicos da criança, por estarem atrelados ao desenvolvimento real da criança. Evidenciamos avanços qualitativos no desenvolvimento intelectual das crianças, na sala de aula durante situações de ensino mediado e intencional, em que as crianças modificam ou reforçam suas idéias/conceitos à medida que a palavra adquire significado e passa a ser utilizada em diferentes situações contextuais que se apresentam no seu meio. Observamos que as interações realizadas entre as crianças com diferentes idéias/concepções permitem que as construções/ reconstruções de suas idéias sejam mais produtivas do que as realizadas em grupos de alunos mais homogêneo. Este fato contribui para a falseabilidade da idéia de interações organizadas entre as crianças que tenham como critério as mesmas dificuldades/necessidades. Percebemos que a intervenção da professora de forma dinâmica se traduz numa mudança de concepção da postura de "espera" que limita o professor a uma ação passiva enquanto espera a criança descobrir os conhecimentos. As discussões no grupo de professores mostraram-se muito promissoras, à medida que a articulação dos diferentes campos do conhecimento dão suporte instrumental ao grupo para a efetivação de práticas interdisciplinares. Percebemos que as discussões também promovem as idéias/ concepções dos professores à medida que desenvolvem novas maneiras de ensinar e ao mesmo tempo avaliam mutuamente e positivamente o trabalho dos colegas de grupo.

## O USO DE LIVROS DIDÁTICOS E DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA DE 2º GRAU.

Trabalho realizado na disciplina de Projetos de Ensino de Química, do curso de Química da PUCRS, com participação dos alunos da referida disciplina matriculados no 1º semestre de 1997.

Coordenação: *Berenice Alvares Rosito*

Bolsistas: *Andreia Carmelita Anele e Andréia Zimmer de Matos*

PUCRS - CAPES/ PADCT/ SPEC

### PALAVRAS-CHAVE:

Livro didático de química, Proposta alternativa de ensino de química

### PROBLEMA:

O presente projeto propôs como problema a seguinte questão:

*"Quais os livros didáticos de Química usados e as propostas alternativas de ensino praticadas pelo professor de Química do 2º grau?"*

No sentido de ampliar este questionamento foram construídas as seguintes questões de pesquisa:

- Como o professor usa o material bibliográfico em sala de aula?  
Que critérios o professor usa para a seleção do material bibliográfico que indica para os seus alunos?

### OBJETIVOS:

- Compreender a prática pedagógica dos professores de química do 2º grau através das referências bibliográficas utilizadas em sala de aula;
  - Conhecer os livros didáticos mais usados em sala de aula;
- Investigar o conhecimento de propostas alternativas de ensino de química do 2º grau.

### METODOLOGIA:

#### **Método:**

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa compreensiva.

O método de coleta de dados foi o questionamento.

Os professores foram solicitados a responderem um instrumento por escrito, contendo as seguintes questões:

1. *Quais os livros didáticos de Química que você usa com seus alunos em sala de aula? Além desses utiliza outros para preparação de suas aulas?*

2. Quais os motivos que levaram à escolha desses livros?
3. Quais as propostas (ou projetos) alternativos de ensino de Química que você conhece? Dentre as que você conhece o que destaca como aspecto de maior relevância?
4. Como você insere estas propostas em suas atividades docentes? Caso não faça uso das propostas apresente seus motivos.

As respostas obtidas tiveram uma extensão variando de meia página a uma página.

### **POPULAÇÃO E AMOSTRA:**

*População:* professores de Química do segundo grau da rede pública e privada.

*Amostra:* 16 professores, sendo que se destacam 8 da rede pública e 8 da rede privada.

### **INSTRUMENTOS:**

Os dados foram coletados através de um instrumento encaminhado por escrito aos professores. Cada um respondeu as questões propostas com um máximo de liberdade, já que as questões tinham caráter aberto.

A análise dos dados demonstram que as questões 3 e 4 não foram interpretadas conforme previsto pela maioria dos professores, mesmo assim possibilitam uma análise válida em função dos objetivos do projeto.

### **ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES:**

Os depoimentos coletados foram submetidos à análise de conteúdo.

Resultaram daí 32 categorias iniciais que foram posteriormente agrupadas em 11 categorias gerais mais abrangentes.

Das categorias gerais foram elaborados textos descritivos dos quais pode-se destacar as seguintes conclusões:

- Os professores não adotam livros didáticos, apenas indicam para complementação de suas aulas;
- Os livros didáticos de química mais usados pelos professores são os seguintes:
  - ⇒ FELTRE, Ricardo. Química Geral, V1,2,3. Moderna, São Paulo, 1995.
  - ⇒ TITO E CANTO, Química na Abordagem do cotidiano, ed. Moderna, SP. 1995
  - ⇒ REIS, Martha, Química, V1,2,3. ed. F.T.D. São Paulo, 1995.
  - ⇒ CARVALHO, Geraldo C. de. Química Moderna. V1. Scipioni, São Paulo, 1995
  - ⇒ USBERCO, J; SALVADOR, Edgar. Química Geral. V1. Saraiva, São Paulo, 1995
- Entre os motivos utilizados para a escolha do livro didático, percebe-se uma preocupação com autores cuja ênfase esteja relacionada ao cotidiano e também com testes atualizados de vestibular;
- Dos 16 professores entrevistados apenas 3 responderam que tinham conhecimento de propostas alternativas de ensino de química. Estes professores não indicam livros didáticos para seus alunos, pois trabalham com materiais elaborados por eles mesmos na forma de polígrafos.

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SOBRE AS EMPRESAS METALÚRGICAS DE IJUÍ/RS.

*Adriana Aparecida Soares (bolsista), Maria De Lourdes Bellinaso, Francesca Werner Ferreira, Eva Boff (orientadoras), Clarines Hames (bolsista).*

UNIJUÍ - FAPERGS, CNPq, Prefeitura Municipal de Ijuí.

Este trabalho teve como objetivo, diagnosticar o gerenciamento, tipo e quantidade de resíduos produzidos pelas empresas metalúrgicas de Ijuí. Os dados obtidos, servirão como subsídio para a Prefeitura de Ijuí realizar um Projeto de gerenciamento de resíduos industriais e para as escolas trabalharem o conhecimento através de um eixo temático interdisciplinar. O diagnóstico foi realizado através de um questionário, que foi aplicado nas empresas relacionadas no Cadastro/96 dos Tributos Municipais, fornecido pela Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo de Ijuí. Este questionário-diagnóstico abrange, principalmente, questões referentes ao tipo, quantidade e tratamento dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos produzido pelas indústrias metalúrgicas. A visitação as empresas foram realizadas *in loco*, com a participação da Secretaria de Saúde e Meio Ambiente de Ijuí. O Cadastro relaciona 78 empresas metalúrgicas, das quais 18% foram fechadas e 31% não foram localizadas segundo endereço registrado no cadastro. A quantidade diagnosticada de resíduos produzidos no processo de industrialização das empresas foi em torno de 48.809Kg/mês. Os tipos de resíduos produzidos foram metal (17.950 Kg/mês - 80% reciclados como reutilização, venda, doação), areia de fundição (30.000 Kg/mês - não reciclada, depositada em terrenos baldios dentro do perímetro urbano), papel/escritório (263 Kg/mês - 27% vendido e doado para reciclagem), refeitório (126 Kg/mês - 95% doado para alimentação animal), outros/adubo, estopa, lixa, cinza de alumínio, rebite (470 Kg/mês - 34% reaproveitado e o restante depositado em terrenos baldios fora do perímetro urbano). Os dados demonstram que os resíduos metálicos são expressivamente reutilizados pela indústria uma vez que eles resultam num retorno financeiro à mesma, enquanto que a areia de fundição, resíduo produzido em maior quantidade no processo de fundição, é depositado em terrenos baldios dentro do perímetro urbano para aterros de valas e banhados, embora a ABNT classifique-os como resíduo de classe I ou II necessitando portanto de um gerenciamento adequado. Quando os informantes das empresas foram questionados sobre sua preocupação com as questões ambientais, 80% se expressaram preocupados com as mesmas, apontando como problemática ambiental principalmente a água, fauna, flora e natureza. A maioria dos entrevistados não aprovam o tipo de gerenciamento do lixo na cidade de Ijuí, colocando-se a favor da coleta seletiva e se dispondo a participar da mesma. A empresa que utiliza areia de fundição, reconhece o seu gerenciamento inadequado para a mesma, optando neste ano de 1997, pela desativação da fundição na indústria.

## A PARTICIPAÇÃO DA QUÍMICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, NA 5ª SÉRIE DO NÍVEL FUNDAMENTAL

**Adalberto Freire da Silva**

(Secretaria Municipal de Educação e Cultura, Ijuí, RS)

**Lenir Basso Zanon**

(UNIJUÍ, Ijuí, RS)

*Palavras-chave: mediação - coletivo - integrado*

São muito preocupantes as deficiências do sistema educacional, marcado desde as bases por currículos não significativos e fragmentados. Os alunos não são exigidos/estimulados a desenvolverem efetivamente seu conhecimento, seu interesse pelo estudo, sua curiosidade, uma vez que na maioria das vezes, basta memorizar e repetir conteúdos prontos, para se manterem no fluxo da escolarização, conseqüentemente, isto acomoda o aluno.

Em estudo realizado no 1º semestre de 1996 com uma turma de alunos de 5ª série de uma escola do município de Ijuí, RS, obteve-se alguns resultados interessantes e que embasam a discussão sobre processo de construção do conhecimento científico respeitando e enfatizando o conhecimento anterior dos alunos. Nesta escola, fazem-se diversos tipos de trabalhos de campo em complementação ao laboratório e contexto interno da escola. Na 5ª série, uma dessas atividades é a visita com os alunos a um bosque, que fica próximo à escola. A atividade consistiu em uma espécie de passeio pelo bosque onde os alunos sob orientação da professora, foram desafiados a responder questões no decorrer do passeio, com a finalidade de elaborarem um relatório, desta atividade.

Ao problematizarem a visita ao bosque, as crianças desta turma expressam espontaneidade e curiosidade que elas têm em relação as atividades deste tipo. Através de um roteiro e questionamentos elaborados pela professora, que foram utilizados durante o passeio, as crianças visualizaram, analisaram, descreveram o ambiente e através de discussões conjuntas realizaram a teorização com base nessa atividade.

Concluindo esta atividade os alunos realizaram a montagem de um terrário coletivo, explorando mais as relações ecológicas, especialmente sobre a vida dos seres nos ambientes (solo, plantas, animais, alimentação, respiração e fotossíntese) presentes no bosque e no terrário, analisando e discutindo diferenças dos mais variados ambientes. A criança vivencia situações de conflito com suas idéias anteriores, trazendo-as à tona, relacionando-as com as observações das atividades práticas e formulando novas idéias na tentativa de explicar as situações e problemas vivenciados, observando-se que a aprendizagem está efetivamente se processando, em cada criança, e de forma diferenciada.

As reações químicas também foram trabalhadas, quando se explorou o apodrecimento de folhas e restos de animais mortos no solo, pela ação de fungos e

bactérias. Os alunos através de observações do terrário percebem que as folhas e os animais mortos "desaparecem", concluem então, pela mediação do professor, que este material transforma-se em matéria orgânica, que fará parte do solo enriquecendo-o em nutrientes. Conforme o aluno escreveu ao ser questionado quanto a decomposição da matéria orgânica no solo: "as folhas e os bichinhos mortos foram apodrecendo com ajuda dos fungos e virando adubo orgânico." Percebe-se que as crianças aceitam bem e trabalham com naturalidade e interesse com termos e conceitos de química. Este tipo de abordagem simplifica e desmistifica os conceitos químicos, no ensino escolar, relacionando-os com práticas vivenciadas pelo o aluno em sala de aula e em seu cotidiano, tornando-os assim mais fácil o entendimento para os alunos.

Em relação aos conteúdos que foram desenvolvidos junto a turma, no bimestre, observou-se que foram abrangidas atividades diversificadas, incluindo observações *in locu*, atividades práticas, coletas de informações e de subsídios, visitas, registros e relatórios diversos, leituras/pesquisas bibliográficas, testes e provas avaliativas, trabalhos em grupo, apresentação de seminários, numa seqüência que desafiou os alunos à construção progressiva de conhecimentos, mediado pelas atividades, pelo grupo e pela professora.

Observa-se, nas respostas dos alunos, e considerando-se também depoimentos apresentados de forma oral e escrita, que os alunos estão iniciados num processo de familiarização e de aproximação a idéias e linguagens de Química. Idéias como a de *substância* e de *transformação química* foram as mais trabalhadas e desenvolvidas junto aos alunos. Destaca-se que foi possível perceber o intenso envolvimento dos alunos com as temáticas de estudo trabalhadas. Em certos casos, percebe-se que as aprendizagens se dão ainda de forma mais mecânica e fragmentada, abrangendo memorizações de informações isoladas e descontextualizadas, apesar dos esforços da professora em deixar claro que certas informações fornecidas nos textos deveriam servir para a composição de uma visão global dos assuntos, mais do que serem vistas de forma isolada e específica.

A sistemática de investigação do Ensino-Aprendizagem realizada junto a uma turma de 5ª série, mostrou que é possível trabalhar uma certa abordagem da Química no Ensino de Ciências de maneira integrada, evitando-se a fragmentação do conhecimento e a visão reducionista tanto da ciência como o da realidade. Ao discutirem em torno da primeira idéia de que *as folhas caídas desaparecem no terrário*, as crianças passaram a relacionar com o processo de decomposição realizado pelos fungos e bactérias, explorando diversas idéias relacionadas às transformações químicas envolvendo os materiais, no terrário. Ao invés de aplicar meros conteúdos prontos e acabados de Química, procurou criar condições para que as crianças apresentassem e extrapolassem suas idéias, nas discussões sobre os conceitos químicos abordados, através da interação dos alunos entre si e com o professor.

## AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS PELAS INDÚSTRIAS DO VESTUÁRIO DA CIDADE DE IJUÍ.

*Adriana Aparecida Soares (bolsista), Maria De Lourdes Bellinaso, Francesca Werner Ferreira, Eva Boff (orientadoras), Clarines Hames (bolsista).*

UNIJUÍ - FAPERGS, CNPq, Prefeitura Municipal de Ijuí.

Este trabalho tem como objetivo, avaliar o tipo e a quantidade de resíduos produzidos pelas indústrias do vestuário da cidade de Ijuí. Da relação de 76 indústrias do vestuário extraída do Cadastro dos Tributos Municipais/96, fornecido pela Secretaria de Indústria Comércio e Turismo de Ijuí, apenas 21 empresas foram avaliadas, as restantes foram fechadas (16) ou não foram localizadas (39). A avaliação foi realizada através de questionário aplicado **in loco** no período de junho/96 a fevereiro/97. Os dados numéricos, referentes as quantidades de resíduos são um valor médio mensal estimado pelas indústrias. A quantidade total de resíduos é de 376,1 Kg/mês. Os resíduos encaminhados para reciclagem (90%) são doados, reciclados pela empresa, ou ainda vendidos. Os resíduos não reciclados (10%), são enviados ao depósito municipal de lixo. Quando questionados sobre o gerenciamento do lixo em Ijuí, a maioria dos entrevistados julgou inadequado ou desconhece a situação, mas estão dispostos a participarem de qualquer ação que leve a um melhor gerenciamento, como por exemplo a coleta seletiva. Em relação as questões ambientais, a maioria respondeu que se preocupa com queimadas, reflorestamento, preservação de florestas, mananciais aquáticos saneamento básico, entre outros problemas.

## ANÁLISE DA FARINHA

Cristina do Amaral, Fábio Dias, Leticia Kapper da Silva, Lutiane dos Santos,  
Reci Möbbs Santos (Orientador)

Escola Cenecista de 1º e 2º Graus Sepé Tiarajú

O primeiro passo da nossa experiência foi mostrar a sujeira, ou seja, as impurezas existentes na farinha. Através de várias pesquisas detectamos que essas impurezas vêm trigo, além de vários processos que ela atravessa, na purificação, arejamento, ou no uso de conservantes.

O segundo passo foi ir em busca de oxidantes, usados para fazer o branqueamento da farinha se a farinha estiver com aparência ruim. O uso de oxidantes é proibido por Lei, assim como o bromato que faz o pão (vendido em mercados e padarias) ficarem com melhor aparência e crocante. Os oxidantes podem causar males à saúde, como o envelhecimento precoce de nossas células.

Demostramos o teor de glúten existente em cada tipo de farinha desenvolvendo estudos sobre a composição química de diversas farinhas e diversos cereais, enfocando aprendizagens relacionadas a essas composições químicas, à alimentação, à saúde e à produção de alimentos.

Com relação à procedência dos alunos, existem alguns fatores que podem estar influenciando diretamente neste resultado. Dentre eles, pode-se citar que a escola foi instalada recentemente, há menos de 5 anos na região; a divulgação ainda não alcança outras cidades sendo que a maioria dos atuais alunos ficou sabendo da sua existência por meio de propaganda realizada pelos profissionais da própria escola aos alunos de oitavas séries da rede municipal de ensino; ela oferece aos alunos residentes na cidade 10 pontos a mais (entre 100) no resultado no concurso "Vestibulinho", única forma de acesso à escola.

Grande parte dos alunos do período diurno escolheu o curso técnico visando a um melhor desempenho no Concurso Vestibular e os do curso noturno almejam uma profissão, sendo que cerca de 70 % destes já possui segundo grau completo. Vale ressaltar com relação aos alunos do diurno, que a grande maioria de seus pais está envolvida com atividades em indústrias da região ligadas à área química.

Com base nos dados apresentados pode-se propor as seguintes hipóteses:

- 1) os alunos do curso noturno irão compor a grande maioria da mão-de-obra atuante nas indústrias da região como técnicos em química;
- 2) destes, os que já trabalham, buscam no curso técnico uma forma de ascensão dentro da empresa;
- 3) os provenientes do período diurno não manifestam interesse pela carreira de Técnico e buscam uma realização no ensino superior;
- 4) a grande maioria dos que pretendem ingressar na universidade não tem o curso de química como opção de carreira.

Assim, pode-se notar que o principal papel da escola técnica, formar profissionais em nível técnico para atuar nas indústrias da região, não está sendo cumprido no que diz respeito aos alunos do período diurno. Neste caso, ela estaria funcionando apenas como uma maneira de obter melhor formação, em nível de segundo grau, para facilitar o acesso ao nível superior.

# O ENSINO DA QUÍMICA ATRAVÉS DE EIXOS TEMÁTICOS/TEMAS GERADORES

Nelson Von Grafen  
Neiva Teresinha de Oliveira

Escola Municipal de 1º Grau Joaquim de Moura - Santa Bárbara do Sul - RS  
Escola Estadual de 1º e 2º Graus Alfredo Ferrari - Saldanha Marinho - RS

*Palavras chave: educação, eixos temáticos/temas geradores*

Buscar soluções é um componente fundamental da aprendizagem, que deve ser incorporado pelos indivíduos maduros e pelos grupos organizados. Crises sérias, como a que vivemos hoje, alunos desinteressados, professores descontentes, escolas sem materiais, sociedade sem motivação, contribuem para que a educação permaneça como está, sem que se leve em conta o que realmente interessa ao nosso aluno.

Vivemos um momento de notáveis avanços tecnológicos e científicos, com impacto violento sobre a nossa atividade diária. Mas no entanto, nossa participação nestes avanços tem sido de meros consumidores sem alternativas. A visão estreita e equivocada de uns poucos que se investiram no direito de decidir por todos fazendo que tivéssemos obrigação em aceitar estes avanços e também de consumi-los. Hoje existem aqueles que dizem, o porque de pesquisas, se alguém já tem tudo pronto, portanto, melhor é adquirir pronto sem entender o processo.

A minha proposta é buscar a mudança desta mentalidade de nossos alunos, nossa sociedade, dar condições para que nas escolas juntos com os discentes se chegue a alternativas para resolver os problemas, e ainda entendam da importância de se ensinar ciências, química, de se saber interpretar cientificamente os assuntos que se esteja lendo junto com o processo de desenvolvimento tecnológico, e que, além de tudo o nosso discente tenha capacidade de ser o agente modificador da sociedade preocupado com o meio em que vive e vivemos, sendo capaz de construir um mundo melhor e mais humano onde todos tenham um papel importante, o que realmente temos, na sociedade.

O desenvolvimento dos eixos temáticos/temas geradores tem dado resultados satisfatórios, pois são assuntos que estão diretamente ligados, relacionados ao cotidiano e realmente satisfazem a curiosidade trazendo os alunos a gostarem das aulas em especial de química tornando-as atrativas, não aulas abstratas sem relação com a nossa vivência dando ainda, liberdade para que os discentes acabem criando os seus próprios conceitos e definições, argumentando e apontando possibilidades de soluções dos problemas que possam vir a enfrentar no seu cotidiano.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DE SANTA BÁRBARA DO SUL

## INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM QUÍMICA NUMA ESCOLA PÚBLICA DA REDE ESTADUAL

José Ilton Pinheiro Jornada e Maria de Fátima Teixeira Gomes  
UERJ - IQ - DQGI

*Palavras-chave: iniciação à docência, ensino de química e metodologia alternativa*

Nove alunos-mestres dos últimos períodos do curso de Licenciatura em Química, que participam do *PROGRAMA DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA*, no projeto "COTIDIANO E MULTIDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA NO 1º E 2º GRAUS", ministram aulas de Química, sob nossa supervisão, na escola Estadual Professor Ernesto Faria, no bairro de Mangueira, Rio de Janeiro.

No primeiro semestre/97 os alunos trabalharam com duas turmas de 2º ano e quatro de 1º ano. Cada turma assistida pelo Projeto tem quatro tempos de aula de Química por semana. A escola tem uma sala-laboratório. O material para desenvolvimento das atividades práticas do Projeto é proveniente da UERJ.

Utilizando metodologia alternativa, procura-se ensinar o aluno a construir seu conhecimento através de aulas que valorizam sua participação. Inicia-se o programa com a abordagem macroscópica da matéria através de experimentos que exigem reflexão. A realização de experimentos dá início à discussão de conceitos já adquiridos pelo senso comum ou aprendidos em outras séries. Observando as experiências, o aluno é solicitado a formular explicações e passa a construir seu conhecimento. Para a realização das atividades foi adotado o livro "Construção de Conceitos Fundamentais" do Prof. Otavio Aloisio Maldaner (ed. UNIJUÍ).

A metodologia utilizada pôde ser avaliada pelos alunos-mestres e pelos estudantes do 2º grau. De acordo com os alunos-mestres, a metodologia empregada exige que eles estejam mais bem preparados, requer uma carga horária maior para apresentação dos conteúdos programáticos, e é mais aplicável a turmas menores. Turmas com em média 50 alunos, apresentaram baixos rendimentos, atribuídos às dificuldades no que tange ao campo de observação do experimento

## TESTANDO UMA METODOLOGIA EM CURSOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO 2º GRAU

José Ilton Pinheiro Jornada e Maria de Fátima Teixeira Gomes  
UERJ - IQ - DQGI (CAPES-FAPERJ)

*Palavras-chave: formação continuada, metodologia alternativa e construção de conceitos*

A experiência adquirida em vários anos de trabalho com o ensino de Química mostrou-nos que o método mais comumente utilizado (exposição oral, quadro de giz e livro-texto) tem se mostrado ineficaz. Qualquer avaliação desta disciplina, revela-nos que o aluno, em geral, tem sérias restrições a ela. Além das dificuldades inerentes a qualquer estudo na área de Ciências, os relatos deixam claro que a falta de uma maior objetividade dos temas abordados é um poderoso agente de desestímulo. A abordagem microscópica da matéria, logo nos primeiros meses, cria um obstáculo quase definitivo entre o ensino e a aprendizagem. Ao não se considerar a capacidade de abstração do aluno, naquela faixa etária (14-16 anos) e os saberes que ele guarda consigo, ministra-se uma Química teórica rica em conceitos herméticos, usando-se uma linguagem que, pretendendo ser científica, torna-se inacessível para o jovem.

Admitindo a Química como uma ciência experimental, as aulas não se dividem mais nos segmentos *prática* e *teórica*. Recorre-se ao experimento como forma de iniciar uma discussão que leve o aluno à reflexão, iniciando uma *negociação* com o professor, quando ele (aluno) abre mão de seu saber (baseado no senso comum e em informações desconstruídas, veiculadas na imprensa) pelo conceito que formula a partir de suas observações. Assim, a participação do professor torna-se fundamental para o êxito do processo. Mediando esta *negociação* o professor adota uma postura totalmente diversa daquela que, no método tradicional, tornava-o um detentor de um saber que o aluno tinha imensa dificuldade de captar. Não raro, este professor é um mero repassador de informações encontráveis em livros didáticos. As novas ferramentas (vídeo, computador, etc...) condenaram à extinção este profissional informador. O professor deverá agir de modo a ensinar o aluno a aprender a construir seu conhecimento. Para tal é necessário modificar sua atuação através de discussões e práticas que o levem a repensar o processo ensino-aprendizagem.

Os cursos de formação continuada de professores foram propostos levando em conta todos estes aspectos, pretendendo dessa forma contribuir para a busca da melhoria do ensino de Química.

Os cursos foram realizados no Instituto de Química da UERJ, em janeiro e julho de 1997, atingindo um público de sessenta professores da rede pública e privada do município do Rio de Janeiro e de outros municípios vizinhos.

Os cursos visaram difundir uma metodologia alternativa de modo a transformar o ensino da Química em um veículo de reflexão que desenvolva, no

realizado e em manter o grupo atento. A freqüência às aulas é outro fator importante para o bom desempenho do aluno. Alunos faltosos não conseguem fazer correlações com experimentos anteriores e tornam-se ansiosos ou perdem o interesse por julgar não poder mais acompanhar as aulas. Esta constatação ressalta a importância do papel do professor, que deixa de ser um mero transmissor do conteúdo que está disponível em qualquer livro texto de Química e passa a ser um mediador no processo de aprendizagem.

O método requer uma participação maior do aluno, o que se tornou muito difícil no primeiro bimestre porque os alunos, por não estarem acostumados a fazer observações e a emitirem opiniões, sentiam-se muito tímidos e pouco curiosos. Em algumas turmas, o comportamento dos alunos foi de indiferença à disciplina, os alunos freqüentavam as aulas, mas relutavam a propor respostas as questões que surgiam durante e após a realização das experiências. Tudo isso exigiu a execução de outras experiências relativas ao mesmo tema (combustão) e a realização de atividades de reflexão. A avaliação do primeiro bimestre evidenciou que os alunos não tinham hábito de estudo o que se refletiu num baixo rendimento escolar. No segundo bimestre, ocorreram mudanças significativas no relacionamento das turmas com os alunos-mestres e no envolvimento dos alunos do colégio com a disciplina. Os alunos tornaram-se mais participativos, requisitaram aulas extras para sanar dúvidas e sugeriram que as experiências pudessem ser realizadas individualmente, o que se torna impossível devido a escassez de material e do pequeno espaço físico disponível. As médias do segundo bimestre foram um pouco melhores do que no primeiro, apesar de ainda permanecerem baixas.

No início do terceiro bimestre, os alunos foram solicitados a responder um questionário em que avaliaram os seus desempenhos quanto aos itens: freqüência, pontualidade, aproveitamento das aulas, leitura das atividades do livro e de textos propostos e número de horas que dedicam ao estudo por dia. Constatou-se que os alunos, apesar de gostarem das aulas, dedicam pouco tempo ao estudo de Química, o que se reflete num baixo rendimento.

# O ENSINO DE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA E AS RELAÇÕES CTS

Ms. Lademir D'Avila Cruspeire  
Marcia Borin da Cunha  
Marisa Maria Ost  
UFSM/CAPES/PROLICEN

*Palavras-chave: ensino, CTS, pesquisa*

Este projeto de pesquisa teve por objetivo mapear qual(is) a(s) influência(s) que o ensino de química, física e biologia tem proporcionado para o conhecimento de questões relativas a Ciência/Tecnologia/Sociedade, bem como a opinião dos alunos sobre o grau de dificuldade dessas disciplinas e a forma como gostariam que fossem tratados os conteúdos.

O levantamento das opiniões dos alunos foi importante porque nos permitiu observar ou verificar o conhecimento que o aluno tem conseguido obter através do ensino formal ministrado em nossas escolas, bem como sua visão em relação ao mesmo.

As opiniões obtidas nos permitem, por outro lado, que o referido ensino seja analisado com mais cuidado por parte dos professores e pesquisadores que se preocupam com tais questões, proporcionando uma revisão nos conteúdos de 1º e 2º graus, face aos resultados conseguidos nesta pesquisa.

O projeto foi desenvolvido através da elaboração e aplicação de um questionário, destinado à algumas escolas da cidade de Santa Maria, o qual constou de onze perguntas, sobre questões que envolvem o conhecimento científico e as relações existentes entre Ciência/Tecnologia/Sociedade. Foram aplicados 145 questionários no total, sendo: duas turmas de 8ª. séries do 1º grau, duas turmas de 1ª. séries, uma turma de 2ª. série e duas turmas de 3ª. séries do 2º grau, em escolas estaduais, e apenas em uma pequena amostra de alunos da 1ª. série de uma escola particular.

## AS QUESTÕES:

- 1) Escreva algumas palavras que possam expressar, como é para você o ensino de química, física ou biologia:
- 2) Você tem dificuldade de compreensão nessas disciplinas? Numere de 1 a 3 esta dificuldade, colocando 1 para a menor delas.
- 3) Qual a imagem que você tem de um cientista?
- 4) O que você entende por ciência e tecnologia?
- 5) Cite 3 ou mais aplicações da química, física ou biologia na tecnologia que você conhece:

- 6) Indique alguns exemplos da influência da química, física ou biologia na relação histórica da humanidade:
- 7) Indique alguns exemplos da influência dessas ciências na sociedade:
- 8) Indique alguns exemplos das implicações da química, física ou biologia no meio ambiente:
- 9) Tente relacionar brevemente algumas vantagens e desvantagens do papel das ciências para a vida dos homens:
- 10) Qual a influência, na sua opinião, do ensino de química, física ou biologia para a construção da cidadania?
- 11) Como você gostaria que os conteúdos dessas disciplinas fossem tratados?

Após o mapeamento das respostas obtidas analisamos as mesmas e concluímos que a maioria dos alunos não consegue citar exemplos das influências da química, física e biologia nos problemas reais do mundo em que vivem. Desconhecem aplicações técnicas, culturais, sociais, históricas e econômicas dessas ciências, e quando as conhecem citam fatores que são, na maioria, visões negativas da ciência. Desta forma apresentam uma visão deformada da ciência, o que poderia ou pode influenciar para o desinteresse dos alunos ao estudo da química, física e biologia.

Os alunos pesquisados apresentam uma dificuldade maior na disciplina de física, seguido química e por último está biologia, o que vem se repetindo ao longo dos tempos em nossas escolas. Os fatores que influenciam para esta dificuldade não foram aqui analisados e portanto careceriam de uma análise particular.

Quando perguntado ao aluno como deveria ser o ensino de ciências nas escolas uma pequena percentagem (5%) acha que deveria permanecer como está; os demais pedem um ensino mais claro, com práticas, metodologias diferentes e ligado ao cotidiano. Nesta questão observa-se a insatisfação do aluno ao ensino recebido em nossas escolas.

Com os resultados obtidos nesta pesquisa, vemos uma necessidade de se implantar nas escolas os temas que relacionem as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade como: estudos das influências das ciências na vida cotidiana, as implicações no meio ambiente, as aplicações da química, física e biologia na tecnologia, os fatores históricos, pois somente assim poderemos almejar que a escola através da ciência colabore para a construção da cidadania. Cidadãos conscientes e atuantes na sociedade é o que se deseja, e a escola é o espaço institucional privilegiado no sentido de estabelecer a mediação entre o indivíduo e o mundo que o cerca. O conhecimento científico pode proporcionar a compreensão de inovações tecnológicas e de suas conseqüências. Será através do conhecimento que cada um de nossos alunos poderá atuar na sociedade conscientemente tomando decisões e opinando sobre os destinos da ciência, da tecnologia e da sociedade.

# O ENSINO DE QUÍMICA NO 2º GRAU - UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE NECESSIDADES E PERSPECTIVAS DOS ALUNOS

Acad. Tatiane Beatris G. de Sousa  
Loiva Jung Santana  
Curso: Ciências Hab. Química - FURG  
Prof. Orientador: Moacir Langoni de Souza

*Palavras - chave* : ensino de química , perspectivas dos alunos, análise crítica

Este trabalho tem como objetivo fazer uma reflexão sobre o ensino de Química no 2º grau do ponto de vista dos alunos. Para isso foi realizada uma coleta de dados através de questionários ( em anexo).

As conclusões destes dados pretendem subsidiar ações para enfrentar os problemas do ensino de Química no 2º grau, a partir das dificuldades encontradas pelos alunos e contribuir também para a melhoria do curso de Ciências hab. Química.

Acreditamos que a importância do ensino de Química é indiscutível pois ajuda o cidadão a se posicionar em relação a inúmeros problemas da vida moderna, bem como está relacionado a quase tudo na vida dos seres humanos ( como alimentação, transportes,...). Por isso desperta em todos uma curiosidade natural, e em especial a nós estudantes do Curso de licenciatura.

O desenvolvimento do trabalho está baseado num questionário que envolve questões sobre:

- a visão do aluno sobre a Química e sua relação com o cotidiano dele;
- posicionamento do aluno sobre as aulas e o professor;
- conhecimentos básicos do conteúdo.

A análise e discussão dos dados obtidos será concluída até o final de setembro. Alguns dados, entretanto, já permitem algumas observações interessantes como, por exemplo, necessidade de reformulação do ensino da Química, metodologia e relação do ensino de Química com o cotidiano.

## PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA 8ª SÉRIE CENTRADO NO TEMA: RECICLAGEM DO LIXO

*Profª Ana Beatris D. Borges e Prof. Moacir L. de Souza  
CAIC - São José do Norte e FURG - Dep. Química  
Rio Grande - RS*

*Palavras-chave: ensino de química, motivação, reciclagem de lixo*

Este trabalho foi realizado a partir de um projeto na disciplina "Projetos de Ensino de Ciências" do curso de Licenciatura em Ciências - Hab. Química, realizado durante o ano de 1996. Posteriormente, foi aplicado em uma turma de 8ª série do CAIC - São José do Norte, durante o estágio em 1º grau, ao longo do 1º semestre de 1997.

A escolha do tema para ser trabalhado nesse nível de ensino se deve, principalmente, à relevância para o município de São José do Norte, cujo acúmulo de lixo em locais inadequados, entre tantas inconveniências, está poluindo o lençol freático da região.

A solução deste problema, contudo, não depende apenas das autoridades competentes que, muitas vezes, são omissas. Pode-se, através da educação, contribuir significativamente. Neste caso, o papel da escola é fundamental.

Nesse sentido, propomos um conjunto de atividades centradas no tema "Reciclagem do Lixo", onde assuntos incluídos nos programas das escolas são desenvolvidos. Os assuntos destacados resultaram de um levantamento através de questionários e entrevistas com professores de 8ª série no município, além de uma análise da bibliografia utilizada.

Assim, boa parte do programa de 8ª série foi trabalhada a partir da questão do lixo, cabendo destacar algumas atividades desenvolvidas durante a aplicação do projeto: visita ao lixão; separação e classificação do lixo da escola; montagem de composteiras; montagem de pilhas e outros experimentos a partir de material encontrado no lixo; obtenção de papel reciclado. Nessas atividades, são abordados conceitos como substâncias puras, misturas, métodos de separação, tabela periódica e natureza elétrica da matéria. A composteira permitiu ainda, ao professor, trabalhar conceitos químicos relevantes como reações exo e endotérmicas, velocidade de reação, entre outros. A interdisciplinariedade, entretanto, que permitiria a discussão de aspectos físicos e biológicos, não foi explorada.

Finalmente, achamos ser esse um bom motivo para tentar envolver professores e alunos em atividades que possam, ao final, levá-los a dizerem: "Eu gosto de Química!"

# CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA DE ALUNOS DE UMA ESCOLA TÉCNICA EM QUÍMICA DA REGIÃO DE CAMPINAS - SP

Mansur Lutfi\*, Ana Claudia Lemes, Ana Lúcia D'Elia Vinhal Rodrigues de Sousa  
Instituto de Química e Faculdade de Educação - Unicamp  
\*MLUTFI@turing.unicamp.br

*palavras-chave:* química, curso técnico, caracterização

Este estudo tem por objetivo caracterizar o aluno do curso técnico de Química de uma escola da região de Campinas - SP. Comparar as diferenças encontradas entre as turmas dos períodos diurno (integral) e noturno. Verificar sua procedência, sua relação com o núcleo familiar e o tipo de influência que o curso técnico exerce sobre decisões futuras, como atuação imediata no mercado de trabalho ou universidade.

Esta caracterização foi realizada no mês de agosto de 1997, com 38 alunos formandos, dos períodos diurno e noturno. A pesquisa foi feita por meio de entrevistas e aplicação de questionários. Os resultados finais ainda estão em fase de análise estatística para serem apresentados oportunamente (painel).

Foi verificado que a maioria dos alunos é natural e residente em Paulínia-SP. No curso diurno, grande parte mora com a família, sendo esta a principal responsável pelos seus recursos financeiros. Cerca de 50 % dos alunos do curso noturno é casado, e em grande parte o casal é aluno da escola, estudando na mesma sala. No período diurno o mesmo não se verifica, pois todos são solteiros.

A faixa etária dos alunos do curso diurno está entre 17 e 19 anos e do noturno entre 23 e 28 . Apenas um dos alunos do período noturno não está dentro da média de idade de sua turma, possuindo 45 anos e sendo pai de dois alunos do mesmo curso no período diurno.

Aproximadamente 30% dos alunos do noturno é do sexo feminino, sendo que no diurno a relação é de cerca de 50% entre homens e mulheres.

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: ORIGEM, ESCOLARIDADE E ATUAÇÃO DOS ALUNOS

*Mansur Lutfi, André Del Corso, Bruno Neumann Louzada Bezerra de Oliveira, João Edison Termero Gimenes, Robson Groto*

Instituto de Química e Faculdade de Educação, Unicamp

*palavras-chaves:* perfil, origem, escolaridade

A turma do segundo semestre de 1997 da disciplina Didática Aplicada ao Ensino de Química é constituída por 20 alunos. A pesquisa foi realizada a partir de questionário e posterior entrevista com 17 alunos que responderam. A maior parte, 70 %, tem idade entre 23 e 25 anos. Nasceram na Grande São Paulo 42 %, na Grande Campinas 34 %, e os demais 24 % em outras regiões do Estado e também de outros estados. Constatou-se que todos os alunos (exceto um) estudaram em suas cidades natais, pelo menos até completarem o ensino médio. Em relação à escolaridade, constatou-se que 70 % cursaram o ensino médio em colégio público e 30 % em particular diurno. Daqueles 70 %, dois terços estudaram em curso não técnico, e um terço em colégio técnico, o que mostra uma contribuição dos cursos técnicos em química em Campinas para os cursos superiores de química, bem como explica o grande número de alunos provenientes de escolas públicas, o que é uma exceção dentro da Unicamp. Dentre os alunos de escola pública, 75 % fizeram curso diurno e 25 % noturno. Isso está em conflito com a estatística do Estado de São Paulo, que mostra que, para o ensino médio oficial, 70 % dos alunos são de curso noturno. Com exceção de dois alunos, que estudaram em colégio técnico, todos os que estudaram em colégio público, tanto técnico quanto regular, fizeram curso pré-vestibular (cursinho) antes de entrar na universidade. Dos 30 % que estudaram em colégio particular, todos fizeram cursinho, seja após o curso médio, seja durante o mesmo, na forma de curso integrado com cursinho. Portanto, 88 % dos alunos fizeram cursinho e apenas 12 % não o fizeram para entrar na universidade. Isso pode mostrar uma inadequação do ensino médio público e privado quanto à preparação para o vestibular. Dos 17 que responderam, 10 já são bacharéis, sendo que desses, 6 estão cursando pós-graduação no próprio IQ, um trabalha na indústria e 3 lecionam.

# O REINGRESSO EM LICENCIATURA EM QUÍMICA: INDICADOR DE UMA REALIDADE SÓCIO-ECONÔMICA

Mansur Lutfi\*

Jussara Catalani, Sara Maria Paulillo, Fábio Casa, Lucimara R. Martins

O objetivo dessa pesquisa é estudar o impacto da retirada de pré-requisitos para cursar a disciplina Didática Aplicada ao Ensino de Química. Essa retirada visa aumentar o número de alunos na licenciatura, atraindo os que já cursavam a modalidade bacharelado em tecnológica e os que já haviam concluído essas modalidades.

Foi feita uma pesquisa com as perguntas:

- 1) Quais as disciplinas cursadas por você na Faculdade de Educação, da modalidade Licenciatura em Química?
- 2) Dos alunos que estão na pós-graduação ou os que reingressaram, qual o principal motivo de retornarem?

Os resultados observados foram os seguintes:

Da turma de 20 matriculados na disciplina Didática, quatorze responderam. Destes 50% iniciou o curso de Licenciatura em 1997; os outros 50% são compostos de alunos que começaram nos anos de:

1996 - um aluno

1995 - dois alunos

1994 - um aluno - 2 anos afastado das disciplinas de Licenciatura.

1993 - dois alunos - 3 anos afastados das disciplinas de Licenciatura.

1990 - um aluno - 7 anos afastados das disciplinas de Licenciatura.

Podemos observar a tendência do retorno dos alunos que já estejam formados em outras modalidades de Química ou que estão para concluir o curso.

As disciplinas direcionadas para Licenciatura em Química são:

- EL 200: Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º e 2º Graus: Educação e Sociedade  
Visa a uma reflexão crítica sobre a situação brasileira enfatizando-se o estado de suas metas nos planos nacional e estadual, em seus momentos mais significativos assim como uma análise das relações entre educação e sociedade, focalizando-se a problemática resultante das limitações da educação escolarizada no momento presente e as possíveis alternativas que se apresentem para o profissional de educação.
- EL 300: Psicologia Educacional - Adolescência  
Estuda os aspectos mais relevantes da Psicologia do Desenvolvimento para a formação do professor e as implicações desses conhecimentos para a prática pedagógica em sala de aula.
- EL 415: Psicologia Educacional da Aprendizagem Aplicada ao Ensino de Ciências Exatas  
Tem como finalidade identificar os fenômenos de aprendizagem segundo a interpretação dos principais sistemas pedagógicos focalizando os diferentes fatores que a

aluno, sua capacidade crítica e também, oferecer oportunidade de formação continuada ao professor de 2º grau, ao discutir e exercitar novas abordagens do ensino de Química.

Os resultados esperados eram a formação de um grupo de professores multiplicadores capacitados a, em sala de aula, utilizar metodologia alternativa com o material didático proposto.

O curso foi dividido em dez módulos que abordaram os conteúdos programáticos da 1ª série do 2º grau. Os módulos foram organizados conforme o livro "Construção de Conceitos Fundamentais" de Otavio Aluisio Maldaner (ed. UNIJUÍ). A metodologia utilizada inicia a abordagem do tema com uma atividade prática, procurando incentivar o aluno à construção de conceitos fundamentais. O professor é levado a comparar esta abordagem com a metodologia tradicional onde cabe ao aluno simplesmente o papel de espectador das ações que se desenrolam em sala.

Durante a realização das experiências os cursistas trabalharam em duplas de forma que cada um pôde executar a atividade e ser avaliado e criticado pelo outro, oferecendo a ambos a oportunidade de, auxiliando-se mutuamente, compreender e aperfeiçoar as ações propostas no curso.

Um kit de atividades, foi distribuído ao final do curso, como forma de assegurar a possibilidade de reprodução, nas escolas, das atividades preconizadas.

Através de questionários respondidos individualmente em sala e de uma avaliação oral em conjunto com os orientadores, a metodologia utilizada pôde ser avaliada pelos professores do 2º grau. A abordagem macroscópica da matéria, nas primeiras aulas, ao contrário do que possa parecer, criou um obstáculo inicial porque segundo muitos professores o assunto não estava sendo apresentado "numa seqüência lógica". Alguns mostraram-se indignados com a apresentação de fórmulas de óxidos antes que se defina o que é uma função química; a apresentação do cátion  $Fe^{2+}$ , antes do estudo das distribuições eletrônicas e a representação de uma reação de combustão do álcool ou da gasolina antes do estudo das cadeias carbônicas, de suas classificações e das funções da química orgânica. Com a continuidade do curso e o estudo de temas relativos à natureza microscópica da matéria, tais como teorias atômicas e ligações químicas, os professores afirmaram que esta ordem seqüencial proposta torna mais fácil o aprendizado, embora não seja adotada pela maioria dos livros texto.

De acordo com os professores cursistas, a metodologia empregada exige que eles estejam mais bem preparados e requer uma carga horária maior para preparação das aulas e para o cumprimento dos conteúdos programáticos, uma vez que estes são apresentados num ritmo mais lento "dando tempo para o aluno pensar". Os professores também não conseguem vislumbrar a possibilidade de, com a aplicação desta metodologia, abordarem todos os programas dos vestibulares.

Ao final dos cursos, os professores declararam estar conscientes da importância da metodologia para a melhoria do ensino de Química, mas sentiam-se por demais comprometidos com o método tradicional.

# PERFIL DO ALUNO DE LICENCIATURA DE QUÍMICA DA UNICAMP

Antônio de Santana dos Santos, Karoline Carula, Mansur Lutfi\*,  
Melissa Inger Akschbirs, Simone Ungari Azolin,  
UNICAMP

palavras chaves: sócio-econômico, cultura, pais.

A questão abordada pelo nosso trabalho diz respeito ao nível cultural e econômico dos alunos que estão neste semestre cursando a disciplina Didática Aplicada ao Ensino de Química, na UNICAMP. Para isso, achamos relevante ter conhecimento do grau de escolaridade, profissão e fontes de cultura e conhecimento geral dos pais desses alunos, o que foi realizado através de uma pesquisa de campo.

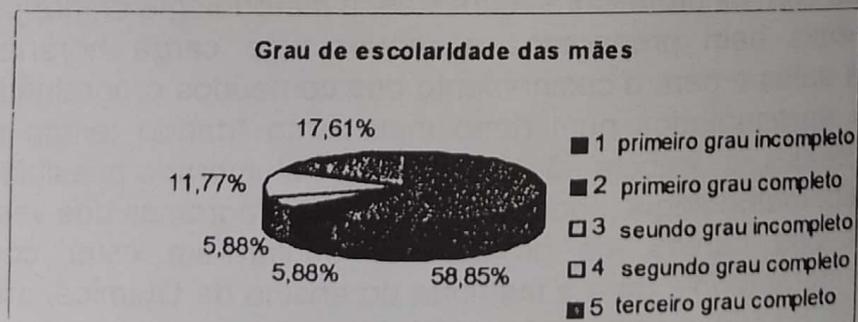
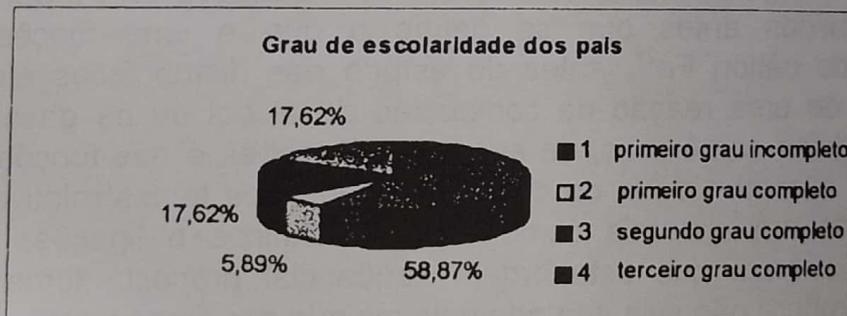
Nosso trabalho pode ser subdividido em duas partes:

- nível sócio-econômico dos pais (pai e mãe);
- nível cultural dos pais (pai e mãe).

O nível sócio-econômico, foi determinado através do grau de escolaridade e da atividade profissional atual dos pais. Ambas as determinações foram realizadas em separado para o pai e a mãe, o mesmo não ocorrendo com a determinação do nível cultural, cuja pesquisa foi realizada em conjunto.

## 1) Nível sócio- econômico

Através do conhecimento do grau de escolaridade dos pais, foi possível contruir as Figuras abaixo.



atém e a aplicação dos princípios da Aprendizagem ao planejamento e Ensino de Ciências Exatas.

• EL 645: Didática Aplicada ao Ensino de Química

Esta disciplina pretende fornecer ao licenciado um razoável embasamento teórico e um contato com a realidade que possibilitem a aquisição de uma postura didática em termos de conhecer, refletir e tomar decisões diante dos problemas de ensino nas escolas de 2º Grau.

• EL 767 e EL 867: Prática do Ensino de Química - Estágio Supervisionado I e II

Através da tabela 1 podemos analisar quais destas disciplinas foram cursadas pelos alunos pesquisados antes da EL 645.

Tabela 1: Análise da quantidade de alunos que cursaram outras disciplinas da Educação antes da EL 645. (1)

Alunos	EL 200	EL 300	EL 413
concluíram	13 <sup>1</sup>	12	7
cursando	1	2	3
ainda não cursaram <sup>2</sup>	1	2	5

Em 1996 foram retirados os pré-requisitos (os três abaixo) para cursar essa disciplina. EL 413 e EL 645 são disciplinas só oferecidas nos semestres pares.

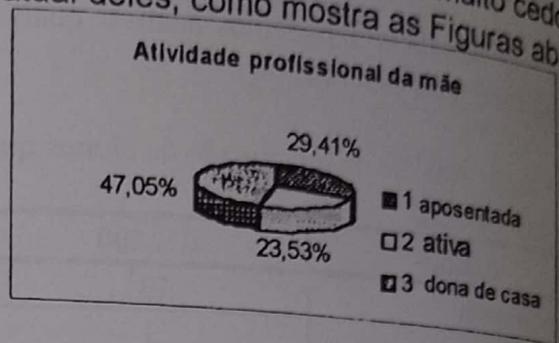
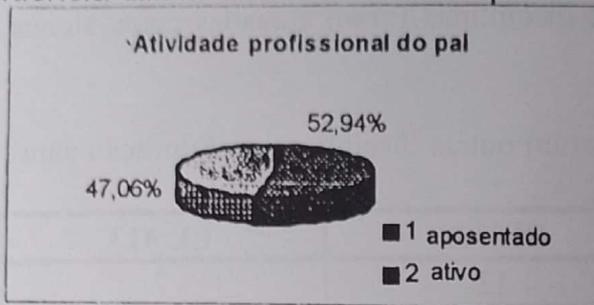
Por esse quadro, podemos concluir que as atividades envolvidas no atual curso deverão envolver mais as disciplinas EL 200 e EL 300; e serem abordadas com maior cuidado quando se tratar de EL 413.

No curso de EL 645, existem vinte alunos matriculados e apenas dois Registros Acadêmicos em 1997. Dezoito alunos tem RA em 1993 ou anos anteriores. Tem-se, então, aproximadamente 80% dos alunos que estão retornando para concluir o curso de Licenciatura sendo que 4 deles estão fazendo mestrado na própria universidade e os outros 14 alunos já formados estão ligados a outras atividades.

Houve uma concordância entre os que retornaram que a principal motivação é ter uma opção a mais para atuar no mercado de trabalho. Dos mestrandos, o argumento para estarem cursando a modalidade Licenciatura em Química é o fator estarem na Universidade. Para aqueles já formados, o fator de regresso é o econômico.

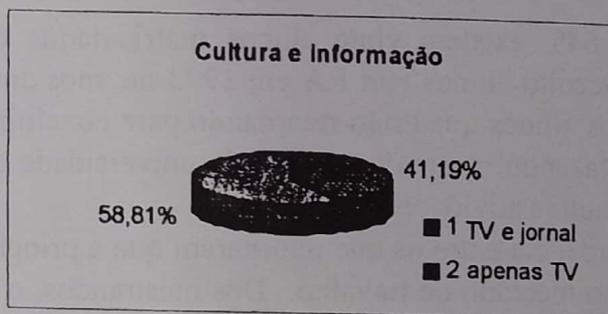
Observamos então, que a grande maioria não possui o primeiro grau completo. Isso de alguma forma já era esperado, visto que décadas atrás a educação não era prioritária para muitos dos pais tiveram seus estudos estagnados para que pudessem se dedicar ao trabalho integral desde muito cedo. Aqueles que tiveram a oportunidade de prosseguir nos estudos, completaram o segundo grau chegando até a ingressar e terminar um curso universitário.

Este fato, de a grande maioria dos pais terem começado a trabalhar muito cedo, tem influência direta sobre a atividade profissional atual deles, como mostra as Figuras abaixo:



Existe um balanceamento razoável entre os pais que estão aposentados ou não, e o mesmo sendo observado para as mães. Entre as mães encontra-se ainda uma categoria profissional que é a dona de casa, e observamos que a maioria das mães não exerce uma profissão remunerada, não contribuindo portanto com a renda familiar. Não foi possível fazer um estudo detalhado quanto ao tipo de profissão dos pais, pois este englobava uma grande diversidade de profissões.

## 2) Nível cultural



Observamos pela Figura acima que a televisão é o meio de informação e cultura mais utilizado. Entretanto, não é possível concluir precisamente qual é o parâmetro cultural, pois a televisão é um veículo muito heterogêneo de comunicação.

Podemos então concluir que os alunos do curso de Licenciatura de Química da UNICAMP possuem um nível de escolaridade muito superior ao de seus pais.

**LOCAL DE MORADIA E FONTE DE RECURSOS FINANCEIROS  
DOS LICENCIADOS EM QUÍMICA DA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP**

*Mansur Lutfi\*, Ana Claudia Lemes, Cristina Alves D'Angelo,  
Cassio Ricardo Fares Riedo e Luís Eduardo Pais dos Santos*  
Instituto de Química e Faculdade de Educação - UNICAMP

\*MLUTFI@turing.unicamp.br

*palavras-chave:* química, licenciatura, caracterização

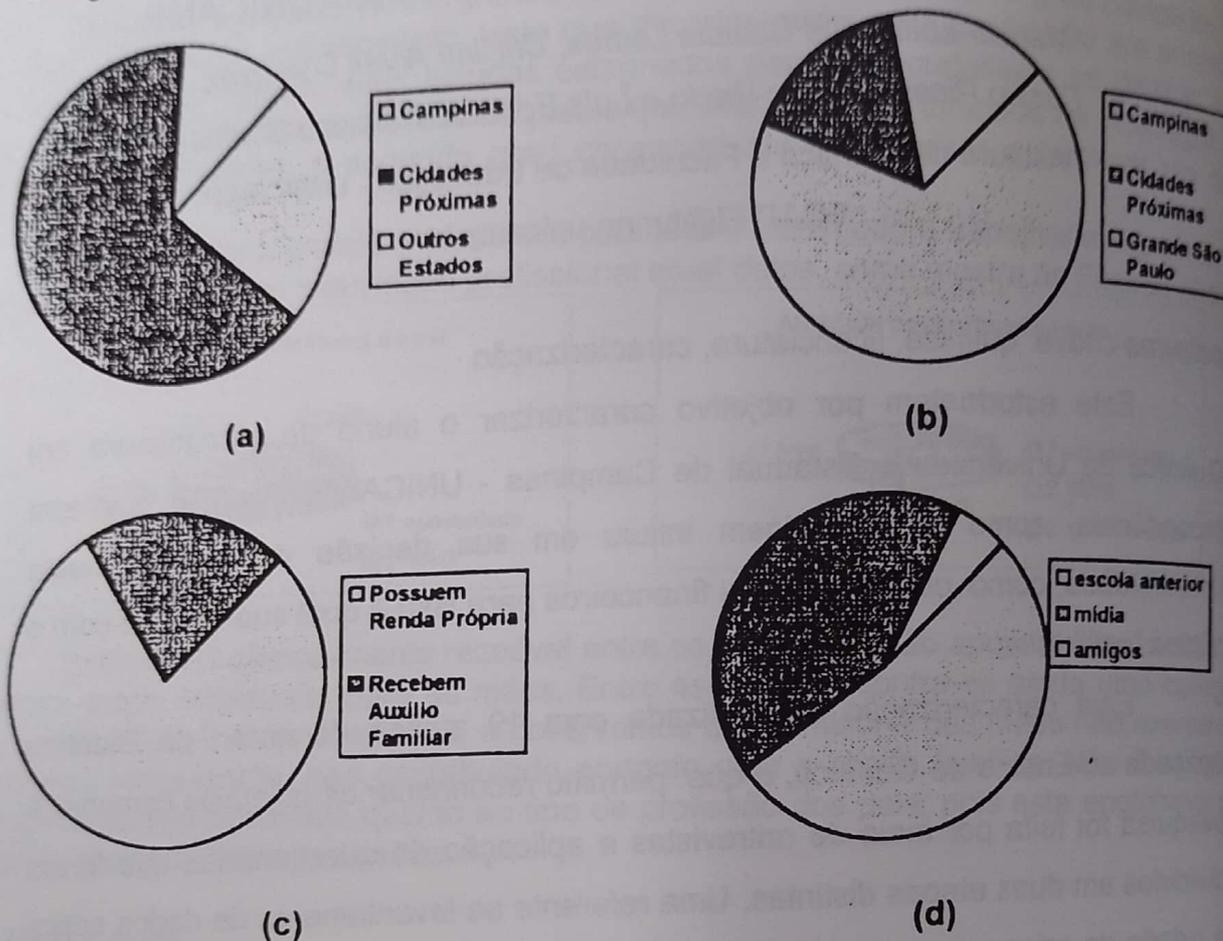
Este estudo tem por objetivo caracterizar o aluno de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Verificar qual sua procedência, como a sua origem influenciou em sua decisão de estudar nesta Universidade, como obtém recursos financeiros para isso e qual sua relação com o núcleo familiar.

Esta caracterização foi realizada com 19 alunos do curso de Didática Aplicada ao Ensino de Química, o que permitiu reconhecer os objetivos comuns. A pesquisa foi feita por meio de entrevistas e aplicação de questionários que foram divididos em duas etapas distintas. Uma referente ao levantamento de dados sobre a cidade de origem e as condições de moradia dos alunos, e a outra sobre a atual condição socio-econômica destes estudantes.

Podê-se verificar que 9 alunos são naturais da Grande Campinas, sendo só 4 de Campinas. Do restante 8 são nascidos em cidades a uma distância máxima de 200 km de Campinas. Seis alunos viajam a fim de participar das atividades na Universidade. Estes alunos são em sua maioria formandos ou já formados, que cursam poucas disciplinas, viajando de 2 a 3 vezes na semana. Dos alunos entrevistados, 11 residem com a família, sendo que 4 destes são casados e 2 se beneficiam da moradia estudantil oferecida pela Universidade.

Do total apenas 2 vieram de outros Estados, sendo estes Bahia e Brasília. Apenas 4 recebem auxílio financeiro da família. Os demais se mantêm com bolsas

de auxílio (tipo Iniciação Científica, Trabalho e Pós-Graduação), com renda proveniente de aulas particulares, substituições de professores em escolas e estágios.



**Figura 1.** Caracterização dos alunos: (a) cidade de origem; (b) onde residem; (c) fonte de recursos financeiros; (d) como conheceram o curso de Química da Unicamp.

Este estudo nos permitiu levantar a hipótese de que o curso de Química tem abrangência nacional, mas sobretudo no Estado de São Paulo. O fato da abrangência nacional não ser maior pode ser explicado por 4 fatores principais: (1) a dificuldade de transferência e adaptação do aluno de um Estado para outro; (2) a presença de outras universidades mais próximas ao local onde reside; (3) a falta de divulgação do curso de Química em nível nacional e (4) o investimento não compensador tendo em vista a carreira futura.

## DETERMINAÇÃO DE NITRITOS EM SALSICHAS

Alexandra Duprates Steiner, Graziela Caroline Simon, Leticia Flores da Silva,  
Paulo Henrique Alquati (Orientador)

Fundação Escola técnica Liberato Salzano Viera da Cunha

Com base na alimentação de brasileiros hoje, verificamos, que está sendo consumido grande quantidade de embutidos, e dentre deles um dos principais protagonistas são as salsichas. Porém, este elemento tão consumido contém em sua formulação um vilão que são os nitritos adicionados na massa de preparo, das salsichas. Este aditivo tem a finalidade de conservá-las e deixá-las imunes ao Clostridium botulinum, bactéria esta causadora do botulismo.

Tendo em vista que o uso de nitritos pela indústria de embutidos não é acompanhada por um controle quantitativo rigoroso e que o consumo elevado deste elemento causa graves doenças, como o câncer de fígado, bexiga, quando transformado em nitrosamina, conforme comprovam diversos estudos já realizados com ratos, temos por objetivo presente nas salsichas à disposição no mercado atualmente.

A fim de avaliar quantitativamente os nitritos, utilizamos o método espectrofotométrico, comparando os dados obtidos com parâmetros adotados pela Legislação Brasileira. E assim, com base nos resultados, alertamos a população quanto à qualidade de vida no nosso país na questão alimentícia.

# AVALIAÇÃO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA E QUÍMICA INDUSTRIAL - Parte 1

Vera Regina Ayrosa de Magalhães\*, Deizi de Andrade Santos\*, Rosana Therezinha Queiroz de Oliveira\*\*, Rosângela Lopes Lima\*\*, Wanda Goulart Alcantara\*\*  
\* GGQ - UFF  
\*\* PROAC - UFF

palavra-chave: avaliação, metodologia, química

## 1- Introdução

O Curso de Graduação em Química da Universidade Federal Fluminense (UFF) foi criado em 08/04/1970 dentro do Instituto de Química e implantado em 1971 com duas habilitações: licenciatura (com carga horária de 3285 horas) e bacharelado (com carga horária de 2820 horas), tendo sido reconhecido em 30/09/1976 (Decreto nº 78519). Em 29/12/1976 foi criado o curso de Química Industrial com a Resolução nº 134/76 do Conselho Universitário que foi reconhecido em 03/07/1980 pela Portaria Ministerial 415 (com carga horária 3450 horas).

O Instituto de Química da UFF está vinculado ao Centro de Estudos Gerais e compõe-se de 5 (cinco) departamentos.

Os Cursos de Química funciona em período integral. São oferecidas 80 vagas por ano (Química e Química Industrial). Desde sua implantação o curso teve 3 currículos plenos sendo que a última mudança curricular entrou em vigor em 1983.

Como atividade complementar para a formação profissional dos alunos são oferecidas bolsas de Iniciação Científica concedidas pelo CNPq e pelo UNIBANCO.

Os Cursos de Química e Química Industrial utilizam a Biblioteca Central do Valonguinho.

## 2- Metodologia

Os primeiros contatos com a coordenação do curso para início do processo de avaliação deram-se em abril de 1997 numa Reunião de Colegiado com a equipe de avaliação da PROAC em que o processo de avaliação foi aprovado, tendo sido designada uma comissão composta por professores e representantes dos alunos para discussão do mesmo. Neste período, a Coordenação do Curso estava iniciando um processo de discussão e proposição de um novo currículo, motivo pelo qual julgou pertinente aderir ao Projeto de Avaliação Institucional da UFF. Uma série de reuniões foi feita com a Coordenação do Curso, a Comissão do Colegiado e a equipe da PROAC para discussão do processo e a forma pela qual seria feita a avaliação, inclusive quanto aos instrumentos que seriam utilizados.

Optou-se pela utilização de questionários e entrevistas aos seguintes grupos: professores que atuam no curso de Química e Química Industrial; alunos dos 5º ao 7º períodos (bacharelado, licenciatura e industrial); egressos dos cursos; representantes de entidades de classe; instituições de pesquisa; indústria; escolas de 2º grau e funcionários.

## 2.1- Questionários

A elaboração dos questionários deu-se de maneira colaborativa (equipe da PROAC e Comissão do Colegiado). A versão definitiva dos questionários foi aprovada pelo Colegiado do Curso em reunião ordinária e a aplicação destes foi efetuada pela Coordenação do Curso e equipe da PROAC.

Os questionários aplicados aos professores, alunos e egressos continham as mesmas questões com pequenas alterações conforme o grupo a que se dirigia. As questões propostas foram: avaliação do currículo dos cursos; organização e funcionamento dos cursos; nível de preparo dos alunos; nível de qualidade das atividades; nível de qualidade do curso; infra-estrutura material (espaço físico e material, biblioteca principal e laboratórios didáticos) e parte pedagógica do curso (para licenciatura).

## 2.2 - Entrevistas

O roteiro das entrevistas foi elaborado em parceria com a equipe da PROAC. As questões serão do tipo semi-estruturadas, isto é, darão liberdade aos entrevistados para expandir suas respostas e permitirão que em seu desenvolvimento outras questões surjam.

A equipe de pesquisadores comprometeu-se a manter anônimos os entrevistados e garantir que só os membros da equipe terão acesso às transcrições das fitas. Além disto, ficou acertado que todo o conteúdo das entrevistas será resumido e agrupado em temas, garantindo uma vez mais o anonimato dos entrevistados.

Decidiu-se que serão entrevistados: professores, alunos, funcionários e entidades que recebem os egressos dos cursos.

## 3- Resultados

O retorno dos questionários aplicados foi o seguinte:

	Alunos		Professores	Egressos	
	Química	Q. Industrial		Química	Q. Industrial
Nº Quest. Aplicados/Enviados	31	31	92	50	50
Nº Quest. Retornados	21	28	68	14	08
% de Retorno	68	90	74	28	16

Os questionários encontram-se em fase de tratamento estatístico dos dados e elaboração de gráficos para a análise a ser apresentada durante o XVII EDEQ. A fase de entrevistas está sendo iniciada e seus resultados serão cruzados com os do questionários para a análise completa, elaboração do Relatório Final e sua divulgação.

# TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS - UMA VERSÃO ATUALIZADA

*Leonor Reise de Almeida*

UFF

*Palavras - chave: tabela periódica atualizada*

O difícil acesso a dados mais recentes nas tabelas periódicas publicadas nos últimos anos, a ausência de elementos já sintetizados e/ou a leitura confusa das informações foram decisivos para o início desse projeto.

Visando os alunos iniciantes em química, o propósito era elaborar uma tabela nos moldes convencionais, mas com elementos gráficos que facilitassem a sua compreensão, além da inclusão da nova nomenclatura, dos grupos e dos elementos de número 104 à 112, tomando como padrão a normalização da IUPAC.

Na tabela deveriam constar dados básicos, mas imprescindíveis ao aprendizado como: símbolo e nome do elemento, número atômico, massa atômica, configuração eletrônica, estado físico e classificação dos elementos nos grupos. Deveriam também ser legível e de fácil manuseio e entendimento das suas convenções. Para tanto, cada elemento foi tratado como uma ficha que, disposto lado a lado com os outros, assumissem o formato tradicional da tabela de Mendeleeyff. Cores foram usadas para facilitar a organização e a leitura de dados e convenções-explicadas em legendas, sempre havendo cuidado com a relação da letra com o fundo, de forma que o contraste não dificultasse a leitura. Também em prol da legibilidade, foi escolhido um alfabeto sem serifa, ou seja, sem ornamentos.

A "ficha" do elemento foi dividida em três campos sendo dispostos os dados da seguinte maneira: no superior, o nome do elemento e a cor de fundo indicando seu estado físico; no campo do meio, o símbolo destacado à esquerda, o número atômico logo à direita sob fundo cinza claro e centralizado embaixo, a massa atômica; e no campo inferior, a configuração eletrônica e a cor de fundo, bem como a cor da borda da ficha, indicam a classificação do elemento.

## INDICADORES DA QUALIDADE DO ENSINO DE QUÍMICA NA UNOPAR

*Nilson José dos Santos, Helga Bungart Pedroso*

Docentes do Departamento de Química - Universidade Norte do Paraná - UNOPAR  
Rod. PR 218 Km 1 - CEP 86702-000 Arapongas - PR  
Fone (043) 252-4045 Fax (043) 252-1056 E-Mail: nilson@sercomtel.com.br

"palavra-chave" qualidade, ensino e química

### Introdução

Existem estudos realizados em Universidades Públicas como UFMG, UnB e UFSCar que usam como principal indicador de desempenho dos seus cursos de Química, a evasão de alunos. Esta evasão tem sido relacionada com o perfil sócio-econômico dos alunos e a repetência. Estes estudos foram baseados no levantamento estatístico dos dados de ingresso (perfil sócio-econômico) e desempenho durante o curso (número de repetência e evasão). Estes estudos acabam concluindo que o responsável pela a evasão dos alunos é o ensino de 3º grau, que no mínimo tem parcela igual ao ensino secundário ou do mercado de trabalho.

O curso de Química da Unopar foi autorizado pelo Parecer do CFE 04/68 e reconhecido pelo Parecer do CFE 1007/72, Decreto PM 71360/72, este curso foi reestruturado em 1995, como o objetivo de melhorar a qualidade. A avaliação do número de alunos dos dois primeiros anos após reestruturação, demonstrou que algo a mais do que a alteração na grade curricular, tipo de habilitação, ênfase dado ao curso e perfil dos professores, necessitavam ser avaliados.

Partindo da premissa de que: "Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, segura e no tempo certo, às necessidades do cliente". Tendo como meta a conquista da qualidade foi realizado o presente trabalho.

### Metodologia

Foi feita uma pesquisa com todos os alunos que estavam cursando o curso de Química em outubro de 1996, tendo como objetivo analisar o nível social do alunos, motivo da escolha do curso, a evasão do curso, o nível dos professores e a infra-estrutura (laboratórios, biblioteca, cursos de extensão e estágios). A metodologia utilizada foi a coleta de dados através de questionários. Dos 92 alunos que cursavam Química, 82 responderam ao questionário.

### Resultados:

**Nível social:** 17 - 25 anos, mora nas cidades vizinhas, 45,57% renda entre 6 a 10 salários, 97,65% trabalham.

**Escolha:** 46,67 trabalha na área, 55 % busca o Bacharelado em química industrial, 35% Bacharelado e Licenciatura e 10% Licenciatura.  
**Evasão:** foi verificado que o 1º ano de curso apresentou 50% de evasão, o 2º ano 20%, o 3º ano 60% e o 4º ano 65%.  
**Professores:** 54,87% acredita que o nível dos professores necessita melhorar.  
**Infra-estrutura:** as necessidades em melhorias detectadas foram 81,70% cursos de extensão, palestras e visitas; 74,39% condições do laboratório; 62,19% possibilidade de estágios; 59,75% biblioteca e 54,87% nível dos professores.

## CONCLUSÃO:

Os resultados encontrados demonstram que a realidade do curso de Química da Unopar não foge do panorama nacional, tanto no que diz respeito ao perfil sócio-econômico dos seus alunos quanto a evasão dos mesmos.

A satisfação dos alunos em relação ao curso mostrou que os principais pontos negativos que acabam desestimulando o ensino estão relacionados as atividades extra-classe, condições dos laboratórios, estágios extracurricular e biblioteca. Dos fatores encontrados como defeitos o nível do corpo docente, embora alto, foi o de menor insatisfação. Este dados embora sejam considerados válidos, tornaram-se de pouco prático, pois nos dão apenas um idéia do que fazer para a melhoria do curso.

A avaliação final dos dados apresentados aliados a preocupação do governo federal com ensino universitário, que criou um instrumento de avaliação dos curso "Provão" mostra a necessidade de indicadores da qualidade do ensino. Os critérios avaliados pelo "Provão" ajudam ao monitoramento do desempenho do curso pela escola, porém, faltam parâmetro específicos à UNOPAR.

O curso de química foi reestruturado, sem a participação dos alunos, para melhorar a qualidade de ensino, porém após dois anos foi verificado que o objetivo não foi plenamente alcançado.

Os indicadores da Qualidade do curso precisam ser quantificados de forma mais precisa, pois por exemplo, a insatisfação com as condições dos laboratórios não deixa claro se o problema é a falta de equipamentos, quantidade de aulas práticas ou enfoque das mesmas.

Com o objetivo de resolver os problemas apresentados acima foi criado o Comitê da Qualidade da Química - CQQ, composto de 4 alunos, um de cada série, 4 professores (2 da área de química, 1 da área básica e 1 da área pedagógica) e o responsável pelo laboratório químico. O objetivo do Comitê e definir os indicadores da qualidade que servirão para avaliação do desempenho do curso e criação de um plano de ação que permita que a meta estabelecida seja alcançada. O grupo reúne-se no mínimo a cada 30 dias e avalia o cronograma das ações e define responsáveis pelas mesmas. Bem como faz o fechamento do mês anterior mostrando os dados obtidos nas principais áreas (ensino, cursos de extensão e palestras, infra-estrutura, pesquisa e extensão).

# A DISCIPLINA "PROJETOS EM ENSINO DE QUÍMICA" NA UFMS - REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR

*Maria Celina Recena Aydos, José Francisco Vianna, Onofre Salgado Siqueira e  
Dario Xavier Pires (UFMS)*

*Palavra-chave* - currículo, licenciatura, projetos

Os currículos do curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), desde a implantação do curso em 1981 até 1994, foram investigados e descritos quantitativamente com os coeficientes do Sistema de Análise Quantitativa do Currículo Nominal (LORENZ, 1990).

As conclusões do estudo (VIANNA, 1995), indicaram que os currículos foram um reflexo da formação acadêmica dos docentes do Departamento de Química.

Uma das alterações significativas, no conjunto das disciplinas, ocorreu em 1990. Neste ano foi criado o curso de Bacharelado em Química com uma carga-horária de 3500 horas enquanto a Licenciatura teve sua carga horária reduzida para 2745 horas. Esta alteração da carga horária da Licenciatura ocorreu por eliminação da disciplina de "Projetos de Graduação" e outras da área de Físico-Química.

Em função desses dados, em 1995, dentre uma série de modificações curriculares, foi proposta a disciplina "Projetos em Ensino de Química", com o objetivo de contribuir para a formação do licenciado em Química, especificamente na sua formação como pesquisador, pois conforme divulgado pela UFMS, o curso pretende: "Formar profissionais capazes de exercer funções no magistério de 1º e 2º graus e em pesquisas na área de ensino de Química, contribuindo para a formação integral dos educandos".

Com o desenvolvimento anual, da disciplina, com carga horária de 136 horas-aula, espera-se proporcionar ao estudante um exercício real de "planejamento, elaboração e desenvolvimento de projetos de pesquisa na área de ensino de química".

No seu desenvolvimento, são abordados os tópicos: Metodologia científica, Epistemologia da Ciência, Pesquisa em Ensino (abordagens qualitativas e quantitativas), Avaliação da Pesquisa; através de Seminários, debates e orientação individual.

Estes tópicos não são abordados formalmente em disciplinas precedentes, sendo esta a ocasião em que os alunos estudam sistematicamente tais assuntos relacionando-os com uma situação real.

No início do ano letivo, desenvolvem-se atividades conjuntas com alunos e orientadores até a definição da proposta da pesquisa, formulada pelo próprio

aluno e justificada a partir do referencial teórico e metodológico escolhido. A partir de então, é estabelecido um sistema tutorial entre aluno e orientador, com reuniões periódicas entre o grupo para apresentação, discussão e avaliação do desenvolvimento do estudo proposto, no seguinte sequência: projeto de pesquisa, apresentação dos instrumentos de coleta de dados e material instrucional elaborado (quando for o caso), apresentação de resultados preliminares e monografia.

Nos dois primeiros anos, os trabalhos desenvolvidos concentraram-se na análise de situações ligadas ao ensino de química, tais como: "Fatores que regem o desenvolvimento dos currículos da disciplina de química no magistério na rede estadual de ensino de CG - MS".

Em 1997, foi proposta uma nova abordagem para os trabalhos, estabelecendo-se que todos deveriam constituir-se em propostas de material instrucional sobre determinado tópico da matéria de química no ensino médio. Estão sendo desenvolvidos, por exemplo: jogos abordando a Química dos pesticidas, atividades com modelos tridimensionais (bolinhas de isopor) para discutir a representação de reações químicas através de equações, estruturação de uma unidade de conteúdo baseado na organização hierárquica de conceitos proposta por Ausubel.

Durante os três anos em que esta disciplina foi oferecida, percebe-se alguns entraves para viabilização plena da proposta, tais como: falta de empenho dos alunos nas atividades, provavelmente por uma desvalorização destas em detrimento das de disciplinas de conteúdo específico; processo de avaliação do desempenho dos alunos, dificuldade dos alunos com leitura e compreensão de textos da área de educação em Química, dificuldade dos alunos com elaboração de textos, adaptação da profundidade da abordagem da pesquisa às condições de maturidade profissional dos alunos e ao tempo limitado burocraticamente.

A identificação de tais dificuldades nos remete ao desafio de superá-las, o que envolve não apenas adaptações metodológicas e estruturais no âmbito da disciplina, mas também, e em algumas situações, principalmente, revisão de posturas e métodos adotados ao longo do curso.

Assim, além da importância da disciplina em si, as vivências do processo tem apontado questões que devem ser discutidas no âmbito do curso como um todo, pois esta situação específica, evidencia o perfil dos licenciados, ao colocá-los na vivência de uma situação real, para a qual a Licenciatura pretende prepará-los.

LORENZ, K. M. Análise Quantitativa do Currículo Escolar; Editora da UFPR; Curitiba, PR, 1990.

VIANNA, J. F. e OLIVEIRA, L. A. Análise do Currículo do Curso de Licenciatura em Química da UFMS, Anais do 18º Reunião da Sociedade Brasileira de Química, Caxambú, MG, 1995.

## AVALIAÇÃO DE UM CURSO DE ATUALIZAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA DE SEGUNDO GRAU

*Reinaldo Calixto de Campos (PUC-Rio), Maurício Silveira Goulart (UFRRJ), Aricelso Maia Limaverde Filho (PUC-Rio), Paulo Chagas (ETFQ-RJ), Andréa de Moraes Silva (ETFQ-RJ)*

CAPES - FAPERJ

*palavra-chave : ensino, atualização de professores, segundo grau*

No âmbito de um projeto financiado pela CAPES e pela FAPERJ, foi realizada a terceira versão de um curso de atualização para professores de segundo grau da rede pública e privada do Estado do Rio de Janeiro. O objetivo geral de tal projeto consiste na melhoria do ensino de segundo grau, mais especificamente através da atualização do professor em novos enfoques de ensino, tentando incentivá-lo para uma nova prática em sala de aula, embora fosse também constatada uma grande necessidade e desejo de atualização dos conhecimentos específicos em química. O projeto busca, também, uma aproximação maior da Universidade com o ensino de segundo grau, de modo a torná-la mais atuante no processo de melhoria ensejado.

A turma de 35 cursistas, foi formada através de divulgação do curso na imprensa, constituindo-se, principalmente, de professores da região metropolitana do Rio de Janeiro, embora professores atuantes em outras cidades também tenham se feito presentes.

O curso baseou-se na apresentação de palestras, por membros da equipe ou por convidados de outras instituições, inclusive de fora do Rio de Janeiro, debates, leitura e discussão de textos, utilização de recursos computacionais, etc. Esta parte tomava o período da manhã, que era encerrado com a apresentações de "minidemos"; demonstrações experimentais simples de conceitos de química, apropriadas para serem feitas em sala de aula e com recursos mínimos, com duração de não mais de 15 minutos, sugeridas para introduzir ou fechar a discussão dos conceitos a elas associados.

Entre os temas abordados nos seminários, estiveram o conceito de mol, a crítica aos livros didáticos de química para o segundo grau, relato de experiências de adoção de livros didáticos alternativos, história da química como instrumento didático, a teoria atômica enquanto modelo de evolução da ciência, além do relato de experiências de uso de material didático alternativo (acessível) para a realização de aulas práticas. Alguns seminários mais técnicos foram introduzidos, tratando de temas como meio ambiente e fronteiras atuais de pesquisa em química. Alguns vídeos foram apresentados, assim como acesso , na internet, a fontes de informações relevantes para o ensino de química. O curso fez um total de 80 horas (duas semanas). A parte da tarde foi tomada por aulas práticas, realizadas pelos próprios cursistas, seguida de relatório e discussão, não só dos resultados alcançados, mas também dos

conceitos envolvidos e de como explorá-las para uma maior apreensão desses conceitos.

O curso encerrou-se com um debate sobre a reforma curricular do segundo grau, com a presença do sub-secretário estadual de educação, elucidando desta forma os cursistas sobre as mudanças a serem feitas no currículo do ensino médio.

O curso foi avaliado através de questionários específicos, sobre cuja resposta repousam as conclusões a seguir. O questionário foi dividido em duas partes, uma relativa ao curso em si (aspectos organizacionais, qualidade dos expositores, adequação dos temas de seminários e das aulas práticas, etc), com avaliação de zero a dez para cada item, e uma outra parte que procurava auscultar que mudanças de postura teriam sido potencializadas pelo curso: enriquecimento da formação pessoal, estímulo a mudanças em sala de aula, incentivo à continuação dos estudos, etc.

No que diz respeito à avaliação do curso em si, respostas homogêneas foram alcançadas. Os itens que receberam a avaliação mais positiva ( $\bar{x}=9,2\pm 0,7$  e  $9,6\pm 0,4$ ) foram os relativos à adequação dos seminários e à qualidade dos palestrantes. No nosso entendimento, estes dois itens terminaram por estar intimamente ligados, uma vez que não foi possível dissociar a atuação do palestrante do tema em si. Os itens relativos ao trabalho prático tiveram sempre uma boa aceitação, indicando tanto a preferência dos cursistas por uma participação mais ativa e menos de assistência nas atividades, como o reconhecimento da necessidade de maior treinamento nessa área. Aliás, os seminários e aulas práticas envolvendo material didático alternativo (livro texto e material de laboratório) estiveram entre as atividades citadas como as de maior impacto. Porém, a atividade que contou com boa aceitação unânime dos cursistas foram as "minidemos".

De acordo com as respostas à segunda parte do questionário, mudanças de atitude foram potencializadas, em especial quanto à introdução das minidemos e de material didático alternativo, embora tenha sido opinião geral que o extenso programa de química para o segundo grau e os vestibulares sejam impeditivos a mudanças, além, naturalmente, das condições de trabalho sofríveis e péssima remuneração, em especial na rede pública. A importância das Universidades como estimuladoras de mudanças a partir de uma nova concepção de ingresso aos seus cursos também foi opinião majoritária entre os professores de segundo grau que, embora tenham um diagnóstico sofisticado da situação do ensino, se ressentem da ausência de um fórum a partir do qual propostas possam ser encaminhadas.

# A EXCLUSÃO DA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO AGRÍCOLA BRASILEIRO

Ana Luiza de Quadros <sup>1</sup>

Palavras-chave: ENSINO - QUÍMICA - AGRICULTURA

O presente trabalho pretendeu analisar uma das prováveis causas da origem da resistência de alunos do ensino agrícola à disciplina de química, partindo da introdução dos "químicos" na agricultura brasileira.

A idéia central que norteou esse trabalho é a maneira como a química foi introduzida na agricultura brasileira e como os produtos químicos estão sendo utilizados.

A implantação da modernização na agricultura brasileira levou, em meados dos anos 60, ao ingresso dos insumos com o objetivo de aumentar a produtividade. Entre esses insumos encontram-se os produtos químicos tais como fertilizantes e pesticidas.

Com o uso indiscriminado desses produtos, começam a surgir problemas oriundos desse uso, tais como intoxicações e outros até mais graves. A dependência criada na agricultura e a falta de opção encontrada no mercado fez com que a química passasse a ser tratada como algo necessário, mas perigoso. Os agricultores em geral, que precisam controlar as pragas na lavoura, encontram no mercado uma única opção e vêem-se forçados a usá-la, mesmo que ela traga algumas conseqüências desagradáveis.

É possível perceber que, até mesmo em publicações especializadas, a palavra pesticida ou agrotóxico é substituída por "químicos". Isto, associado à realidade dos agricultores que trabalham com pesticidas, cria um senso comum de que os produtos químicos usados na agricultura são apenas os pesticidas.

Os alunos provenientes do meio rural, ao ingressarem no ensino agrícola, já vem carregados de "pré-conceitos" em relação à disciplina de química, que podem ser percebidos em comentários do tipo "é difícil", "serve para quê?" mesmo sem

---

<sup>1</sup> Professora de Química na Escola Agrotécnica Federal de Sertão e mestranda pela UNIJUÍ/RS.

terem tido um contato maior com a disciplina e, quando questionados, apresentam a visão de que a relação da química com a agricultura se dá através dos pesticidas.

Essa visão reducionista de que apenas o ruim ou o perigoso dos insumos agrícolas são produtos químicos, culminam numa situação problemática que, provavelmente, leva a disciplina de química a um processo de exclusão do rol das disciplinas que agradam a alunas e alunos.

Portanto, a forma como a química vem sendo tratada ao longo das últimas três décadas fez construir "pré-conceitos" criando uma resistência à química que chega também às salas de aula. Tendo consciência dessa resistência e conhecendo ao menos parte de sua origem, podemos começar a transformar a nossa prática pedagógica no sentido de tornar a disciplina de química mais significativa.

## LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO DESTINO PROFISSIONAL DOS TÉCNICOS EM CURTIMENTO EGRESSOS DO CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO SENAI

*Autoras: Sulianny Ordakowski e Janete Schneider  
CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO SENAI*

*Palavra-chave* curtimento    *palavra-chave* técnico    *palavra-chave* egresso

Este trabalho tem por objetivo verificar quantitativamente a efetividade da formação profissional dos técnicos formados no Centro Tecnológico do Couro SENAI a partir do ano de 1992 até 1996.

Considerando a preocupação da qualidade do ensino e das necessidades atuais de um técnico qualificado para o mercado de trabalho, torna-se necessário um diagnóstico efetivo da formação profissional e sua absorção pelo mercado de trabalho.

Neste levantamento preliminar consultou-se a secretaria escolar do Centro Tecnológico do Couro SENAI, a Associação Brasileira dos Químicos e Técnicos da Indústria do Couro, a Associação das Indústrias de Curtumes do Rio Grande do Sul e foi realizada também uma consulta direta com os alunos egressos através de uma ficha de dados. Aproveitando a oportunidade de encontrá-los em uma Feira de Máquinas e Componentes para Calçados ( FIMEC ) que ocorre anualmente em Novo Hamburgo, utilizamos a ficha de dados no estande do CT Couro SENAI com sucesso.

Foram reunidas informação a respeito de 55% do total dos profissionais egressos no período em pauta, totalizando 165 Técnicos em Curtimento, sendo que o total geral é de 299 formandos até 1996. Verificou-se que 62% dos Técnicos estão exercendo atividades junto à indústria curtidora; 13% exercem atividades em indústria química e 25% exercendo outras atividades.

Concluiu-se que os Técnicos em Curtimento estão sendo absorvidos pelo mercado de trabalho apesar de existir um número significativo de egressos exercendo outras atividades, que é justificado pela política salarial e a atual economia mundial.

# A CONTRIBUIÇÃO DO CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO SENAI NA FORMAÇÃO DO HOMEM

*Autoras: Sulianny Ordakowski e Janete Schneider*  
CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO SENAI

*Palavra-chave* curtimento      *Palavra-chave* pesquisa      *Palavra-chave* integração

O Centro Tecnológico do Couro SENAI (CT Couro SENAI), inicialmente denominada Escola Técnica de Curtimento SENAI, teve seu início a 5 de maio de 1965, e surgiu da necessidade de adaptar a tecnologia da produção de couros provenientes da Europa à realidade brasileira.

Nestes trinta e dois anos de atividade, o CT Couro SENAI tem pautado sua ação no desenvolvimento de programas educacionais de maneira formal e continuada, na troca e disseminação de informação tecnológica, no fomento à pesquisa aplicada ao desenvolvimento tecnológico e na realização de serviços de assistência técnica.

O CT Couro oferece cursos técnicos em curtimento e tratamento de resíduos industriais. O curso técnico em curtimento existe em duas modalidades: a nível de 2º grau e pós 2º grau, com estágio supervisionado e trabalho de conclusão. O curso técnico de tratamento de resíduos industriais existe apenas como pós 2º grau. Além disso, o Centro oferece cursos de treinamento, de curta duração.

Anualmente é realizada a Feira de Ciências e Mostra Tecnológica (FECURT) que no presente ano esteve em sua 24ª edição. A FECURT é organizada por uma comissão que reúne professores os quais incentiva os alunos na realização dos trabalhos de pesquisa. Os alunos são motivados para pesquisarem sobre assuntos viáveis e pertinentes ao curso, visto que não existe obrigatoriedade para tal.

A XXIV FECURT foi realizada no dia 27 de agosto de 1997, com 17 trabalhos. Cabe salientar que muitas pessoas se surpreenderam com o nível dos trabalhos apresentados, que visavam economia (custo) e preservação do meio ambiente. O CT Couro recebeu visitas de pessoas da comunidade, escolas da região, industriários e empresários. A premiação dos melhores trabalhos aconteceu no dia 12 de setembro às 11h 15min, com a entrega de prêmios.

Atividades de integração ocorrem ao longo do ano letivo. Programas são desenvolvidos com o objetivo de promover o bem-estar e a saúde ocupacional, onde podemos citar o Programa SESI/ONU e o Programa SOL.

O Programa SESI/ONU é um projeto de prevenção ao uso de drogas no trabalho e na família originalmente elaborado para o trabalho em empresas. Foi criado um modelo SESI-RS/OIT/OMS/PNUCD/ para a prevenção ao uso de drogas na escola. Este novo modelo pretende abordar o tema sob a luz dos indicadores da qualidade de vida, especificamente elaborados para a realidade estudantil. Pretende ainda trabalhar com o potencial de pessoa em formação, desenvolvendo no aluno o exercício da cidadania, com os olhos no futuro, sem deixar passar o

presente espaço de oportunidade única para o crescimento e formação do ser humano integral. Dessa forma, o modelo possibilita o envolvimento e a participação de todos os que fazem parte da realidade social de escola que influencia o comportamento da pessoa de alguma forma. A Escola de Curtimento é pioneira nesse projeto como escola e participou com sucesso do **I Encontro de Empresas Participantes do Projeto de Prevenção ao Uso de Drogas no Trabalho e na Família.**

O Programa SOL faz parte do programa da qualidade do couro (PQ Couro), com orientação do Escritório da Qualidade. Este programa é coordenado por uma equipe (Comitê SOL) formada pela Direção da Escola, professores e alunos. O objetivo deste é despertar nos alunos e professores o interesse pela segurança, organização e limpeza do seu ambiente de trabalho, onde estes passam a maior parte do dia. Como conseqüência teremos um melhor rendimento das atividades executadas, um ambiente mais saudável e evitaremos desperdícios.

O ensino, a pesquisa e atividades de integração fazem parte da vida da Escola de Curtimento que é formada por pessoas, e não apenas por profissionais. Isto tudo se resume na missão do CT Couro: "Contribuir para o fortalecimento da indústria e o desenvolvimento pleno e sustentável do país, promovendo a educação para o trabalho e a cidadania".

# REDE INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS EM GOIÁS: QUÍMICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Flávia de Medeiros, Eliécilia F. Martins, Marilene B. Moreira

UFG/CAPES

*Palavras-chave:* ciências, transformações, capacitação

Considerando que uma das maiores dificuldades do ensino de Química é a conceitualização e que este fato gera inúmeras distorções na aprendizagem, estabelecemos como uma das metas, trabalhar estes conceitos numa abordagem teórica-metodológica interdisciplinar, voltada para a disciplina de Ciências nas oito séries do ensino fundamental, via proposta curricular mínima do Estado de Goiás.

Para tanto, elaboramos textos e roteiros de atividades práticas, que aplicamos nos cursos de atualização e capacitação de professores do Ensino Fundamental, oferecidos pelo projeto RIDEC - Rede Integrada de Desenvolvimento da Educação para Ciências em Goiás - de acordo com os princípios da metodologia ativa.

Os quatro cursos já realizados foram considerados pelos participantes, como válidos para a melhoria de seu trabalho. Alcançando um público alvo de 56 professores e uma estimativa de 1008 alunos da Rede Pública de Ensino.

O projeto ainda está em andamento, afim de que sejam realizadas observações "in loco" sobre as mudanças qualitativas ocorridas na sala de aula em relação ao nosso objetivo.

# SOCIALIZANDO A QUÍMICA: A PARTICIPAÇÃO JUNTO A COMUNIDADE

Ana Luiza Lopes de Almeida Campos  
Maria Cristina Gallas Flach

EMFA

"palavra-chave" goiaba, pectina, detergente

A Escola Municipal Farroupilha - EMFA- iniciou suas atividades em março de 1989 implantando o curso de técnico em química . Estabeleceu como filosofia "Trabalho, Liberdade e Responsabilidade" buscando formar profissionais integrados à sociedade, responsáveis e auto-realizados.

Diante do mercado de trabalho competitivo, a formação de técnicos em química que apresentem características como iniciativa, dinamismo, criatividade, cooperação, trabalho em equipe, comunicabilidade, rapidez de raciocínio, disposição para aprender, planejar, resolver problemas, obter e processar informações, constitui-se num desafio às escolas técnicas que são formadoras de mão-de-obra especializada e têm por objetivo atender às necessidades deste mercado de trabalho.

Assim, levando-se em conta as qualidades exigidas pelo meio empresarial e a necessidade de se ter uma aprendizagem significativa, a área de química da EMFA tem buscado, junto aos professores e alunos, num trabalho integrado entre as diversas disciplinas através de um evento cultural do município de Triunfo: A Feira da Goiaba, completar a formação humana do aluno e aperfeiçoar o processo ensino/aprendizagem. Como exemplo de trabalho em equipe podemos citar o preparo de detergentes, a partir da essência da polpa da goiaba, realizado pelo 2<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> anos do curso e orientado pelos professores de química. Citamos também a criação , produção e encenação de textos para a divulgação do produto e aproveitamento da goiaba, realizados pelos alunos do 1<sup>o</sup> ano e orientados pelos professores de Educação Artística e Língua Portuguesa.

Além disso, os alunos da 3<sup>a</sup> série extraíram pectina da goiaba, processo feito

por aquecimento da polpa, casca e semente em soluções ácidas. A goiaba, fruta rica em vitaminas A, B e C, contém açúcar e pectina. A pectina é capaz de reter grande quantidade de água formando um gel e é utilizada na fabricação de vários produtos como geléias, sucos, iogurte e balas. A equipe de pesquisa laboratorial obteve resultados de 25% de pectina cítrica na goiaba e hoje continua a extração em outras frutas, a fim de comparar e viabilizar a extração economicamente.

Na verdade o conteúdo programático da química e suas modalidades: físico-química, inorgânica, orgânica, análise química, análise química instrumental e aplicada, não foi alterado, apenas servimo-nos de fatos concretos e cotidianos para exemplificar e desenvolver estes conteúdos. Vislumbramos excelentes perspectivas para envolver e interessar o aluno que deverá associar e transferir o que aprendeu na escola a outras circunstâncias e/ou situações de vida. Portanto, o conteúdo deve estar ligado ao indivíduo enquanto pessoa ou profissional.

A Feira da Goiaba acontece anualmente, no mês de março, e a Escola mantém um espaço cativo para apresentação de seus trabalhos. Neste ano, além da comercialização do nosso detergente, apresentamos à comunidade um dos responsáveis pela excelência dos doces e geléias desta fruta: a pectina. Foram dias de total envolvimento entre alunos, professores e comunidade, que entrelaçaram conhecimentos e objetivos educacionais.

A partir do resultado deste trabalho acreditamos ter tornado mais fácil, à nossa comunidade escolar, a compreensão da importância da Química e o seu valor fundamental para a melhoria da sociedade. Isso ocorreu ao mesmo tempo em que contribuimos para um conhecimento mais amplo dos fatos atuais, fazendo ainda com que o profissional aqui formado vivencie experiências que lhe facilitem integrar o mercado de trabalho com melhor qualidade.

# A QUÍMICA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DA PRÉ-HISTÓRIA

Maria Cristina Gallas Flach

Tatiana Espirito Santo

ECSJ

"palavra-chave" química, pré-história, fogo

A ciência química, uma ciência natural, é uma parte do conhecimento humano que está voltada tanto para o estudo da composição dos materiais quanto das maneiras pelas quais uma substância se transforma em outra. Entretanto, este projeto vai além e abre espaço para o prazer e a alegria.

O ponto de partida deste trabalho é o caráter interdisciplinar da química que pode mostrar-se como importante aliada para uma aprendizagem significativa, integrando-se a outras disciplinas. Assim, neste trabalho, "*entraremos na História*".

A fim de integrar as disciplinas de História e Química diante de um assunto comum, totalizando e globalizando o conhecimento, apresentamos aos alunos um processo coerente de ensino da pré-história. Nesse processo aliamos o conhecimento técnico científico ao envolvimento emocional para o aluno sentir-se parte importante da aprendizagem. A Química entra na História como coadjuvante do processo educativo.

Com o objetivo de conhecer a origem e a evolução do homem os alunos da 5ª série da Escola foram introduzidos pela professora Tatiana no mundo pré-histórico a partir das seguintes estratégias:

- Jogos de memória;
- Trabalho em grupo com técnicas variadas de apresentação (jornal, teatro...);
- Laboratório de informática;
- Visita ao Instituto Anchietao;
- Hora do conto: *A Química, o Homem e o Fogo: as emoções da descoberta*.

Na tentativa de viabilizar o entrosamento a química ofereceu aos alunos uma reflexão como o pré-histórico sentiu-se ao descobrir e manusear o fogo. Para tanto, em local devidamente decorado, os alunos foram estimulados a relatar as formas que o homem moderno dispõe hoje para obter o fogo e, então, convidados a experimentar um novo método: uma reação química! Com a sala no escuro foi feita a mistura de permanganato de potássio, ácido sulfúrico e álcool etílico podendo se ver, então, as faíscas formadas.

Esta forma desconhecida despertou o interesse dos alunos em "reconhecer" as substâncias e o modo como ocorria o fenômeno. Os alunos puderam experimentar individualmente a sensação de produzir o fogo. As explicações foram dadas em linguagem simples, acessível ao entendimento dos alunos. Ao final, aquilo que o aluno viu e, principalmente, participou, foi transformado em conhecimento adquirido.

Esta experiência além de contribuir para o efetivo aprendizado da pré-história serve como motivação ao futuro encontro com a química no 2º grau. A Química como ciência natural tem esse compromisso de servir a outras disciplinas de modo a tornar-se útil, comunicável e atraente, além de analítica, explicativa e especializada.

Optamos por enfatizar o espaço lúdico na ciência exata para contribuir para a educação da sensibilidade do aluno e a percepção de seu ambiente. O sucesso do projeto deve-se à aprendizagem receptiva pois a aquisição do conteúdo histórico e químico ocorreu mediante ao processo mental e emocional, onde os alunos tiveram prazer e alegria em aprender.

# INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE - ESCOLA NO ENSINO DE QUÍMICA NO 2º GRAU

LOURIANE RIBEIRO DE OLIVEIRA  
FERNANDA DOS REIS BARBIERI  
LUCIMAR ROCHA MONTEIRO  
PATRÍCIA GOMES COSTA  
JAQUELINE MEDEIROS ARAÚJO  
( Acadêmicos de Química )

## ORIENTADORES

SÉRGIO MENDONÇA GIESTA ( Professor do DQ )  
NÁGILA CARPOLÍNGUA GIESTA ( Professora do DECC )

## FURG

"palavra chave" Formação - Docente, Educação - Química,  
Pesquisa - Ação

O Departamento de Química da Universidade do Rio Grande tem desenvolvido atividades visando contribuir na formação do profissional docente em ações de ensino, pesquisa e extensão.

Consta no Plano Estratégico deste Departamento, entre outros itens, a intenção de buscar integração através de cursos e/ou grupos de estudo, com o sistema educacional de 1º e 2º Graus, de forma que o discente apresente melhor desempenho em Química, ao ingressar na Universidade, assim como na sua qualificação profissional, especialmente no Curso de Licenciatura em Ciências - Habilitação em Química.

Com esta preocupação é que foi proposto a elaboração de um projeto com a finalidade de desenvolver atividades que servirão de instrumento para análise da realidade do ensino de química no 2º grau, objetivando melhor qualificar o futuro profissional docente oriundo do curso de Licenciatura em Ciências Habilitação Química da Universidade de Rio Grande, e de minimizar os índices de reprovação na disciplina de Química no ensino de 2º Grau.

A proposta oportuniza aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Química que atuem junto a professores em escola de 2º grau, desenvolvendo ações que favoreçam no auxílio ao aluno deste grau de ensino na superação de dificuldades. A partir daí são feitas discussões acerca das possíveis razões das dificuldades evidenciadas e das possíveis soluções. Tais procedimentos reduzem a distância da formação inicial do docente promovida pela Universidade e das práticas pedagógicas presentes na educação escolar.

As atividades desenvolvidas junto aos professores do 2º grau visam atender às dificuldades específicas de cada aluno na disciplina de Química, e são realizadas por grupos de acadêmicos do curso de Licenciatura em Química numa escola estadual de 2º grau, utilizando a seguinte metodologia: observações de aulas; reuniões pedagógicas; entrevista com professores; análise de documentos (cadernos, instrumentos de avaliação, plano pedagógico e planos dos professores), aulas individualizadas e a grupos de alunos; preparação e aplicação de aulas práticas.

As situações vivenciadas nessa escola permitem verificar que conceitos sobre "aprender a aprender", "aprender a estudar" e "aprender a pensar" têm grandes dificuldades práticas, não chegando a concretizarem-se na maioria dos casos.

Os jovens e adultos, alunos do 2º grau, em geral, apresentam pouco interesse pela proposta da escola, atenção dispersa, deficiência de vocabulário e de abstração, não estabelecem relação entre os conhecimentos e desses com o cotidiano. E mesmo que hajam muitos estímulos o professor não consegue, uma maior motivação por parte dos alunos.

No entanto, um crescente aumento no interesse vêm sendo manifestado pelos alunos, em função da melhoria nos seus rendimentos escolares, depois das primeiras aulas práticas e atendimentos individuais.

A experiência no projeto tem favorecido o entendimento de que a complexidade do ato de ensinar requer reflexão constante do que fazer, por que fazer e como fazer para atingir seu objetivo: **aprendizagem significativa do aluno.**

# ANÁLISE DE CUSTOS DE UMA EXPERIÊNCIA TRADICIONAL DE QUÍMICA GERAL: CIDADANIA E EQUILÍBRIO QUÍMICO

*Fátima Direne Gomes - FURG - Rio Grande/RS*

*Leonardo Santos da Silva - FURG - Rio Grande/RS*

*Luiz Carlos Schmitz- Professor FURG/DQ*

*palavra-chave:* indicadores; pH; cidadania.

Nos experimentos de química geral dos cursos de graduação, referentes ao estudo de solução tampão e pH, em que utilizam-se fitas de papel indicador com o pH de 0 à 14, o principal problema é o custo elevado, e as fitas são utilizadas em grande número. Com o objetivo de obter-se uma melhor visualização a um custo mais baixo e usando os tradicionais materiais, realizou-se um estudo da utilização de uma escala padrão com cores de pHs definidos entre 4 à 10, ao invés das fitas de papel indicador.

A escala padrão foi elaborada de acordo com os procedimentos químicos conhecidos na literatura [1,2] e de uso generalizado.

Comparou-se os custos envolvidos nos dois métodos, usando-se como base os experimentos utilizados no laboratório, durante o período de uma semana de aula.

Observou-se que a escala padrão, manteve-se inalterada por um período de 5 anos quando conservada na temperatura da geladeira.

Além de propiciar uma melhor visualização didática para o aprendizado de química experimental, ajudou a orientar a percepção dos estudantes em conteúdos anteriormente ocultados nas fitas como: efeito tampão sobre os indicadores; faixa de viragem e exercício da cidadania na observação dos dados coletados com a análise de custos. Constatou-se um custo, aproximadamente, 41 vezes mais baixo durante o período de aplicação dos experimentos e consideravelmente deflacionado num período de cinco anos, pois a escala padrão foi preparada apenas uma vez. O exame dos cálculos juntamente com o rigorismo quantitativo das preparações auxiliaram no desenvolvimento de habilidades necessárias a formação profissional e nos questionamentos relativos ao exercício da cidadania.

[1] GEEQuim; ISUYAMA, R. Coord. *Experiências sobre Equilíbrio Químico*. IQ/USP, São Paulo, 1985.

[2] LURIE, J. *Handbook of Analytical Chemistry*. Mir, Moscou, 1975.

# ENSINO/APRENDIZAGEM SOBRE SOLUÇÕES QUÍMICAS: APRESENTAÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS E MANIFESTAÇÃO DE ALUNOS

Alvina Canal Kinalski  
Orientador: Doutor Otávio Aloísio Maldaner

UNIJUÍ

palavras-chaves: soluções ensino aprendizagem em química >

A presença das Soluções no desenvolvimento do Ensino de Química, é de suma importância, uma vez que a maioria das reações que são trabalhadas em sala de aula, e em nosso dia a dia acontecem em soluções. Este trabalho tem presente as idéias de ECHEVERRIA, (1996).

A fim de analisar o tratamento do conhecimento químico, especificamente Soluções, veiculado por livros didáticos, foram adotados alguns critérios de estudo. Para identificar as concepções dos alunos sobre Soluções e verificar como o tema tinha sido constituído, foram aplicados testes escritos a 65 alunos de diferentes escolas. O teste foi elaborado, considerando o trabalho de Echeverria, para Soluções. A análise enfocou o possível processo pelo qual o sujeito (aluno) aprende, através de palavras, conceitos, signos, com base em Vygotsky.

O estudo de Soluções engloba inúmeros conceitos, e este, poderá ser o elo de abordagem de muitos conceitos fundamentais em Química bem como, ser sistematizador de uma nova concepção de Ensino de Química. Esta nova visão privilegia o processo interativo de aprendizagem entre alunos e professor.

As questões trabalhadas e pesquisadas foram as seguintes:

- 1) A abordagem dos livros didáticos, para Soluções;
- 2) As idéias que os alunos conceberam depois do processo de ensino de Soluções.

Para investigar as questões acima mencionadas, dois estudos foram realizados. No primeiro estudo foram analisados três livros didáticos, mais utilizados na região. No segundo estudo foram aplicados testes escritos a alunos do 2o ano, do Ensino Médio, depois de estudarem Soluções, conforme proposta alternativa de livro didático.

As informações obtidas das questões do teste, foram organizadas em idéias principais que mais apareceram no decorrer das respostas.

Analisando os resultados das idéias principais dos alunos, pode-se inferir alguns conceitos fundamentais em química que os alunos já constituíram. Foram as seguintes idéias constatadas: Idéias sobre Solução; Idéias sobre interação entre água e álcool; Idéias sobre dissolução de cloreto de sódio em água; Idéias sobre dissolução do açúcar na água. Os conceitos mais significativos para ensino/aprendizagem em Química que apareceram foram: Natureza microscópica da

matéria; Interação entre as substâncias; Espaços vazios na matéria, Interações intra e inter moleculares; Forças atrativas; Polaridade e outras.

Neste trabalho, na perspectiva de conferir maior significação do tema em questão, Soluções, para o ensino do 2o Ano do Ensino Médio, busquei através de uma proposta alternativa para o Ensino de Química, uma forma de aprendizagem mais significativa.

Foi possível observar, conforme os resultados deste estudo, que os livros didáticos tradicionais são os grandes organizadores dos conteúdos que os professores ensinam aos seus alunos, e que estes conteúdos estão dispostos de maneira teórica e compartimentada, o que não favorece uma aprendizagem significativa em Química, como já Schnetzler (1981) constatou em seu trabalho.

Por outro lado, houve avanços nas proposições dos alunos, citadas acima, como: interação entre moléculas, natureza microscópica da matéria, forças atrativas. Sendo positivas para a aprendizagem em química.

# PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA 8ª SÉRIE DO NÍVEL FUNDAMENTAL, PARTINDO DE PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO ENTRE EDUCANDOS E EDUCADOR VINCULADO A TEMÁTICA SIGNIFICATIVA

## CAMISINHA NA ESCOLA

Regina Herbert; Rochele Loguercio; Cesar Lopes; Vander Samrsla; Luciana dos Santos; José Claudio Del Pino -; E.E. de 1º e 2º G. Mal. Mascarenhas de Moraes/ Cachoeirinha; E.E. de 1º G. Medianeira/ Porto Alegre; E. M. de 1º G. Portugal/ Cachoeirinha; AEQ/UFRGS

"Palavra-chave": 8ª Série, camisinha, planejamento participativo.

### 1. INTRODUÇÃO

Como salienta Hodson (1994) é pouco provável que os estudantes aceitem favoravelmente o distanciamento da vida real e a aparente supressão da individualidade ressaltada pelo ideal distanciado das atitudes científicas.

No momento em que esta ciência passa a responder as questões para os acontecimentos do seu cotidiano ela passa a ser um instrumento de leitura do mundo e torna-se uma aliada e não uma adversária do aluno na sua vida escolar.

Assim esse painel busca mostrar como é possível partindo do tema de interesse dos alunos: "sexualidade - preservativos" desenvolver atividades experimentais com material alternativo, proporcionando o estudo de propriedades da matéria no ensino de ciências na 8ª Série do Ensino Fundamental.

### 2. JUSTIFICATIVA

Ao se pensar numa proposta de conteúdos a serem desenvolvidos na 8ª série, vê-se que nesta etapa de escolaridade além de ser possível que o aluno desenvolva habilidades é fundamental que ele possa também decidir sobre o que está interessado em aprender. Isto é, um aluno que tem autonomia para escolher os temas sobre os quais ele deseja trabalhar estará construindo o seu próprio conhecimento a luz do seu dia-a-dia.

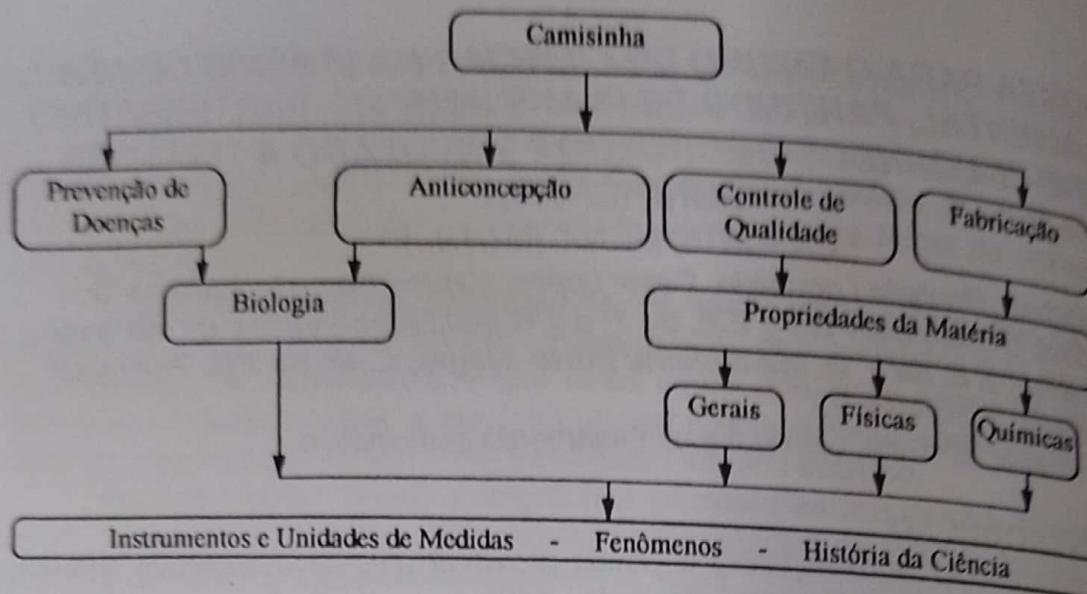
O fato dos alunos poderem escolher temas os obriga também a propor maneiras e experiências para analisá-los, assim grupos de estudantes diferentes proporão procedimentos diversos, onde alguns funcionarão melhor, outros pior e outros não funcionarão. Assim se faz ciência, errando e acertando, destacando-se assim a importância de que o aluno saiba trabalhar com o erro e aprender com ele.

### 3. METODOLOGIA

Solicitou-se a alunos de escolas públicas da grande Porto Alegre a elaboração e apresentação de cartazes sobre o tema: "A ciência, o ser humano e a realidade". Em resposta obteve-se com destaque sexualidade através de ilustrações de camisinhas em 95% dos painéis. (outros tópicos que se salientaram foram esportes, alimentação, movimentos, refrigerantes).

#### 3.1. Camisinha na sala de aula

Assim após um semestre de pesquisas e contatos com fabricantes de preservativos organizou-se um material instrucional sobre o tema, sendo possível desenvolver vários conteúdos integrados conforme o mapa conceitual abaixo:



### 3. 2. Atividades Experimentais

#### Testando Preservativos

Partindo de questões de discussão como:- Como nos protege? Como são fabricados? De que maneira são testados em laboratório?- Qual a forma de escolher a melhor marca?

Os testes a serem realizados são para análise de no mínimo três preservativos de diferentes fabricantes, com **Informações da Embalagem, Realização de Medidas, Teste de Tração - Elasticidade, Teste de Vazamento - Porosidade, Teste de Capacidade Volumétrica, Teste de Condução de Corrente Elétrica**

#### 4. CONCLUSÃO

##### Planejamento Participativo e Temática Significativa

A proposição pelos alunos de temas a serem estudados normalmente resulta em estudos de fenômenos conhecidos e não compreensíveis para eles, implicando numa procura de respostas as suas amplas questões, razão pela qual se optou por estudar os fenômenos (físicos, químicos, biológicos, naturais ou artificiais) mais comuns através de uma integração entre a física, a química e a biologia, em substituição ao ensino tradicional da 8ª série que divide química e física em semestres distintos abordando conceitos de ambas sem se preocupar com a aprendizagem significativa por parte dos alunos.

Assim com o resgate de temas significativos aos alunos, teremos bons alicerces para o desenvolvimento do pensamento científico, mas para isso o educador deve proporcionar aos educandos a escolha desses assuntos e assim oportunizar a formação de cidadãos livres e críticos.

*"Os postulados de Vygostky parecem apontar para a necessidade de criação de uma escola bem diferente da que conhecemos. Uma escola em que as pessoas possam dialogar, duvidar, discutir, questionar e compartilhar saberes. Onde há espaço para transformações, para as diferenças, para o erro, para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade. Uma escola em que professores e alunos tenham autonomia, possam pensar, refletir sobre o seu próprio processo de construção de conhecimentos e ter acesso a novas informações. Uma escola em que o conhecimento já sistematizado não é tratado de forma dogmática e esvaziado de significado". (REGO, 1995)*

## ANÁLISE DE SITES DA INTERNET PARA MODELAGEM DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.

Fernando Junges, Flávia Monteiro, Marcelo Leandro Eichler e José Cláudio DelPino

Área de Educação Química, Instituto de Química, UFRGS  
CNPq

palavra-chave: Internet, WWW, Ambientes de Aprendizagem

A realidade do ensino de química de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus poderia ser descrita assim: o professor afirma as "verdades", o aluno as ouve, anota e as reproduz nas provas. Esta realidade vem sendo uma das causas de desinteresse e insatisfação para alunos e professores. Encontra-se uma explicação para isto na apresentação dos conteúdos que mostram-se desarticulados, compartimentalizados e muitas vezes fora da realidade sócio, político e econômico dos estudantes. A metodologia utilizada no ensino da química é na maioria das vezes diferente do método de produção do conhecimento nesta ciência, e que não considera o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Atualmente a AEQ vem trabalhando com novas propostas de trabalho, entre elas a inclusão do computador no ensino de ciências. Esta inclusão vem no sentido de propor alternativas aos materiais educativos computacionais (softwares ou programas em rede) disponíveis no mercado.

A escassez de softwares é, segundo Lollini, culpa do diletantismo de funções. *"Programadores travestidos de educadores tem produzido softwares tecnicamente perfeitos e pedagogicamente ridículos. Educadores, dubles de programadores, tentaram traduzir idéias interessantes em um código que mal e mal conheciam alcançando resultados escassos"*. Isto se deve a não integração destes materiais nos currículos escolares, pois segundo Carraher: *"um software não funciona automaticamente como estímulo a aprendizagem. O sucesso de um software em promover a aprendizagem depende da integração do mesmo no currículo e nas atividades em sala de aula"*.

Os programas em rede, muitas vezes são utilizados para estudos na futura Rodovia da Informática. O Grupo de Ensino de Ciências Via Telemática vem utilizando este rodovia para introduzir a informática na escola, aliando tecnologia de ponta com elementos de educação à distância. O grupo tem experiência exatamente nesta área da informática educacional e sabe que ela representa uma vasta e promissora área de atuação. Alunos e professores de escolas públicas e particulares, do Brasil e do exterior, compartilham com o Grupo dessa certeza.

Ainda hoje a transmissão de conhecimentos é feita através da escrita como livros e revistas, mostrando este conhecimento fechado em si e uma falta de conexão com outros conteúdos. Em vista disto a AEQ está também realizando atividades que visam o uso do computador no ensino da química em que situa-se os trabalhos para o projeto Modelagem e Implementação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Esta inclusão do computador como ferramenta de ensino vem no sentido de propor alternativas aos materiais educativos computacionais disponíveis no mercado e nas escolas. Analisando-se os materiais computacionais (softwares ou ambientes de aprendizagem) existentes no mercado que são utilizados pela área científica, e considerando-se o desenvolvimento de conteúdos específicos e sua disposição nestes materiais, pode-se demonstrar o quanto estes conteúdos são fechados, faltando uma conexão com outras áreas de conhecimento.

Uma atividade anterior as modelagens previstas no projeto constituiu em uma análise do estado da arte, em que se verificou SITES listados por uma revista de grande penetração no mercado, Globo Ciência e pelo Boletim da SBQ (Sociedade Brasileira de Química) existentes na Internet que contemplassem conhecimentos em ciências naturais.

Procurou-se analisar segundo os seguintes fatores: acesso e usabilidade; documentação; estrutura da informação e desenho; navegação e *linkagens*.

Estes SITES foram separados em duas *classes* principais: Informação/Divulgação e Ensino/Aprendizagem.

Dentro da *classe* informação/divulgação procurou-se analisar o conhecimento científico contido nos SITES, isto é, a forma que este conhecimento é apresentado, se este conhecimento é abordado com uma linguagem acessível e os componentes sócio, político e econômico presentes nos SITES.

Dentro da *classe* ensino/aprendizagem também foi analisado se a atividade é formal ou não (dentro de uma estrutura de ensino), e quais os métodos de ensino propostos para apresentação do conhecimento, como: exercício-e-prática, demonstração, simulação, jogos, tutoriais e resolução de problemas.

Conclui-se que a maioria dos SITES se enquadram na classe Informação/Divulgação. Os SITES que fazem parte da classe Ensino/Aprendizagem são utilizados apenas como canal de comunicação e troca de informações sendo utilizados em uma comunicação conhecida como assíncronica, e os que são destinados a transmitir um conhecimento científico não possuem, na sua maioria, alguma atividade que mostre a aplicação deste conhecimento no cotidiano dos usuários e "conclua" a aquisição deste.

# ANÁLISE DE CONTEÚDO E INTERFACE DE SOFTWARES EDUCACIONAIS DE QUÍMICA.

Flávia Oliveira Monteiro da Silva, Fernando Junges, Marcelo Eichler e José Cláudio Del Pino

Área de Educação Química- Instituto de Química, UFRGS  
CNPq

*palavra-chave: software educacional, conteúdo; didática das ciências:*

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade de ensino nas escolas de nível fundamental e médio, a Área de Educação Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (AEQ/IQ-UFRGS) vem desenvolvendo materiais didáticos alternativos aos existentes no mercado, pois estes não se adequam as propostas curriculares e metodológicas elaboradas.

Estes materiais didáticos desenvolvidos se diferenciam dos convencionais por sua temática, onde conteúdos fundamentais em química são relacionados com conteúdos de outras ciências e com o cotidiano do aluno. Sua abordagem também é diferenciada, onde o cotidiano é usado como tema gerador dos conteúdos. As edições são escritas usualmente na forma de livros, e a cerca de dois anos, iniciou-se um trabalho de produção de material educativo computacional.

Para podermos construir os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, projeto da Área de Educação Química da UFRGS, é preciso conhecer os materiais didáticos computacionais disponíveis no mercado, verificar sua adequação ao ensino de química, para podermos aperfeiçoar o modelo de software Educacional. Verificaram-se os softwares disponíveis na AEQ, que foram adquiridos no mercado, em distribuidoras de Shareware, permutados em congressos, ou retirados de sites da Internet, ao longo de cinco anos.

Para esta análise, foi escolhido alguns critérios determinantes para verificar o conteúdo, a interface (modo que é apresentado o conteúdo), e a implementação do programa.

A análise em relação ao seu conteúdo permitiu verificar a linguagem, se é acessível ao usuário a quem este se destina, se possui eixo histórico,

se usa o cotidiano para exemplificar ou como tema gerador dos conteúdos, e se o conteúdo pode ser usado para várias disciplinas (multidisciplinar) ou é específico para alguma área de química.

Em relação à interface verificou-se a forma pela qual o texto é apresentado, (textual ou hipertextual), a forma de manipulação do programa (apontamentos na tela, linguagem natural, perguntas & respostas, preenchimento de lacunas, seleção de menus, de ícones, e seleção através de caixas de diálogo) e a sua classificação do CAI (Ensino Assistido por Computador): Tutorial, Exercício e Prática, Demonstração, Jogos, Simulação, Resolução de problema. Cada classificação está relacionada a uma metodologia diferenciada, que envolve um nível maior ou menor de dificuldade.

Em relação a implementação do software, se considerou fatores como operacionalidade (se é fácil de operar), documentação (se possui algum tipo de recurso que ajude o aluno a manipular o programa) e alterabilidade (possibilidade de alterar parte do programa).

De acordo com as propostas metodológicas utilizadas pela Área de Educação Química, os conteúdos devem privilegiar uma abordagem do cotidiano como tema gerador, e uma linguagem acessível, para uma adequação à realidade econômica, política e social do meio onde se insere a escola. Em relação à interface, quanto mais recursos para a manipulação do programa, possibilita o aluno a operar mais facilmente o programa. A existência de uma documentação auxilia na manipulação do programa.

Uma generalização consiste no fato que a maioria dos softwares analisados está escrito em língua estrangeira, (Inglês), o que dificulta a utilização desses para o ensino em sala de aula. A maioria desses softwares (85%), possuíam uma linguagem acessível, porém (88%) não utilizavam o cotidiano nos conteúdos, o que pode dificultar a compreensão do conteúdo.

Os resultados dessa análise indicaram que os softwares analisados, embora envolvam metodologias diferenciadas, não podem ser implantados diretamente na sala de aula, devendo para isto, ser adequadas pelo professor para implantação no ensino em sala de aula.

## ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Marcelo Cechelero, Rochele de Quadros Loguercio e José Claudio Del del Pino.

Área de Educação Química; Instituto de Química; UFRGS

(PROESP-UFRGS)

*palavras chave: análise didáticos química.*

O livro didático possui um papel econômico considerável na indústria do livro, ele representa cerca de 32,50% do mercado de toda a venda nacional de livros. A necessidade desta pesquisa surgiu a partir de uma constatação realizada pela área de Educação Química e de outros, de que o livro didático serve como um orientador dos trabalhos realizados em sala de aula, e também, o fato de seu conteúdo ser praticamente o mesmo do Currículo mínimo exigido pelas 39 Delegacias de Educação do Estado. Os livros didático em grande maioria não fazem relação com o cotidiano do aluno, apresentando seus conteúdos padronizados em função do modelo de aula expositiva, estando também em desacordo (segundo teorias do desenvolvimento cognitivo) com o a realidade do aprendiz. Isto possibilita o surgimento de livros alternativos, que tem por objetivo, contribuir para um ensino de química contextualizado.

O professor que na maioria das vezes não possui acesso aos recursos alternativos por vários motivos, acaba adotando um livro didático que facilite ao máximo suas tarefas em sala de aula. Assim, surge a necessidade deste projeto, em investigar como os professores analisam, quais os critérios utilizados, e ainda,

qualificá-los de forma a saberem quais os aspectos mais relevantes na hora da escolha de um livro didático ou alternativo de química dentro de determinados critérios.

Para a realização desta análise, fez-se em uma primeira etapa com professores da rede Pública de Ensino de várias cidades que realizaram o Curso de Qualificação em Serviço de Professores de Química, onde foi colocado um texto de apoio, que continha informações que discutem Recursos visuais, Pedagógicos e ainda sobre a Propostas Pedagógicas. O texto serviu como referencial para o preenchimento de um questionário que envolviam livros didáticos e alternativos. Neste questionário abordou-se questões que envolviam recursos e propostas pedagógicas de cada livro, que era escolhido pelo grupo de professores.

Nos recursos pedagógicos foi utilizada a categoria bachelariana de obstáculo epistemológico tendo-se dentro deste os animistas, realistas, verbais e substancialistas.

Na proposta pedagógica fez-se um levantamento sobre a utilização ou não da ordem crescente de dificuldade colocada no livro para o aluno (Jean Piaget).

A partir do levantamento aprofundado feito destes dados preliminares, elaborou-se um novo texto de apoio, no qual ali procurou-se facilitar a linguagem empregada anteriormente, afim de fazer-se um novo levantamento, e ter-se uma avaliação dos livros didáticos e alternativos mais precisa e qualificada. O pôster que se pretende apresentar traz as análises coletadas até o respectivo encontro, bem como, apresentar uma reflexão sobre as mesmas.

# CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS JUNTO A PROFESSORES NA SUA REALIDADE DE ESCOLA.

*Luciana Gubert dos Santos, Rochele de Quadros Loguercio, José Claudio*

*Del Pino*

(UFRGS / MEC - SESU / FNDE / FINEP)

*palavra-chave:* PROPOSTA ENSINO CIÊNCIAS

A falta de contextualização no ensino de ciências tem sido objeto de preocupação para educadores de ciências, pesquisadores em educação e para a sociedade.

O objetivo deste trabalho tem sido o de identificar a realidade do ensino de ciências, baseando-se em pesquisas sobre o conhecimento científico dos alunos que ingressarão e/ou cursaram a 8ª. série do ensino fundamental, tendo em vista que esta etapa da escolaridade constitui-se no momento preponderante para os alunos questionarem suas “pré-concepções científicas” ou “concepções pré-científicas” frente a uma insatisfação gerada pelo trabalho escolar.

Através da aplicação de um questionário envolvendo 343 estudantes de escolas da rede municipal da grande Porto Alegre, com o intuito de se identificar mudanças conceituais construídas no transcorrer do ensino de 8ª série, pôde-se verificar o grau de compreensão que alunos de 7ª e 8ª séries possuem com relação a alguns conceitos químicos ou físicos. Os resultados apontam claramente para uma sistemática relação que os estudantes fazem entre os assuntos que lhes foram apresentados no questionário e o corpo

## CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA 8ª SÉRIE DO NÍVEL FUNDAMENTAL

Vander Edier Ebling Samrsla, Cesar Valmor Machado Lopes, Rochele de Quadros,  
Loguercio, Regina Maria Herbert e José C. Del Pino

(PIBIC/CNPq-UFRGS e MEC-SESU/FNDE/FINEP)

*palavra-chave:* PROPOSTA ENSINO CIÊNCIAS

É desejável que os processos de ensino e aprendizagem na área de ciências se efetivem a partir das investigações acerca da aquisição e desenvolvimento de conceitos pelo aluno.

Frente a este conhecimento propõe-se a construção de uma base curricular que corresponda as necessidades e capacidades de compreensão dos mesmos, procurando respeitar o desenvolvimento cognitivo do aluno e que está contextualizada com o seu cotidiano e com os seus conhecimentos prévios.

Constata-se a partir de depoimentos de alunos concluintes das 7ª e 8ª séries do nível fundamental, que os conceitos relacionados ao ensino de 8ª série praticamente não sofrem alteração no transcorrer desta série, ou seja, este ensino não contribui para superar conceitos equivocados ou errôneos dos alunos.

Esta fase deve ser um período de construção dos alicerces imprescindíveis para o efetivo conhecimento da Ciência e para qualquer possível aprofundamento.

Esta proposta para o ensino de ciências na 8ª série busca resgatar antigas reivindicações dos professores de química do nível médio que apontam deficiências nos alunos quanto a informações mal compreendidas em função, principalmente, da antecipação de conteúdos realizada no nível fundamental.

Para o desenvolvimento da proposta utilizam-se dois eixos temáticos principais: o desenvolvimento de habilidades e o estudo de fenômenos que fazem parte do mundo do aluno. Estes eixos colocados de forma ampla permitem diferentes possibilidades metodológicas para o ensino nesta área de conhecimento.

Desenvolver habilidades é proporcionar aos alunos a maneira científica de estudar fenômenos, mostrando-lhes passos importantes na sua investigação. A simples aquisição de habilidades têm pouco valor, mas estas propiciam uma leitura mais qualificada da realidade através da Ciência.

O estudo dos fenômenos baseia-se na análise de acontecimentos, reelaboração de idéias, propiciando ao aluno uma leitura crítica e científica de sua realidade. É impossível que muitos estudantes aceitem favoravelmente o distanciamento da vida real e a aparente supressão da individualidade ressaltadas pelo ideal estereotipado das atitudes científicas.

Nesta perspectiva, o tema central desenvolvido é o Homem, que na série anterior é estudado do ponto de vista Biológico, e neste momento é extrapolado para um contexto Físico e Químico, onde se investigam os fenômenos no corpo humano e fora dele.

Usando os sentidos como elo de ligação entre o homem e o meio ambiente procura-se salientar que pelos sentidos o homem percebe, age e interage com o mundo usufruindo das informações obtidas para conhecer e interpretar os acontecimentos que o cercam, da mesma forma que se propõe que o aluno trabalhe em sala de aula.

# ANÁLISE DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA NO RS

Marcos H. Hahn Calvete e José Claudio Del Pino

Área de Educação Química, Instituto de Química, UFRGS

MEC-SESU/FNDE/FINEP

*palavras-chave:* licenciatura em química, currículo de química, análise.

Dados das Delegacias de Educação do estado indicam que o magistério em química tem sido palco nos últimos anos de grandes desvios profissionais. Hoje, dos 1233 professores de química em atividade no estado, apenas 732 são graduados em Licenciatura em Química ou Química, o que corresponde a 59,37% do total. O fato é que em alguns distritos geo-educacionais do estado, o número de professores não-habilitados a ensinar química se aproxima dos 70%, sendo exercido também por veterinários, biólogos, farmacêuticos, entre outros.

Aliado a esta situação tem-se a crise verificada no ensino superior na qual estão incluídos os cursos de Licenciatura em química.

Neste contexto, o trabalho também apresentará dados que permitem concluir sobre a situação das licenciaturas em química no Rio Grande do Sul no período 90-95 e os efeitos causados sobre as mesmas pela prolongada crise que atravessa a educação. Para tanto são avaliadas informações coletadas junto às próprias Universidades, onde constam índices como evasão e tempo médio para integralização do curso no período, total de formandos nestes últimos seis anos, etc.

Busca identificar as características dos cursos de licenciatura em química de cada uma das nove Instituições de Ensino Superior do estado que oferecem regularmente esta opção, a partir da análise do currículo mínimo adotado dentro das respectivas Universidades. Para tanto são considerados indicadores tais como carga horária total; carga horária média por semestre; créditos em disciplinas experimentais, percentual que representam os créditos de matemática, física, biologia, química, disciplinas psico-pedagógicas, bem como os de interface entre a licenciatura e a química e os obtidos em estágio em relação ao total, entre outros.

Dentre as conclusões podemos destacar:

- a baixa carga que em geral os alunos de licenciatura realizam em prática de ensino, que fica em torno de 5,4%;
- os altos índices de evasão que várias instituições apresentam, que fica na média de 52,5%, mas que em alguns cursos chega a 78%;
- a percentagem média de ociosidade das vagas oferecidas no vestibular (31,1%);

entre outras, que geram uma inquietação quanto à qualidade dos cursos de formação de professores de química e que interferem diretamente na situação do ensino.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática  
Museu de Ciências e Tecnologia

## METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Pesquisa realizada pelo Grupo de Estudos de Química da PUCRS.

*Coordenação: Concetta Schifino Ferraro*

*Bolsistas: Cristina Silveira de Faria*

*Cintia Padilha da Silva*

*Gisele de Azevedo Kimieciki*

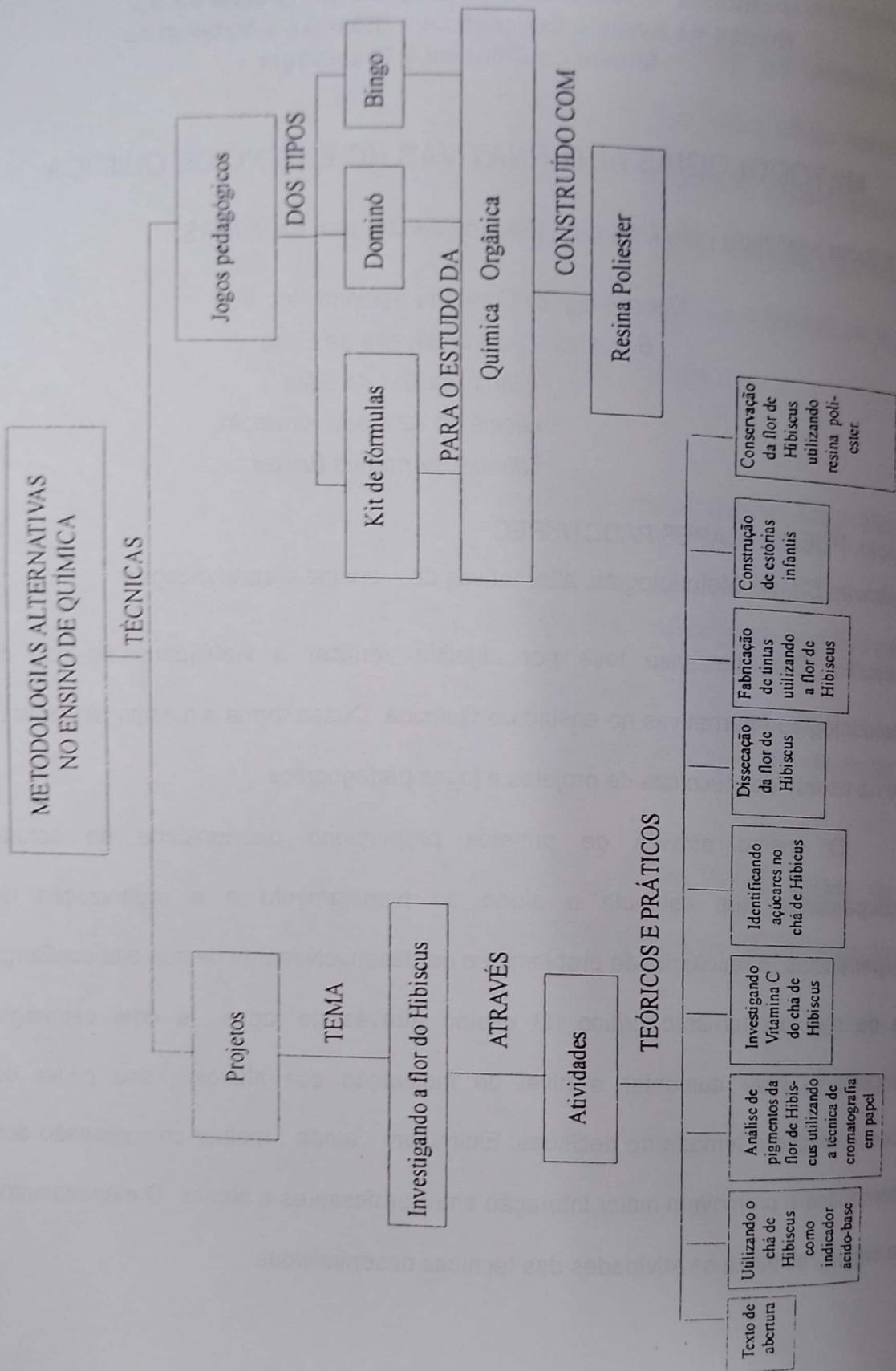
*Tatiane Bernardes Bruxel*

Apoio: PUCRS - CAPES/PADCT/SPEC

*Palavras Chave:* Metodologias, alternativas de ensino e aprendizagem.

*Resumo:* Esta pesquisa teve por objetivo verificar a viabilidade do uso de Metodologias Alternativas no ensino de Química. Dessa forma a mesma direcionou-se ao estudo das técnicas de projetos e jogos pedagógicos.

O ensino através de projetos proporciona oportunidade de estudo independente que estimula o aluno ao planejamento e a organização de experiências; a resolução de problemas e do desenvolvimento de sua autoconfiança e do seu pensamento crítico. O ensino através de jogos é uma estratégia importante para aumentar o nível de motivação dos alunos, seu poder de concentração e tomada de decisões. Estimulam, ainda, melhor compreensão dos conteúdos e promovem maior interação entre professores e alunos. O mapeamento, a seguir, sintetiza as atividades das técnicas desenvolvidas.



# A QUÍMICA DE COMPOSTOS INORGÂNICOS A PARTIR DE SUBSTÂNCIAS POLUENTES NA ATMOSFERA. ANÁLISE E PROPOSTA DE INOVAÇÃO

César Luiz de Castro

Otávio Aloisio Maldaner

UNIJUI

Palavra-chave: química, análise, inovação.

A Química é vista, ainda, como difícil e sem importância pela maioria dos alunos de 2º Grau. Uma parte dos professores sentem, cada vez mais, que o ensino de Química precisa estar ligado com o dia-a-dia. Os jovens demonstram, através de algumas inquietações, que não se dispõem mais a assimilar informações e aprender conceitos que não lhes servem para entender o mundo em que vivem. Há necessidade dos alunos criarem uma linguagem Química a partir de situações vivenciadas em seu ambiente. E, dessa forma, mostrar interesse e perceber a importância dessa disciplina.

O trabalho que desenvolvi para o ensino de compostos inorgânicos, tendo como ponto de partida a poluição atmosférica, foi no sentido de desmistificar esta área do conhecimento e levar o aluno a se interessar por ela. Tenho convicção que os trabalhos dessa natureza, além de desenvolver os "conteúdos programáticos" dos currículos escolares, possibilitam a mudança de mentalidades e de atitudes dos alunos e, conseqüentemente, na sociedade em que vivemos.

Neste trabalho discuto a problemática da educação Química, refletindo sobre minha prática como professor, não me conformando com receitas pré-estabelecidas. Busco nas interações do cotidiano, (combustão, poluição atmosférica, chuva ácida, acidez do solo, calagem do solo, indicadores) o entendimento dos conteúdos. Estabeleço uma relação de compostos inorgânicos, estudados nas situações de alta vivência dos alunos, com a grande quantidade de materiais utilizados no dia-a-dia.

Materiais que apresentam características e propriedades de óxidos, ácidos, bases e sais. Penso dessa forma possibilitar aos alunos uma visão lúcida e criticamente dinâmica desta área do conhecimento que é a Química, pois ela representa uma das formas de ver o mundo e de interpretá-lo.

No trabalho desenvolvido analiso os livros didáticos tradicionais mais utilizados. Comento sobre a característica dos livros didáticos, o tratamento dado ao conteúdo e sobre o formalismo inadequado. Faço uma explanação da idéia do ensino de compostos inorgânicos, investigando no estudo de poluição atmosférica um grupo de compostos químicos com papel de destaque; são os óxidos. A presença deles na atmosfera, em contato com a água da chuva, provoca interações formando um grupo de compostos responsável por um dos sérios problemas ecológicos; a precipitação ácida. Entre as conseqüências dessa precipitação ácida está o aumento da acidez do solo. Solos muito ácidos são, de um modo geral, impróprios para o cultivo de vegetais. Os agricultores combatem a acidez do solo pelo uso de compostos básicos. A interação entre compostos ácidos e básicos origina um novo grupo de compostos; os sais.

Através de práticas que demonstrem as interações que ocorrem na atmosfera, tanto na formação desses óxidos, como entre esses óxidos e outras espécies químicas, é possível elaborar uma linguagem para o estudo do comportamento ácido/base. Também introduzir o estudo dos sais pela neutralização desses mesmos compostos.

O trabalho é concluído a partir da análise dos dados. Faço uma relação entre o programa clássico e o projeto executado. Comento sobre uma nova perspectiva de aula de Química. Apresento produções dos alunos, (relatório, pesquisa, sondagem, avaliação das aulas, textos sobre "Química no cotidiano" e "Qualidade de vida através da Química") que demonstram indicativos de validade desse trabalho. Estou convicto que as novas alternativas de aulas de Química podem mudar o quadro existente hoje.

# ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MATÉRIA VIVA ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM TEÓRICO - PRÁTICA.

*Maria De Lourdes Belinaso,  
Ana Paula Scarton  
Eva Teresinha Boff  
Lenir Basso Zanon  
Andréa Simone Dos Santos Teixeira .*

*UNIJUÍ/PADCT/CAPES.*

*palavras chave: ensino de bioquímica, composição química de materiais biológicos.*

## INTRODUÇÃO:

O ensino de bioquímica é centrado no estudo da composição química da matéria viva e das transformações de síntese e de degradação que mantêm a estrutura e o funcionamento da dinâmica da vida. De uma maneira geral, o caminho de iniciação do aprendiz à este conhecimento - através do acervo bibliográfico ou via docente - ocorre através da discussão e reflexão da composição qualitativa e quantitativa da matéria viva: Água em torno de 70%; matéria orgânica em torno de 30% e sais minerais em torno de 1%. Esta composição quantitativa expressa por um valor médio da composição, não propicia a observação e a reflexão sobre a variabilidade quantitativa destas substâncias na matéria viva, e esconde as constatações de que a composição química diversificada entre os tecidos de um mesmo ser vivo, fala sobre o papel desempenhado pelo tecido na sua dinâmica fisiológica. Este trabalho tem como objetivo, propor um estudo teórico/prático sobre as variações da composição química da matéria viva, com ênfase na determinação desta composição química, como estratégia para o desenvolvimento dos estudos.

## METODOLOGIA:

Determinar a composição percentual de água, matéria orgânica e sais minerais, em diferentes seres vivos e em diferentes tecidos de um mesmo ser vivo, utilizando as metodologias que fundamentam-se na evaporação da água a 105°C/3:00 horas, e na combustão da matéria orgânica 600°C/3:00 horas. Evidenciar a presença dos constituintes químicos básicos (como glicídeos, proteínas, lipídeos), em diferentes materiais biológicos, utilizando técnicas como reação do Benedict, reação do biureto, teste do lugol. Desenvolver modelos representativos de estruturas e de processos bioquímicos.

## RESULTADOS:

Os estudos permitiram desenvolver metodologias e materiais diversos, dirigidos ao ensino de bioquímica. Como amostra desta produção, apresentamos

resultados obtidos na determinação do percentual da água, sais minerais e matéria orgânica dos seguintes materiais:

**Erva-Mate** - folha adulta (58,52% de água; 38,83% de matéria orgânica; 2,63% de sais minerais) - caule adulto (48,52% de água; 50,10% de matéria orgânica; 1,26% de sais minerais).

**Alface** - Folha adulta (95,60% de água; 3,81% de matéria orgânica; 0,51% de sais minerais).

**Mamão maduro** - mesocarpo (86,27% de água; 13,38% de matéria orgânica; 0,33% de sais minerais).

**Soja** - Semente (11,51% de água; 84,95% de matéria orgânica; 3,52% de sais minerais).

**Frango Industrializado** - gordura (21,28% de água; 78,56% de matéria orgânica; 0,14% de sais minerais) - pele (48,79% de água; 50,58% de matéria orgânica; 0,61% de sais minerais) - músculo (73,50% de água; 26,21% de matéria orgânica; 0,18% de sais minerais) - osso (48,24% de água; 35,35% de matéria orgânica; 16,4% de sais minerais) - fígado (69,80% de água; 29,35% de matéria orgânica; 0,84% de sais minerais).

**Homem** (dados bibliográficos) - Osso (28% de água) - Sangue (85% de água)

#### DISCUSSÃO:

Os dados podem levar o aluno a refletir sobre os diferentes percentuais de água, por exemplo. O caule da erva mate apresenta um menor percentual de água e maior percentual de matéria orgânica e sais minerais do que suas folhas, isto leva a refletir sobre as funções básicas de cada tecido; o caule como suporte e as folhas provedoras de um alto metabolismo de síntese de cadeias carbonadas. No frango, o tecido ósseo com função de sustentação apresenta menor teor de água do que o fígado, músculo e a pele; o tecido adiposo, devido o seu papel metabólico de armazenar moléculas energéticas lipídicas apresenta também um baixo teor de água, uma vez que os lipídios tem baixa afinidade pela água. O tecido ósseo humano, segundo bibliografia, apresenta 28% de água, um valor bem menor do que o do frango industrializado. Esta diferença pode ser explicada pelo fato de serem espécies diferentes, e também pelo fato de que o frango industrializado é submetido a uma dieta alimentar que o induz a um crescimento rápido, e durante seu processamento industrial, ele é submetido a banhos líquidos por várias horas. A alta percentagem de água no sangue humano está relacionada com suas funções de distribuição dos metabólitos que são absorvidos e produzidos pelos tecidos, e pelo transporte dos resíduos produzidos pelo metabolismo que precisam ser excretados. As sementes, por desempenharem o papel de reprodução da espécie possuem pequena percentagem de água, impedindo assim o início das transformações bioquímicas que levam o desenvolvimento do embrião. Apartir destas diferentes composições percentuais pode-se chegar a outras constatações, que levam o aluno a refletir sobre a relação entre composição química da matéria viva nos diferentes tecidos de um organismo vivo e sua função metabólica.

# UM ESTUDO COMPARATIVO APLICANDO-SE O LIVRO DIDÁTICO COM A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM QUÍMICA

DJALMA JOSÉ ALEXANDRE DA SILVA - PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA - UFF - CAPES

LUCIDÉA GUIMARÃES RABELLO COUTINHO - PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO DE QUÍMICA - DEPARTAMENTO DE FÍSICO-QUÍMICA - UFF

"palavra chave" : ausubel; construtivismo; comportamentalismo.

## RESUMO:

**Objetivo:** este trabalho tem por finalidade de comparar dois sistemas educacionais vigentes no Brasil: o construtivismo e o comportamentalismo. Por algum tempo, ambos foram usados em duas escolas distintas: uma da rede pública de ensino e outra da rede privada de ensino.

**Metodologia:** Na rede pública, a pesquisa foi feita sob o modelo construtivista, onde o público alvo foram duas turmas de nonos anos e duas turmas de décimos anos, num total de cento e vinte alunos; ao passo que na escola da rede privada, a pesquisa foi feita sob o modelo comportamentalista, atingindo duas turmas de estudantes do primeiro ano do segundo grau, totalizando oitenta alunos. A pesquisa foi desenvolvida seguindo o conhecimento de quatro educadores: Ausubel, Skinner, Paulo Freire e Anísio Teixeira. Neste estudo, comparou-se aulas 100% experimentais contra aulas 100% teóricas, utilizando-se somente o livro didático, de acordo com cada conteúdo programático escolar das devidas instituições. Foram abordados nos bimestres iniciais, dois tópicos do conteúdo programático "Estrutura Atômica" e "Ligações Químicas". Entro das aulas experimentais, foram desenvolvidas práticas do cotidiano, onde pudessem ressaltar os temas em estudo. Nas aulas teóricas, os alunos ficaram limitados unicamente a utilização do Livro Didático

**Discussão dos resultados:** Para análise dos resultados e dados conclusivos, foram elaborados questionários pedagógicos junto ao alunado, sendo posteriormente tabulados e tratados graficamente, objetivando melhor interpretação dos dados. Observou-se que o rendimento pedagógico na rede pública de ensino foi altamente acentuado em relação àquele observado na escola da rede privada de ensino.

Bibliografia consultada:

- Ausubel, David. Psicologia educativa: um ponto de vista cognitivo. Editorial Trillas, México, 1976.
- Chagas, Aécio. O que é Química? uma reflexão sobre as atividades do químico. Instituto de Química - Unicamp, Campinas, 1985.
- Feltre, Ricardo. Química, vol. 1. Editora Moderna, São Paulo, 1994.
- Fonseca, Martha. Química geral, vol. 1. Editora F.T.D., São Paulo, 1992.
- Lembo, Antonio & Sardella, Antonio. Química vol. 1. Editora Ática, São Paulo, 1993.
- Lopes, Alice. Dissertação da tese de mestrado, defendida em 1990 pelo IESAE - FGV, Rio de Janeiro.
- Mortimer, Eduardo. Dissertação da tese de mestrado, defendida em 1992, pela UFMG, Minas Gerais.
- Nabuco, Joaquim & Barros, Roberto. Química geral e Inorgânica . Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1993.
- Nehmi, Vitor. Química Geral, vol. 1. Editora Ática, São Paulo, 1992.
- Novais, Vera. Química Geral, vol 1. Editora Atual, São Paulo, 1993.
- Schnetzler, Roseli. Dissertação da tese de mestrado, defendida em 1980, na Faculdade de Educação pela Unicamp, Campinas,

## PROJETO RENOP

### 6 ANOS DE ATIVIDADES DE UM PROJETO DE REDE

Sergio de Mello Arruda<sup>1</sup>, Carlos Eduardo Laburu<sup>1</sup>, Eliana Aparecida Silicz Bueno<sup>2</sup>,  
Álvaro Lorencini Jr.<sup>3</sup>, Eduardo Barra<sup>5</sup> e Marinez Meneghello Passos<sup>6</sup>

1. Departamento de Física, 2. Departamento de Química, 3. Departamento de  
Biologia Geral, 4. Departamento de Filosofia, 5. Departamento de Matemática .  
PROJETO RENOP: Departamento de Física, Universidade Estadual de Londrina,  
Cx. Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR.

E-mail: renop@npd.uel.br

CAPES/PADCT

Palavra-chave: RENOP, ensino de Ciências, rede.

A RENOP - Rede de Disseminação em Educação Científica do Norte do Paraná - é um projeto de rede, financiado pelo PADCT/SPEC, que integra diversas instituições públicas do norte do Estado do Paraná, com a finalidade de contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Matemática do 1º grau até a Universidade. O projeto possui diversos pólos, tendo a UEL como coordenadora geral das atividades da rede.

Em relação às suas dimensões e área de abrangência, a RENOP, atualmente, envolve: 10 departamentos da UEL e o Núcleo de Tecnologia Educacional, 1 departamento da UEM, 7 Núcleos Regionais de Educação, 2 Faculdades Isoladas, 100 municípios do norte do Estado, 500 escolas estaduais, 280.000 alunos, 3.000 professores de 1º e 2º graus da área científica

Com relação à equipe de trabalho, estão envolvidas no projeto, diretamente, cerca de 96 pessoas, distribuídas da seguinte forma: 53 docentes da UEL, 02 docentes da UEM, 03 consultores externos, 02 funcionários em tempo parcial, 15 estagiários em 1996, 19 professores das equipes de ensino dos NREs, 05 membros da comunidade externa.

Considerando os objetivos gerais do projeto RENOP quando da sua criação, podemos dizer que quase todas as suas metas foram alcançadas, tendo algumas sido até superadas, como no caso da capacitação de professores em serviço. Os principais resultados qualitativos foram:

# Conseguimos consolidar grande parte das atividades previstas inicialmente no projeto, tais como cursos de capacitação, especialização, atendimentos no laboratório, produção de materiais instrucionais, publicações, desenvolvimento de pesquisas em educação científica, participação em congressos, etc.

# Conseguimos constituir uma equipe de trabalho na UEL, formada por diversos grupos, tais como os das áreas de Física, Química, Biologia, Filosofia, Tecnologia Educacional, Matemática e o grupo de Prevenção a Drogas, recentemente incorporado à RENOP, num total de cerca de 40 docentes envolvidos. Atualmente, estamos procurando constituir um

grupo de pesquisa interdisciplinar em educação científica no âmbito da UEL.

# Conseguimos viabilizar a consolidação dos pólos do projeto e sua integração na rede, constituindo uma equipe fixa de professores dos NREs atuando no projeto, participando dos cursos e constituindo-se nos multiplicadores das inovações disseminadas em sua região. Isso foi conseguido em todos os 7 NREs vinculados à rede, tendo como motivação básica a implantação dos kits da Experimentoteca.

# A RENOP conta com recursos materiais, tais como equipamentos de informática, kits e equipamentos de laboratório, equipamentos de vídeo (filmadora, videocassete e Tvs), veículo, etc, já adquiridos e em aquisição, num total que deverá chegar a aproximadamente R\$ 200.000,00; até fins de 1997.

# Foram implantados espaços físicos para os diversos grupos, com destaque para os laboratórios cedidos pelo Colégio Vicente Rijo, tal que a RENOP utiliza total ou parcialmente algo em torno de 780m<sup>2</sup> para o desenvolvimento de suas atividades.

De um modo geral, podemos dizer que esses 7 anos do projeto RENOP foram caracterizadas por três diretrizes gerais:

- (i) a consolidação das atividades gerais da rede, da sua estrutura e das equipes de trabalho, tanto as da UEL, quanto as equipes dos Núcleos Regionais de Educação, algumas delas envolvidas na elaboração do projeto desde o início.
- (ii) a busca da interdisciplinaridade e do desenvolvimento de atividades conjuntas entre as diversas áreas e grupos envolvidos.
- (iii) o desenvolvimento de projetos onde a integração entre o ensino, a extensão e a pesquisa na área da educação científica ocorra de maneira -natural.

Essa equipe desenvolve atualmente 21 subprojetos, sendo que os principais resultados quantitativos em 6 anos foram:

- 89 cursos de capacitação a professores de 1º e 2º graus ministrados
- 50.000 atendimentos a estudantes de 1º e 2º graus
- 18.000 alunos atingidos
- 3.000 professores atingidos
- 43 artigos nacionais/internacionais publicados
- 92 trabalhos apresentados em congressos nacionais/internacionais
- aproximadamente U\$ 15.000,00 em equipamentos alocados em cada pólo até final de 1997.

## PRÓ-CIÊNCIAS - UEL

Antenor Bissoqui<sup>1</sup>, Eliana Aparecida Silicz Bueno<sup>2</sup>, Márcio Santos da Rocha<sup>3</sup>,  
Maria Helena Silva de Oliveira e Carvalho<sup>4</sup>, Sérgio de Mello Arruda<sup>5</sup>, Sônia  
Regina Giancoli Barreto<sup>2</sup>

1- Departamento de Biologia Geral, 2- Departamento de Química, 3-  
Departamento de Matemática, 4-CEC- Coordenadoria de Extensão à  
Comunidade, 5- Departamento de Física..

RENOP, Universidade Estadual de Londrina, Londrina - Paraná  
PROJETO RENOP: Departamento de Física, Universidade Estadual de  
Londrina, Cx. Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR.

E-mail: renop@npd.uel.br.

CAPES - SETI-PR.

Palavra-chave: Pró-Ciências, capacitação, RENOP.

Desde a sua criação, há 25 anos, a Universidade Estadual de Londrina vem atuando na capacitação de professores em serviço dos três graus de ensino, através de cursos de curta duração. Normalmente, para quase todas as disciplinas do 1º e 2º graus, esses cursos possuíam carga horária entre 24 e 40hs, concentradas em uma semana e usualmente os professores eram convidados diretamente pelos Núcleos Regionais de Educação do Estado (NREs) para ministrar os cursos, sem que houvesse uma articulação entre a Universidade ou a Pró-Reitoria de Extensão e os NREs. Isso acarretava uma perda da perspectiva de continuidade e desenvolvimento posterior dos conhecimentos adquiridos durante os cursos pelos professores cursistas.

A desarticulação mencionada acima mudou substancialmente, nas áreas de Ciências e Matemática, a partir do surgimento do projeto RENOP - Rede de Disseminação em Educação Científica do Norte do Paraná. Isso foi constatado pelo estudo de caso realizado em 96 pelo CENPEQ (Centro de Pesquisas em Educação e Cultura) sobre as atividades de integração entre a UEL e a comunidade (*Projeto de Integração da Universidade Estadual de Londrina com o Ensino de 1º e 2º graus*. MEC/INEP, p 40 e seguintes, 1997).

Nesse trabalho fazemos uma análise da evolução da capacitação em serviço de professores no âmbito do projeto RENOP, entre 1991 e 1997, enfocando em especial o desenvolvimento e repercussão do programa de capacitação Prociências da CAPES. Para o Pró-Ciências/UEL, foram planejados para cada área científica atividades presenciais e não-presenciais, que tiveram como características básicas uma articulação entre as diferentes disciplinas em torno de alguns temas e atividades comuns, numa tentativa de um trabalho interdisciplinar (1ª etapa). Visando uma continuidade e aplicação dos conhecimentos adquiridos nos cursos, estão sendo elaborados projetos que serão desenvolvidos nos colégios de origem do professor, em 1998, com acompanhamento dos docentes participantes da UEL, conjuntamente com as equipes de ensino dos NREs (2ª etapa).

Dos levantamentos feitos pudemos constatar que houve um pico na capacitação de 2º grau em Física e Química em 1993, com um decréscimo substancial nos anos seguintes, sendo que em 1996 não houve cursos para o 2º grau no Estado do Paraná. Por outro lado, os cursos de Ciências desenvolvidos pelo projeto tiveram um crescimento constante a partir de 1993, com um salto de 100% entre 94 e 95, o que coincide com a implantação do projeto Experimentoteca Pública nos pólos, um trabalho conjunto com o CDCC da USP de S. Carlos.

Incluimos também nessa análise a capacitação de 2º grau realizada em 1997, relacionada ao projeto Pró-Ciências/UEL que representou um crescimento expressivo em relação à capacitação de 2º grau nos anos anteriores. Os dados finais do número de professores atingidos pelo Prociências/UEL foram os seguintes:

PROFESSORES-ALUNOS	REDE PÚBLICA	REDE PRIVADA	TOTAL
Candidatos	---	---	---
Selecionados	470		470
Iniciaram o Curso	456		456
Concluíram o Curso	414		414
Aprovados	414		414

A relação entre números de cursos e disciplina foi intensificada mediante um trabalho conjunto entre as quatro áreas científicas já iniciado em 1995. O projeto PróCiências/UEL representou portanto um salto qualitativo em termos da capacitação de 2º grau no âmbito da RENOP.

# A QUÍMICA DO COTIDIANO NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Oliveira, Matilde,<sup>1</sup> Jófili, Zélia<sup>2</sup>, Soares, Vera M<sup>3</sup>, e Pessoa, Martha M.A.<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>CMEC [Curso de Mestrado do Ensino das Ciências-UFRPE], <sup>2,3,4</sup> UFRPE

## Introdução

A partir dos anos sessenta em alguns países foram feitos vários relatórios, constatando as deficiências da educação no ensino das ciências. Em resposta a esta situação foram feitas muitas propostas que se colocavam sob temas genéricos de "Educação em Ciências para a Cidadania", "Ciência, Tecnologia e Sociedade" e "Alfabetização Científica". O movimento de "alfabetização científica", surgiu da própria crise da educação ao falhar em dar os conhecimentos que servissem para os alunos solucionar problemas do seu cotidiano e permitissem construir seus próprios valores. O ensino das ciências tem se debatido entre duas posições contraditórias, a que lhe garante a imagem de um corpo de conhecimento seguro e acabado e outra em que há lugar para a especulação das ideias e interesses, não só por parte dos cientistas mas também por parte dos alunos. O movimento de alfabetização científica tem agrupado adeptos tanto de uma corrente como de outra, uma vez que ainda precisa se discutir exaustivamente quais os fatores libertadores da educação e quais aqueles que visam melhorar a produção. Nós defendemos a "alfabetização científica questionadora", que seja uma aprendizagem do próprio mundo do indivíduo e do mundo do outro, que permita a construção de uma ponte entre o indivíduo e a sociedade, isto é, uma linguagem do homem, para que possa então, integrar-se a educação do ser humano em sua totalidade. Para trabalhar a Química nas séries iniciais do ensino fundamental, não basta que o professor tenha só uma base teórica de química, é importante também que ele adote uma abordagem sócio-construtivista que tem papel relevante na criação, motivação e aplicação das tarefas e permite que se abra um diálogo entre escola e sociedade fazendo uma "alfabetização científica questionadora"

## **METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento das atividades projetadas, realizamos uma pesquisa do tipo qualitativo, a amostra foi constituída por alunos e professores de escolas públicas e privadas da Região Metropolitana do Recife. Como indicadores da pesquisa utilizamos: a) conteúdos programáticos trabalhados nas séries iniciais das ciências naturais; b) prática pedagógica do professor do ensino de ciências naturais; c) participação dos alunos em atividades que permitam a aquisição de conhecimentos na área de ciências, especificamente a química. Como técnicas : a observação da prática pedagógica dos professores e a interação dos alunos na sala de aula, e entrevistas abertas; como instrumentos, a gravação das entrevistas abertas, e a análise de livros, textos e revistas utilizadas na sala de aula.

## **RESULTADOS**

Da análise dos conteúdos dos livros e textos pesquisados, verificamos ser "Água, Terra e Ar" os temas comumente abordados. Realizamos atividades com professores e alunos/professores. As atividades eram iniciadas com a projeção de uma vídeo sobre a poluição da água pelo homem. Após a passagem do vídeo, pediu-se para expor sensações e percepções, e a partir dos conceitos espontâneos expressos nesta interação, introduzimos os conceitos formais de substância química e, de alguns métodos de separação(catação e filtração).

## **CONCLUSÕES**

Apesar das escolas pesquisadas possuírem equipamentos audiovisuais, eles são pouco utilizados, e a maioria das professoras observadas apresentaram grandes deficiências conceituais em sua prática pedagógica. Através da mediação com o vídeo da poluição das águas pelo homem, os alunos deixaram emergir seus conceitos espontâneos para os temas de "Água, Terra e Ar". Os conceitos de substância química elementar, composta e mistura foram trabalhados com os alunos a partir de suas concepções cotidianas.

**palavra-chave:** química do cotidiano, alfabetização científica, mediação.

## LIXO: ESCOLA E COMUNIDADE

Elisete Wegner Teixeira, Hélvio Strücker, Nelmo Edo Pott  
SMEC de Condor (RS)

*Palavras-chave:* reciclagem do lixo

Todas as cidades enfrentam um sério problema: o destino do lixo produzido pela população.

Nosso trabalho busca uma metodologia para desenvolver o conhecimento e a conscientização da população do município de Condor (RS) na separação e reaproveitamento do lixo, trazendo uma maior compreensão e interpretação da realidade, superando dificuldade e resolvendo uma série de problemas atuais e futuros, através da coleta, seleção e disposição do lixo e principalmente da sua reciclagem.

O lixo contém materiais que ainda tem valor. Os frascos de vidro, quebrados ou não, podem ser reaproveitados pois entram na fabricação de novas quantidades de vidro. Os restos metálicos também podem ser reciclados. Deve-se levar em conta que as atuais reservas naturais de muitos metais podem ser esgotados em prazos mais ou menos curtos. Outros metais têm custo elevado de obtenção e por isso deverão ser reciclados. Além disso, o lixo contém papel e papelão, que podem ser usados novamente para fabricação de papel, com preservação da vegetação e diminuição da poluição resultante do processo de obtenção.

Finalmente, o lixo contém matéria orgânica, que pode se transformar em adubo.

Como reaproveitamento do lixo estamos evitando a destruição da natureza e tornando os produtos mais baratos para os consumidores.

Partindo desta problemática, estamos elaborando um trabalho que propõe a implantação de coleta seletiva do lixo no município de Condor, através da conscientização da comunidade sobre a responsabilidade na produção no destino do lixo. o trabalho é organizado com grande envolvimento das escolas e do ensino-aprendizagem em Ciências/ Química.

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE 5ª À 8ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Fabiane de Andrade, Cleide Pisoni*

17ª DELEGACIA D EEDUCAÇÃO

Palavras chave: troca de conhecimentos, interações e mediação

A aprendizagem e a formação de idéias acontece na interação e na mediação do professor: a dinâmica das interações estabelece o processo de conhecimento e através das interações, a atividade cognitiva dos sujeitos vai sendo constituída.

Sendo assim, a palavra na sala de aula é instrumento de mediação por que é através dela que ocorre a elaboração dos conceitos. Não nos referimos à linguagem no sentido de transmitir conteúdos, mas como um processo de interação com o outro e de a constituição dos sujeitos.

Com base nisso, reconhecemos que os conteúdos trabalhados nas disciplina de Ciências de 5ª à 8ª série do ensino fundamental devem estar relacionados com situações da alta vivência dos alunos, as quis lhe permitem conhecer o conteúdo à medida que vai sendo trabalhado. Nesse sentido o papel do professor é o de mediar a formação dos conceitos científicos.

Vemos os professores das escolas, muitas vezes com formação em Biologia, não preparados para ministrar aulas nas turmas da 8ª série, assim como os formados em Química para atuar nas 5ª, 6ª e 7ª.

Nesse sentido, nosso trabalho enfatiza a troca de conhecimento, ou seja, proporcionar o encontro de professores de Ciências de 5ª à 8ª série com professores de Química e Biologia de 2º Grau, na Escola Estadual de 1º e 2º Graus Yeté - Tuparandi RS, a fim de juntos elaborarem eixos temáticos que auxiliam a aprendizagem do alunos proporcionando-lhes melhores condições de compreender os conceitos científicos que vão sendo constituídos.

A construção dos eixos se dará pela troca de informações e experiências entre os professores durante reuniões semanais realizadas no laboratório da escola. Também serão elaboradas atividades práticas que servirão de instrumentos para a formação científica dos mesmos.

# CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE A CONSTANTE DE AVOGADRO

Gerson de Souza Mól

UFMG/UNB

Palavras-chaves: Constante de Avogadro, ensino de química, mol

O presente trabalho tem como objetivo o levantamento de dados relativos às dificuldades de professores de Química com relação ao conceito de quantidade de matéria, mol e a constante de Avogadro.

Durante um Curso de Aperfeiçoamento ministrado por professores do Departamento de Química da Universidade de Brasília a um grupo de doze professores expressaram a necessidade de se discutir o conceito de quantidade de matéria, mol, e a constante de Avogadro. Com o objetivo de direcionar a metodologia a ser trabalhada, foi elaborado e aplicado um questionário contendo as seguintes questões:

- Defina mol.
- Como é determinado o valor da Constante de Avogadro?
- Como o conceito de mol é apresentado aos estudantes?
- Por que a Constante de Avogadro não pode ser chamada de dúzia do Químico?
- Qual a sua dificuldade para ensinar a unidade mol?
- O metro é a unidade do SI de medida da grandeza comprimento, o quilograma é a unidade de medida da grandeza massa. E o mol?
- Quais as suas dúvidas em relação ao mol?
- A partir da massa molar do Rh (Ródio = 102,91 g/mol) determine sua massa atômica em gramas.

Do total de professores, 10 (83%) definiram mol simplesmente como "quantidade de matéria" enquanto os demais (17%) disseram ser a quantidade de matéria que contém o número de espécies igual ao valor da Constante de Avogadro.

Sobre a maneira de determinação da Constante de Avogadro, 8 (67%) disseram não saber como está é determinada. Os demais (33%) responderam que poderia ser obtida através da eletrólise da água. Cabe ressaltar, no entanto, tais respostas se referiam ao método do qual os professores tiveram conhecimento por nosso intermédio, através de um curso ministrado durante o VII EDEQ ( Campo Grande, Julho de 1996) e de uma palestra proferida para professores da Fundação Educacional do DF. Estes professores esclareceram que, até aquele momento, não sabiam como era feita determinação da constante.

Sobre a forma de apresentação do conceito aos alunos, 42% dos professores apresentaram respostas que evidenciaram ser ele ensinado como "quantidade de matéria de uma espécie química". Três (25%) relacionaram o conceito ao número

(Constante de Avogadro); os demais associaram, vagamente, o conceito a um coletivo (dúzia) ou a uma medida.

Em resposta à questão número 4, 11 (92%) disseram não saber a resposta. Um (8%) respondeu que o mol serve para medir "coisas extremamente pequenas", em quanto a dúzia "mede quantidades pequenas".

Quanto à dificuldade em ensinar o conceito de mol, 33% relacionaram-na ao seu nível de abstração e os demais localizaram-na nos próprios professores.

Sobre as dificuldades dos alunos, as respostas foram bastante dispersas, mostrando, talvez, o pouco conhecimento que os professores têm sobre os mesmos.

A metade (50%) das respostas apresentadas à questão número 7 se refere, ainda que de forma muito confusa, à quantidade de matéria. Dois professores (17%) disseram não saber responder e os demais deram respostas diferentes, porém imprecisas.

Todos os professores declararam ou ter muitas dúvidas ou não compreender o conceito de mol e nenhum deles conseguiu resolver corretamente o exercício proposto na questão número 8.

### **Conclusões**

Pelas respostas apresentadas no levantamento, podemos observar quanto o conceito quantidade de matéria e de suas relações com as grandezas macroscópicas e microscópicas são confusas para os professores do ensino médio. Pode-se, então, compreender porque é tão difícil aprender tal conceito.

Os resultados apontam a necessidade de proposição de metodologias que enfoquem de maneira sistêmica os seguintes pontos:

- a) o conceito de grandeza e de unidades de medida de grandezas;
- b) os conceitos de massa, volume (grandezas macroscópicas) e suas relações lógicas com os conceitos de número de entidades, Constante de Avogadro e mol (grandezas microscópicas).

### **Referências Bibliográficas:**

- 1 - GORIN, G. Mole and Chemical Amount. *Journal of Chemical Education*, 71(2), p.114-116, 1994.
- 2 - ROCHA-FILHO, R. C. Sobre o mol e seus afins: uma proposta alternativa. *Química Nova*, 11(4), p.419-429, 1988.

# ASPECTOS SÓCIO - CULTURAIS DA PRODUÇÃO E DO CONSUMO DA ERVA - MATE NOS MUNICÍPIOS DE BOM PROGRESSO E CAMPO NOVO (RS)

Rogério Camini, Lenir Basso Zanon

## UNIJUÍ/FAPERGS

Palavra-chave: erva - mate, costumes, chimarrão

O uso da erva-mate é referido desde o período pré-colombiano. Era utilizada pelos indígenas para se protegerem do frio, além de servir aos feiticeiros (pagés) em suas adivinhações e prognósticos.

Atualmente a erva-mate *Ilex paraguariensis* é encontrada e cultivada no Sul do Brasil e Norte da Argentina, sendo considerada como a "árvore símbolo" do Rio Grande do Sul.

A designação de "erva-mate" ou simplesmente "mate" refere-se ao produto constituído pelas folhas, hastes, pecíolos e pedúnculos da *Ilex paraguariensis*. A erva-mate, de acordo com sua forma de apresentação, é classificada em :

- Verde: quando ligeiramente tostada;
- Queimada: quando tostada;
- Chimarrão: quando no estado virgem, apenas dissecada;

O chimarrão é uma bebida genuinamente nativa, sendo o mais antigo e tradicional dos hábitos gauchescos. O uso do chimarrão remonta à distante civilização guarani da Bacia do Prata. O costume se difundiu rapidamente nas proximidades do rio Uruguai e Paraná, onde se encontravam as reservas naturais da planta.

Hoje, o chimarrão é largamente consumido no Brasil e demais países do Cone Sul, referida como bebida da integração.

A cafeína, um alcóide (substância com propriedades básicas), é o componente essencial da erva-mate, responsável pelas suas qualidades e propriedades, no sentido de seu uso sistemático, na forma de chimarrão, como estimulante de algumas funções vitais.

Embora o hábito de usar chimarrão esteja amplamente presente na vida familiar, pouco se conhece e se comenta sobre a sua produção e consumo. A presente investigação está contribuindo para valorizar este conhecimento e discussão.

Os objetivos essenciais deste trabalho são:

- Valorizar aspectos culturais relacionados ao consumo da erva-mate, na perspectiva do enriquecimento da cultura herdada dos antepassados, junto aos dois municípios investigados;

- Conscientizar a população sobre os valores da *Ilex paraguariensis* (erva-mate), esclarecendo aspectos os mais variados sobre este hábito salutar, tradicional, nosso, esclarecendo detalhes familiares próprios, "macetes individuais" na preparação e no consumo da erva-mate;
- Entender como este aspecto cultural foi herdado e vai sendo transmitido, preenchendo a ausência de informações organizadas sobre o tema, através do levantamento e tratamento de dados.

O trabalho aborda a temática seguindo eixos principais como:

- Estudo das formas de operacionalização no cultivo e obtenção da erva-mate para o consumo e venda, nos municípios investigados;
- Estudo dos reflexos sócio-culturais da produção e consumo da erva-mate, junto às famílias;
- Verificação de formas de preparação da erva-mate nas famílias, no uso do chimarrão;

# OS ELEMENTOS QUÍMICOS E A ADUBAÇÃO DE PLANTAS

Clarice Bandeira

Escola Estadual Odão Felipe Pippi, UNIJUÍ/FAPERGS

*Palavras-chave:* vivência do aluno, plantas, elementos químicos

Com este projeto queremos que os nossos alunos estudem os elementos químicos a partir de uma aplicação muito comum da Química na nossa região: a adubação agrícola.

Inicialmente salientamos a importância das plantas para a vida do homem e do Planeta como um todo. O homem há milhares de anos tenta aumentar a produtividade das plantas e sua qualidade. Obteve sucesso em controlar o crescimento das plantas apenas quando ele começou a atender o que ocorria no interior delas e os efeitos do solo e do meio ambiente sobre o rendimento das safras.

Na fantástica evolução das plantas verdes, suas folhas desenvolveram um mecanismo de captar a energia radiante do sol convertendo-a em energia química, através do processo da fotossíntese.

Através das raízes das plantas chega a água e outros nutritivos essenciais para nutrir a planta. Através dos minúsculos poros das folhas chamados estômatos, o gás carbônico do ar penetra nas folhas e fornece à planta o gás carbônico liberando oxigênio para a atmosfera.

Há muito a aprender, a valorizar e a respeitar, nestas interações entre as plantas e o ambiente, em seus ciclos bio-geo-químicos. É necessário perceber melhor, através do conhecimento escolar, tantas unidades estruturais e funcionais necessárias à construção da natureza que estão disponíveis para a produção de alimentos.

Nosso trabalho enfatiza a relação das plantas com o solo. Ao destacar os nutrientes do solo, como N, P, K, Ca, Mg, S, propomos aos alunos fazerem a coleta de embalagens dos principais adubos usados em nossa região, enfatizando sua composição química, tipos de fertilizantes, aplicação, produção e comercialização, matérias-primas, etc. Os alunos caracterizam os diversos produtos, pesquisando e elaborando idéias sobre o assunto e a partir disto, desenvolvermos estudos sobre os elementos químicos.

Com este ensino de Química mais contextualizado, esperamos que os alunos, se sintam mais envolvidos nos estudos dos elementos químicos, pois achamos que é importante que o ensino de química busque subsídios no cotidiano do aluno, com a perspectiva de maior valorização da Química e de compreensão deste cotidiano.

# MELHORIA NAS DISCIPLINAS DE QUÍMICA NO CURSO DE CIÊNCIAS PLENA HABILITAÇÃO EM QUÍMICA - BANCO DE DADOS

*Adriana Aparecida Soares; Silviane Koch; Cláudia C. Windmöller; Eva T. O. Boff.*

FIDENE - UNIJUÍ - FAPERGS

Este trabalho objetiva a criação de um banco de dados, visando uma maior diversidade de subsídios didático-pedagógicos, afim de disponibilizá-los para os docentes e alunos do curso de química; podendo também, chegar a propiciar maior interlocução entre os docentes do mesmo. O banco de dados foi organizado no programa Microsoft Word e Excel, a partir de uma tabela com diversos campos: campo código, que enumerou cada disciplina específica da licenciatura plena em química; campo das disciplinas, campo dos professores, dos conteúdos, dos experimentos, do laboratório, das ementas, dos artigos e da bibliografia. O material que deu origem ao banco de dados, foi obtido junto aos professores que ministram as disciplinas do curso, e está organizado em pastas suspensas de cada disciplina, contendo os campos descritos acima. O banco de dados, já subsidiou a publicação de cadernos de Química básica I e II, utilizados como roteiro de atividades nestas disciplinas.

# APRENDIZAGENS POSSÍVEIS, EM QUÍMICA, NAS 4ª e 5ª SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Lenir Basso Zanon, Adriane Bazzan Bini, Arlete Beatriz Becker Ritt, Carmem R Bernardi*

UNIJUÍ/PADCT/CAPES/CNPq

*Palavras-chave:* conhecimento escolar, aprendizagem significativa, prática curricular

As práticas curriculares vigentes em muitas escolas não contemplam os novos desafios da sociedade de hoje, dinâmica e em constante transformação. Normalmente o Ensino de Química é marcado por visões fragmentadas e reducionistas sobre a ciência/conhecimento e sobre a realidade, limitado a aprendizagens estanques, descontextualizadas e não significativas. O presente trabalho constitui-se em uma tentativa de conferir maior validade, significação e organicidade ao conhecimento químico escolar. Enfoca-se a busca de visibilidade das relações entre os conteúdos curriculares, e destes com temáticas inerentes a contextos do mundo vivido cotidianamente, pleno de oportunidades para o estabelecimento de interrelações com a ciência e com a tecnologia.

Preocupa-nos a visão equivocada - veiculada pelos próprios livros didáticos - de que a área de Química, no Nível Fundamental, deva se limitar ao espaço de um semestre, ao final da 8ª série, centrada em conteúdos inadequados e complexos. São grandes as dificuldades percebidas, neste nível de ensino, que não propicia a aquisição de conceitos básicos. Muitos alunos demonstram aversão pela Química, já neste primeiro contato, rotulando-a de matéria "chata, difícil, desinteressante, não significativa". A falta de contextualização dos conteúdos trabalhados de forma distante, livresca, asséptica e estanque, desde as primeiras aulas de Química, não desperta o interesse e a motivação dos alunos pela área.

Desenvolver novas formas de organização dos agentes e dos recursos dos processos educacionais, mais centradas na visão do conhecimento em sua globalidade, não como superposição de determinados fragmentos "transmitidos" de saber, em cada espaço do currículo escolar - as séries, os níveis, as áreas, os itens de conteúdos - é o propósito central do presente trabalho, que enfoca aprendizagens possíveis, em Química, nas 4ª a 8ª séries do Ensino Fundamental. A investigação visa verificar contextos de possíveis aprendizagens significativas, em Química, nas diversas séries do Ensino Fundamental.

O propósito central do trabalho é, pois, o de analisar contextos de aprendizagem, em Química, no currículo praticado nas 4ª a 7ª séries do Nível Fundamental, na perspectiva da proposição de novas abordagens, a partir da análise crítico-reflexiva sobre as concepções e as práticas vigentes, como forma de transformação da realidade investigada.

O trabalho se enquadra em modelo de pesquisa-ação. Na investigação, o levantamento, análise e discussão dos dados, ao mesmo tempo em que se constitui em forma de explicitação, referência e construção teórica, contempla a perspectiva da reconstrução da realidade investigada, dinâmica e em constante transformação. A metodologia qualitativa é centrada no acompanhamento sistemático a duas escolas, especificamente, ao grupo de professoras(es) que atuam na área de Ciências, juntamente com a supervisão.

Os dados são coletados em reuniões, entrevistas, observações dirigidas, análise documental (planos de ensino, escritos diversos dos professores e dos alunos, subsídios e recursos utilizados, provas, cadernos e produções dos alunos, plano global/proposta pedagógica da escola, dentre outros documentos), sendo que os dados coletados abrangem tanto o currículo planejado como o currículo praticado, na escola.

A identificação de aprendizagens em Química nas 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> séries está permitindo analisar e discutir o currículo e o ensino, especificamente em relação a dois conceitos básicos e centrais de Química: o de substância e o de transformação, através da explicitação e discussão de como tais conceitos são abordados na escola.

Há evidências de que a grande maioria das atividades contemplam aprendizagens de Química, não de forma bem explicitada. Salienta-se o indicativo conclusivo de que todas as atividades analisadas demonstram potencialidades de serem incrementadas, de forma a promoverem aprendizagens significativas relacionadas à Química, especificamente no que se refere aos conceitos **substância** e **transformação**, priorizados na investigação.

# REVITALIZAÇÃO DA LICENCIATURA PLENA DE CIÊNCIAS DA UNIJUÍ

*Lenir Basso Zanon, Otávio Aloisio Maldaner*

UNIJUÍ/ PADCT/CAPES

O Projeto é centrado na reorganização da dinâmica curricular da Licenciatura de Ciências da UNIJUÍ. Propõe-se assumir a pesquisa e a interdisciplinaridade como princípios formativos básicos e como vivências/ posturas articuladas e articuladoras da formação, enquanto eixos organizadores dos agentes, dos processos e das ações pedagógicas, vistas como reflexões e como práticas.

O projeto privilegia o estreitamento dos vínculos entre o ensino, a pesquisa e a extensão, considerando-se os diversos níveis do ensino. Abrange quatro metas centrais: avaliação continuada da dinâmica curricular do curso, com vistas a sua reorganização pedagógica; articulação de espaços de formação profissional, na interação dos licenciandos com a escola; articulação entre ensino, pesquisa e extensão na operacionalização da proposta da Licenciatura; melhoria nas condições físico-materiais e de recursos humanos que respaldam o processo formativo, na implementação da proposta do curso.

Dentre os resultados, destaca-se a rearticulação dos docentes do Curso, através da participação em Seminários sistemáticos gerais e em reuniões junto aos sete Núcleos de Estudo constituídos, quais sejam: Ensino de Química, Ensino de Biologia, Ensino de Física, Ensino de Matemática, Formação Didático-Pedagógica, Formação para Abordagens Interdisciplinares em Ciências, Núcleo dos Docentes do Campus Santa Rosa.

A articulação da formação inicial (Licenciatura) com a formação continuada dos professores em exercício está sendo conduzida através da execução de diversos sub-projetos de pesquisa e de estudos, nos quais participam docentes da Licenciatura, professores de escolas e licenciandos.

# DANDO SIGNIFICADOS AOS CONHECIMENTOS QUÍMICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA 8ª SÉRIE

Angela Maria Locatelli, Veronice Pisoni

UNIJUI

*Palavras chave: ensino de ciência, conhecimento químico, 8ª série*

A pesquisa realizada tem como foco o Ensino de Ciências da 8ª série, abordando o modo como os conhecimentos químicos são desenvolvidos e como poderiam ser trabalhados nesta série, articulando o conhecimento do cotidiano com os conhecimentos científicos. A opção por esta série se dá por ser neste espaço que formalmente os conhecimentos químicos passam a ser trabalhados. É também a partir desta série que os alunos começam a formar uma visão errônea dos conceitos químicos e da própria Ciência Química, levando-os muitas vezes a uma versão a este campo de conhecimento. A forma como é trabalhada torna as aulas monótonas e difíceis. Normalmente os alunos não se envolvem e não gostam das aulas.

No mundo em que hoje vivemos é imprescindível e indispensável dar atenção à Química. Ela está presente de uma forma ou outra a cada passo que damos. Cada um dos materiais com os quais vivemos (desde os alimentos, o ar, o solo, as águas) e cada produto que consumimos têm a sua composição química, e devemos saber quais os produtos que podem nos fazer mal e os que fazem menos mal. A sociedade de hoje é produto e depende muito da Química. Ela mudou, com seus produtos, os modos de vida e isso não está sendo considerado pela escola, que segue com seu currículo tradicional.

A partir de leituras em livros e conversando com alunos e professores realizamos esta pesquisa, procurando contemplar a visão dos alunos e professores em relação ao conhecimento químico.

Somos alunas da Licenciatura de Química e percebemos que a Química na 8ª série está sendo dada como em 1990, quando cursávamos a 8ª série. Hoje estamos em 1997 e parece que nada mudou, as desculpas continuam as mesmas: o laboratório não oferece condições...

É importante mexermos com a mentalidade destes professores que se mantêm conservadores, porque eles de certa forma estão dificultando o aprendizado de Química e fazendo com que os alunos queiram se distanciar cada vez mais da Química.

A coleta de dados deu-se através de entrevistas dirigidas aos alunos da 8ª série, ao professor de Ciências e ao diretor da escola. A partir daí foram feitos estudos e discussões visando mudar a proposta de ensino na escola, que não estava satisfazendo o professor, nem os alunos.

Com o trabalho, procuramos construir uma proposta de ensino que envolva os alunos de forma mais direta na aprendizagem e que assim satisfaça as pessoas envolvidas.

Evidenciamos nesta pesquisa que é possível propor, em conjunto, novas formas de aprendizagem no ensino de Ciências, resgatando a Química que está inserida na realidade física e social vivenciada pelos alunos e analisada com eles, de forma dialógica, considerando-se os diferentes significados atribuídos e as diferentes formas de construção do conhecimento.

# TEMA LEITE NA FORMAÇÃO ESCOLAR INICIAL

Vera Lúcia Mombach

UNIJUÍ/FAPERGS

*Palavras chave:* leite, ensino de ciências, química escolar.

A Química é vista geralmente como algo distante, centrada em livros ou como experiências de laboratórios que não tem nada a ver com o cotidiano.

No ensino fundamental é abordada na maioria das escolas apenas em um semestre da oitava série, sem relação com o estudo de ciências, desenvolvido anteriormente. Conseqüentemente temos alunos que não simpatizam com a química pois ela lhes é distante e não desperta a motivação.

Nas séries anteriores há 8<sup>a</sup>, nem se menciona a química, quando ali são tratados conteúdos ligados diretamente a ela, como por exemplo a alimentação.

O presente trabalho tem por objetivo despertar o interesse pela química a partir de temas significativos do cotidiano. É neste sentido que podemos introduzir no início da formação, em nossa escola, algumas abordagens sobre o leite, que é produto integrante da alimentação infantil, na forma de leite materno, outros tipos de leite, ou seus derivados.

A escolha do tema leite se justifica por estar presente na vida das crianças da escola, filhas de agricultores, que conhecem de fato e que convivem cotidianamente com este produto.

Desde os primórdios da história, o homem se utiliza do leite como recurso de alimentação. Sem dúvida nenhuma, ele é considerado um dos alimentos mais importantes e essenciais ao organismo, graças a sua insuperável riqueza nutritiva.

Os nutricionistas recomendam que as crianças ingiram o leite sistematicamente e mesmo os adultos costumam consumir o leite diariamente. Isto se deve à sua composição, que faz com que o mesmo se apresente como um alimento insubstituível na dieta humana, principalmente para crianças e idosos.

O leite é um alimento, que contém em média, 87 % de água, além de gordura, proteínas, lactose, sais minerais, vitaminas, etc... Podemos analisar com os alunos, algumas variações na composição, bem como as transformações que ocorrem, como por exemplo na produção do queijo, do iogurte, da nata da manteiga.

Queremos dar atenção às formas como as crianças se envolvem nesta abordagem, motivando-as e desafiando-as a construir algumas aprendizagens, na interação com o mundo que as cerca.

É com base nisto que apresentamos o presente relato de experiência.

# O TINGIMENTO DE FIBRAS TEXTEIS

Anelise Grünfeld de Luca, Lenir Basso Zanon

CERB-CDB/UNIJUÍ

*Palavras-chave:* educação química, tingimento, malha.

O presente trabalho considera, como preocupação central, o fato de que o ensino de química é afastado da realidade do aluno, centralizada muitas vezes, em repetições de conteúdos, cálculos e exercícios em que aluno passivo e quase sempre desintegrado.

O trabalho é desenvolvido em uma escola situada numa região cuja a economia depende quase exclusivamente da atividade têxtil (município de Rio do Sul, SC). Pretende-se estabelecer relações entre o que ocorre dentro de uma tinturaria com o ensino de química na sala de aula, para que esse ensino seja mais significativo em contribua, para releitura da realidade/ambiente.

Ao tentar inter-relacionar assuntos referentes ao tingimento de fibras têxteis com o ensino de química, estamos interessados em buscar novas respostas e novas indagações acerca das aprendizagens de química propiciadas através da escola, no nível médio. Vale ressaltar a importância da química dos corantes desenvolvida no século passado, imprescindível no estudo dos novos corantes e que também foi relevante no processo sócio-econômico da época.

O trabalho abrangeu uma visita realizada por uma turma do 3º ano do 2º Grau à Indústria Multicolor Têxtil Ltda. - tinturaria localizada no município de Agrolândia/SC. Através de um roteiro de visita, e estudo anteriores e posteriores à mesma, os alunos investigaram a produção industrial, tanto no aspecto químico como social.

Relacionaram situações como a influência da concentração de NaOH na mercerização do pH, influência da temperatura, concentração de corante, álcali e asal no tingimento da malha, além de ressaltar aspectos do tratamento de efluentes, que envolve a população que se utiliza da água do rio, dando importância à química ambiental. A realidade do tingimento industrial permitiu discernirmos com os alunos, que o fato de se vestir ou preferir cores (a própria moda) custa muito ao meio ambiente.

O assunto proporcionou aos alunos uma exposição sobre o tratamento de efluentes têxteis com especialista na área, onde puderam constatar e discutir sobre o quanto vale o conhecimento químico na busca de soluções para resíduos produzidos no tingimento da malha e outras situações semelhantes.

Os alunos mostraram-se motivados em estudar o assunto, pois faz parte do seu dia-a-dia e principalmente porque a química deixou de ser um conteúdo livresco com exercícios, passando a ser atuante, presente, discutido. Puderam também perceber que as pessoas que trabalham no tingimento da malha lidam com substâncias e processos químicos, de forma mecânica e repetitiva, sem entender direito o

que fazem, não relacionando com o conhecimento químico da forma como eles (alunos) relacionavam.

Enfim, buscar fatos de alta vivência dos alunos com o contexto para o ensino de química, faz com que eles se interessem mais, provocando debates e discussões conceitualmente ricas, marcando posição diante dos fatos vivenciados e principalmente, superando as famosas respostas prontas e reducionistas.

# APERFEIÇOAMENTO DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO NÍVEL MÉDIO

*Lenir Basso Zanon*

UNIJIÚ/ FAPERGS/CAPES

O Departamento de Biologia e Química da UNIJIÚ ofereceu, em 1996, e está novamente oferecendo neste ano, uma modalidade de Curso de Aperfeiçoamento de professores de Química que atuam no Nível Médio, através do Programa PRÓ-CIÊNCIAS/CAPES/FAPERGS. O curso tem duração de 120 horas, das quais 90 são desenvolvidas de forma presencial e 30 abrangem a realização de atividades à distância, sob a orientação do corpo docente do Curso.

O curso de aperfeiçoamento/ atualização em serviço abrange um conjunto diversificado de atividades teórico-práticas dirigidas à formação de profissionais como pesquisadores reflexivos e interativos, que refletem sobre suas práticas e sobre seus contextos de ação e de formação continuada, como forma de melhorá-las sistematicamente.

Os temas centrais abordados no curso são: A Química como ciência, em seus conceitos/ modelos teóricos fundamentais e em suas linguagens específicas; A formação continuada dos professores de Química e a mudança dos currículos praticados nas escolas; A instrumentalização ao Ensino da Química no Nível Médio.

Dentre os temas recorrentes, cita-se: A pesquisa na formação em Química; Métodos de análise química; Materiais e substâncias; Modelos teóricos para a estrutura da matéria; Epistemologia e Educação em Química; Química, sociedade, tecnologia e educação; Química tecnológica, Química ambiental; Química Biológica; Conhecimento, aprendizagem e ensino em Química; Estratégias e Materiais instrucionais no Ensino de Química; Organização de currículos e programas em química; Instrumentação ao Ensino de Química; A formação continuada dos professores de Química, sendo que as abordagens temáticas são dirigidas ao Nível Médio.

Em 1996 o curso envolveu a participação de 36 professores de Química, procedentes de 17 municípios, que pertencem a três Delegacias Regionais de ensino. Neste ano o curso conta com a participação de 35 professores, procedentes de 18 municípios, que pertencem a 4 novas Delegacias Regionais de Ensino, além das 3 já envolvidas em 1996. A diferença na procedência (municípios de 3 X de 7 Delegacias de Ensino) deve-se à determinação do Programa de que nenhum professor freqüente mais de um curso no período 1996 a 1998.

A visão de que as mudanças na escola/ salas de aula são complexas e dinâmicas, que exigem a participação sistemática dos professores em processos de educação continuada e de reflexão sobre suas práticas, precisa ser mais contemplada pelos programas que visam a melhoria do ensino. Foram muitos os descontentamentos expressos, pela exigência de descontinuidade da participação dos professores no programa de aperfeiçoamento, durante o período em questão.

# A QUÍMICA E OS AROMAS

Elaine Dietterle

UNIJUÍ

*Palavras-chave:* aromas, observação do cotidiano, ensino de química.

O ensino de química, sempre marcado como uma tarefa difícil, já sofreu profundas mudanças, que o tornaram uma atividade agradável, tanto para alunos como para professores. Lamentavelmente, nem todos acompanharam estas transformações; mas estamos, agora, diante de infinitas oportunidades de reciclar nossa concepção de ensino, inovando e buscando subsídios de fatos e experiências da vida diária que estejam intimamente relacionados com a química.

Ficou evidente, a necessidade de trazer à mostra sugestões de como modificar a estrutura tradicional deste currículo, e, igualmente divulgar os resultados promissores destas mudanças que, comprovadamente, trouxeram benefícios ao desenvolvimento do aluno de química.

A observação do cotidiano e o desejo de conhecer tudo que nos rodeia, inevitavelmente, nos leva ao estudo da química. Partindo da observação é que nasce um cientista. Cremos ser este o melhor caminho para introduzir, também nas escolas, o ensino de química - partindo da observação, estimular e instigar a investigação e a pesquisa - função esta, essencial ao professor.

Este trabalho pretende levantar algumas propostas e sugestões de temas, para iniciar uma investigação química, por parte de alunos e professores. Num primeiro momento, temos como desafio o seguinte:

⇒ Proporcionar a formação do elo entre os fatos do cotidiano e a presença da química, trazendo ao aluno, a consciência de que a química não está nos livros, mas em nossas mãos.

⇒ Estimular o indivíduo à observação mais atenta do meio em que vive.

⇒ Partindo do conhecimento do seu meio, torná-lo mais consciente e responsável com o uso dos produtos à sua disposição

⇒ Propiciar a formação de um cidadão mais observador e crítico, capaz de usar o seu conhecimento químico para melhorar a qualidade de vida na Terra.

⇒ Contribuir, desta forma, juntamente com as demais áreas, na formação integral do indivíduo, tornando-o apto e preparado para a vida.

Também o ensino de química é essencial na formação de um indivíduo, embora, numa primeira alusão, muitos ainda não o compreendam. No entanto, a presença da química sendo uma constante na vida, e o uso do conhecimento químico praticado desde os primórdios da existência, torna-se necessário discuti-lo na interdisciplinaridade.

A função do professor é preparar o aluno para a vida. Então no ensino de química, precisamos ter esta idéia sempre presente, e procurar nas experiências diárias os temas das nossas aulas.

Tenho tido, freqüentemente, motivos para sentir que minhas mãos são mais hábeis que minha mente. Esta é uma forma rude de caracterizar o dialeto da experimentação. Quando tudo corre bem, é como uma tranqüila conversa com a natureza. Faz-se uma pergunta e obtêm-se uma resposta; faz-se então a próxima pergunta e obtêm-se a resposta seguinte. Uma experiência é um mecanismo para fazer que a natureza fale compreensivelmente. Depois disto, pode-se somente ouvir.

É da natureza humana temer e fugir do desconhecido, talvez resida neste aspecto uma explicação para a "evasão mental" das aulas de química em muitas escolas. Precisamos conhecer primeiro, para então perder o medo e adquirir confiança, só então poderemos dominar o que era desconhecido. Este é o maior desafio do professor de química.

Podemos em nossas aulas partir da observação de fenômenos naturais (reproduzidos em laboratório) para desenvolver o conteúdo. Identificar substâncias com as quais temos contato freqüente, pode ser um desafio muito interessante. Há vários caminhos para começar este trabalho. Um deles poderia ser o uso das propriedades dos órgãos dos sentidos, chamadas de organolépicas, que são: visão, audição, tato, olfato e paladar. É através destas capacidades que mantemos contato com o meio em que vivemos e com os seres à nossa volta. Nesta pesquisa, exploraremos o sentido do olfato e o quanto ele pode ser útil nas aulas de química. O objetivo é, a partir desta capacidade, buscar a identificação e classificar quimicamente, as substâncias responsáveis pelos aromas que impressionam nossas células olfativas. Como em todas as classes de substâncias químicas temos compostos com odor característico, principalmente nos orgânicos, fica interessante introduzir a exploração e estudo desta classe a partir de um produto de uso comum, facilmente identificado pelo seu odor. Os álcoois, éteres, ésteres, ácidos, sais, bases, óxidos etc, todos tem compostos característicos destas funções que podem ser identificados pelo cheiro.

As propostas de ensino que incentivam a experimentação, tem desmistificado o ensino, e ao mesmo tempo instigado o aluno a ser mais atento e observador, procurando explicações para os fenômenos que presencia, sejam eles experimentais em aula ou nas situações do cotidiano. A procura pelas respostas às reações que sucedem espontaneamente ou não, formam um cidadão mais consciente, com capacidade de tomar posturas definidas, baseadas nos seus conhecimentos. Desta forma, com certeza, surgirão mudanças e atitudes de responsabilidade diante de fatos e fenômenos que interferem nocivamente na vida do planeta, mas que, quando conhecidos, podem ser controlados pelo homem, evitando maiores danos. Neste aspecto podemos explorar a poluição ambiental, pelo lixo industrial, nuclear etc., pela combustão indiscriminada de combustíveis fósseis e queimadas de florestas, uso inadequado de inúmeras substâncias, seja na indústria ou no uso doméstico, o uso de drogas medicinais ou proibidas. Enfim promover o desenvolvimento do pensamento químico nos alunos, pode ser uma maneira de colaborar na preservação da vida.

# UMA ABORDAGEM SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA NA 8ª SÉRIE EM CRUZ ALTA (RS)

*Maria Amélia de Mello Silva e Lenir Basso Zanon (UNIJUÍ)*

palavras-chave: ensino-aprendizagem, oitava série, formação em química

São muitos os problemas existentes no ensino de química escolar, muitas vezes centrado em aprendizagens não relevantes para a vida, considerando-se os contextos de dentro e de fora da escola. A presente investigação sobre o ensino da Química na 8ª série do nível fundamental considera a constatação de que o ensino-aprendizagem desenvolvido nesta série constitui-se, na maioria das escolas, em mera antecipação de conteúdos do 2º Grau, sem preocupação com a adequação do ensino à realidade dos alunos. Prevalece a transmissão de conteúdos de forma dogmática, sem contextos de relação entre si ou com a realidade, desconsiderando-se a sensibilidade, a criatividade e a potencialidade de desenvolvimento natural dos educandos, em relações com o meio e em suas perspectivas de vida sócio-cultural.

Diante de preocupações como essas, o presente trabalho é centrado na análise da realidade do ensino-aprendizagem praticado em três escolas do município de Cruz Alta (RS), dando atenção à formação e atuação dos professores, na perspectiva de envolvê-los em processos de educação continuada que revertam em mudanças nas suas salas de aula. A preocupação básica é a de conhecer, discutir e entender os processos de ensino-aprendizagem em química/ciências envolvidos, com o propósito de melhorá-los.

O trabalho considera como eixos metodológicos centrais de análise/ reflexão: a percepções de ingressos no 2º Grau sobre aprendizagens de química propiciadas na 8ª série; episódios de ensino-aprendizagem em química/ciências na 8ª série, nas salas de aula; a modalidade de trabalho dos professores; aspectos do ensino de química/ciências; a formação e atuação/ organização profissional dos professores de Ciências.

As três escolas abrangidas na investigação pertencem às três redes de ensino, uma da rede estadual, outra da rede municipal e outra da rede particular de ensino, sendo que o número de alunos destas escolas é de 1300, 563 e 152 e o número de professores é de 71, 36 e 36.

A metodologia abrangeu observações dirigidas, entrevistas, conversas, filmagens e análise documental. O questionário aplicado aos alunos no ingresso no 2º Grau contém 7 questões, e o aplicado junto aos alunos da 8ª série tem 10 questões também abertas, sendo que o aplicado aos professores tem 12 questões. Foi bastante explorada a experimentação, a relação com o cotidiano, e as estratégias de ensino-aprendizagem, com atenção às concepções dos professores.

Constatou-se que o ensino observado nas escolas não procura desenvolver as potencialidades dos alunos, em termos de habilidades de pensamento de ordem mais elevada, sendo centrado em abordagens repetitivas de conteúdos estanques e reducionistas, que simplificam e distorcem as visões dos alunos sobre a química e sobre a realidade. A experimentação é praticamente inexistente e, quando acontece é ilustrativa e bastante desconectada com a teoria, não estimulando a problematização e a produção dos alunos.

O trabalho está tendo continuidade, através da organização e acompanhamento de um grupo maior de professores que atuam na 8ª série, na área de ciências, abrangendo estudos e discussões sobre as evidências que mais se sobressaíram na investigação, com vistas à problematização e motivação do grupo, passando a abranger outras escolas e professores que atuam no município.

# CONSTRUINDO A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA: UMA PROPOSTA CURRICULAR

Adalberto Breier (Coordenador)

Equipe de Professores de Química do Curso de Extensão  
Cap/PROEXT/UFRGS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Colégio de Aplicação - PROEXT- UFRGS

Palavra Chave: currículo, ensino de 2o Grau, proposta

O projeto "Construindo a Prática Pedagógica em Química", desenvolvido em 1996, buscou a socialização das experiências e dos materiais produzidos pelos professores de química do Colégio de Aplicação, por meio da constituição de um grupo de estudos formado por professores do ensino médio de química.

O objetivo geral deste projeto é a reflexão e ações conjuntas sobre questões pertinentes ao ensino de Química, buscando a elaboração de alternativas para a abordagem do conhecimento nessa área.

A perspectiva para a abordagem do conhecimento que constituiu o ponto de partida para as reflexões junto aos professores foi a de buscar alternativas que possam propiciar ao aluno uma base de conhecimento que o leve à compreensão da especificidade dessa ciência e dos fenômenos que ela visa explicar.

Essas alternativas não se restringem apenas ao imediato do aluno, mas pretendem buscar uma dimensão mais global. Quer-se que ele perceba, em alguma medida, o papel social desempenhado pelo conhecimento e, dessa forma, ser capaz de questionar mitos incorporados pelo senso comum à ciência.

O grupo de estudo desenvolve estudos prático-teóricos relativos aos conceitos trabalhados em Química; produção conjunta de alternativas para a abordagem do conhecimento em Química; seleção, organização e produção de atividades experimentais que possam contribuir para a efetivação do currículo de química; testagem e adequação dessas atividades práticas à realidade das escolas da comunidade.

Em 1996, o grupo de professores estabeleceu uma proposta de currículo fundamentada em critérios comuns e na construção do conhecimento, constatando a necessidade de um aprofundamento da proposta inicial no que se refere às estratégias e abordagens dos conteúdos, mais especificamente nas atividades experimentais.

Em 1997, o foco é o de produzir, testar e avaliar uma seqüência de atividades experimentais, envolvidas nos conteúdos selecionados para as três séries do segundo grau. O grupo de professores realiza encontros mensais para a seleção, testagem e redação de atividade experimentais, avaliando sua adequação e seqüência lógica dessas atividades, bem como a viabilidade de aplicação nas escolas da comunidade.

## LIGAÇÕES QUÍMICAS:

### A CONSTRUÇÃO DE MODELOS QUE BUSCAM EXPLICAR AS PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS

*Adalberto breier, Antonio S. K. Milagre, Claudete R. Ely,*

*Edson L. Lindner*

UFRGS/ Colégio de aplicações/FACED

Palavras Chave: ligações, ensino 2º grau, trpev

O estudo das ligações químicas constitui-se em temas essencial na química por suas implicações para a estruturação de conhecimentos teóricos e empíricos de substâncias orgânicas e inorgânicas. A construção de modelos teóricos nessa área permite explicar e antecipar propriedades dessas substâncias, bem como processos físicos e químicos de transformações em que podem estar envolvidas.

A proposta para essa unidade parte da análise comparativa de um conjunto de substâncias sob o ponto de vista de suas propriedades físicas. Na medida do possível, procura-se realizar o levantamento desses dados através de atividades experimentais; os demais dados são avaliados a partir de tabelas. Com base na análise desses dados, propõe-se a delimitação de três grupos - correspondentes respectivamente às substâncias iônicas, metálicas e moleculares, sem que inicialmente isso seja explicitado ao aluno.

Sugere-se então, que o aluno faça a relação entre cada grupo e tipo de elemento envolvido na constituição das substâncias (metal/ametal) como indício a partir do qual serão constituídos os modelos.

Passa-se, então a fazer estudos específicos de cada um desses grupos. Retoma-se em princípio, o conjunto de propriedades físicas analisada na atividade inicial; apresenta-se, a caracterização do modelo teórico correspondente e, finalmente, estabelece-se um contraste entre o modelo e as propriedades caracterizadas.

Alguns aspectos específicos devem ser destacados. Em relação ao ensino de ligação covalente, lança-se mão da TEORIA DA REPULSÃO DOS PARES DE ELÉTRONS DE VALÊNCIA (TRPEV) que, com base exclusiva na concepção de átomo segundo Rutherford-Bohr, oferece um modelo que permite a determinação de geometria moleculares e polaridades de um modo bastante acessível. Além disso, dispensa abordagens teóricas mais complexas como a teoria da hibridação, sem no entanto comprometer a determinação de geometria de átomos hibridizados. Possibilita, também montagem de fórmulas estruturais sem a necessidade de utilizar-se o artifício da ligação dativa.

# PRODUÇÃO DE UMA PROPOSTA PILOTO PARA O TRABALHO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS

Dolores Chechi, Otavio Aloisio Maldaner.

UNIJUÍ/CAPES/PADCT/SPEC.

Está em andamento, na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, o Projeto "Revitalização do Curso de Licenciatura Plena em Ciências da UNIJUÍ" que propõe a pesquisa como princípio formativo do professor, buscando a formação do professor/pesquisador em sua prática tendo em vista a constante melhoria de sua ação pedagógica, pois não se pode esperar que ele saiba fazê-la sem uma formação adequada em seu curso de Licenciatura.

O presente trabalho se insere no referido projeto e é centrado na organização de um grupo interdisciplinar de professores das disciplinas de Química Básica, Física Básica, Biologia Básica, Elementos de Geologia, Ciências (instrumentação para o ensino), Didática e outras disciplinas do campo pedagógico, com o propósito de desenvolver uma abordagem interdisciplinar de ensino aprendizagem em ciências.

Foi produzida uma proposta de projeto piloto, no 1º semestre de 1997, e que foi trabalhada na prática junto a duas turmas de alunos do curso de Ciências, (Ciências Plena/Biologia e Química: CPB 41 e CPQ 41), no 2º semestre.

Através de uma revisão bibliográfica, alguns conceitos sobre o tema, direcionaram o trabalho (Interdisciplinaridade, Multidisciplinaridade, Ciências Integradas, Pesquisa Qualitativa, Pesquisa Participante e outros).

Foram realizadas entrevistas com alguns educadores preocupados com o tema e que foram transcritas e discutidas no grupo. Propomos o presente Projeto de Pesquisa, como um Projeto de Pesquisa/Ação, pois pretende proporcionar a mudança da prática dos envolvidos, bem como a mudança da prática curricular de formação dos professores de ciências de 5º a 8º séries.

# Simulador de Titulações Potenciométricas<sup>1</sup>

Alquati, P.H.<sup>2</sup>

Peixoto, D.P.<sup>3</sup>

Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha

Palavras-chave: Analítica, Potenciometria, Simulação

A formação técnica em química exige do estudante sólidos conhecimentos das funções químicas inorgânicas e orgânicas, processos industriais e métodos analíticos de acompanhamento e controle dos mesmos.

As funções químicas inorgânicas de maior relevância são citadas por inúmeros autores dentre eles O'CONNOR, 1977; NEHMI, 1994; NEHMI, 1995; MATSUI, 1987; CARVALHO, 1995; SARDELLA & MATEUS, 1991; FELTRE, 1987.

Os mesmos autores colocam em destaque as seguintes classes de compostos: ácidos, bases sais e óxidos. Salientando que a classificação baseia-se na similaridade do comportamento dos compostos, isto é, possuem propriedades químicas semelhantes.

Ao avançar na grade curricular do Curso Técnico em Química (C.T.Q.), o estudante recebe informações teóricas e práticas tanto da classificação das funções químicas como a cerca do comportamento dos compostos. Na disciplina de Química Analítica (Q.A.) que se caracteriza por desenvolver os conteúdos referentes à análise instrumental, é trabalhada em um dos módulos bimestrais, a titrimetria de neutralização em meio aquoso com ênfase à análise volumétrica potenciométrica, de acordo com a classificação proposta por VOGUEL, 1992.

Um grupo da equipe de professores que atuam na disciplina de Q.A. do C.T.Q. acreditando na potencialidade dos conteúdos e visando uma ampliação dos objetivos da análise volumétrica de neutralização potenciométrica, bem como na interação multidisciplinar, se propôs a desenvolver com o auxílio da informática uma ferramenta didática que fornecesse os subsídios necessários à reformulação da metodologia de ensino deste módulo disciplinar.

A ferramenta, denominada como **Simulador de Titulações Potenciométricas**, foi desenvolvida levando em consideração os recursos existentes no Curso: como o espaço físico - laboratórios de Química Analítica "Potenciométrica" e de Informática - aparelhos volumétricos, pHmetros, microcomputadores e softwares.

O **Simulador de Titulações Potenciométricas** é composto por um conjunto de dez arquivos independentes em formato "XLS", isto é, foram confeccionados em

<sup>1</sup> Trabalho realizado na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha

<sup>2</sup> Mestre em Ciências e Tecnologia Agro-industrial

<sup>3</sup> Químico Industrial

plataforma WINDOWS™/EXCEL™ 7.0 utilizando os recursos disponíveis da planilha eletrônica da MICROSOFT™. Cada uma das opções apresentadas na Tabela 01 pode ser acessada pelo EXCEL™ 5.0 ou superior.

Para rodar qualquer uma das opções é necessário empregar um processador 386DX40 com 4 megabytes de RAM e 128 Kbytes de memória CACHE - sendo recomendado pelo menos 256.

**Tabela 01.** Opções apresentadas no **Simulador de Titulações Potenciométricas**

Arquivo - Opção
Ftalato x NaOH
HCl x NaOH
NaOH x HCl
NaOH x Ácido Acético (HAc)
HAc x NaOH
HCl x NH <sub>4</sub> OH
NH <sub>4</sub> OH x HCl
NH <sub>4</sub> OH x Ácido Lático
HAc x NH <sub>4</sub> OH
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> x HCl

A estrutura de funcionamento do C.T.Q. e da disciplina de Q.A. permitiram que no primeiro bimestre do corrente ano fossem obtidas 12 repetições analíticas das opções Ftalato x NaOH, HAc x NaOH, HCl x NaOH e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> x HCl; seis das opções NH<sub>4</sub>OH x HCl e HCl x NaOH; e uma correspondente à HAc x NH<sub>4</sub>OH com dados referentes a cálculo teórico de pH e medidas no pHmetro.

Cada repetição foi tratada como sendo um experimento totalmente causalizado e submetida à análise de variância Anova: fator único.

Os resultados comparativos entre pH teórico e calculado pelo **Simulador de Titulações Potenciométricas** e os determinados por método instrumental obtidos nos experimentos realizados de confronto das funções ácido-base, quando submetidos às análises estatísticas, demonstraram, de um modo geral, comportamentos idênticos, isto é, não apresentaram diferença significativa.

Com base no exposto concluí-se que o **Simulador de Titulações Potenciométricas** fornece ao usuário dados consistentes e condizentes a cerca do comportamento do confronto das funções ácido-base, nele incluídas, demonstrando assim a sua viabilidade de uso como uma eficiente ferramenta didática.

# ÍNDICE GERAL DE AUTORES

Akschbirs, M.I., .....	144	Breier, A., .....	226
Alcantara, W.G., .....	150	Breier, A., .....	58
Alles, I.M., .....	95	Bruxel, T.B., .....	189
Almeida, L.R., .....	152	Bueno, E.A.S., .....	197
Alquati, P.H., .....	149	Bueno, E.A.S., .....	199
Alquati, P.H., .....	228	Calvete, M.H.H., .....	187
Alves, E.F., .....	87	Camini, R., .....	207
Alves, S.M., .....	64	Campos, A.L.L.A., .....	165
Amaral, C., .....	130	Campos, R.C., .....	157
Andrade, F., .....	204	Carula, K., .....	144
Anele, A.C., .....	124	Carvalho, M.H.S.O., .....	199
Araújo, J.M., .....	169	Carvalho, T.N.M., .....	118
Arruda, S.M., .....	197	Casa, F., .....	142
Arruda, S.M., .....	199	Castro, C.L., .....	191
Aydos, M.C.R., .....	155	Catalani, J., .....	142
Aydos, M.C.R., .....	45	Cechelero, M., .....	181
Azolin, S.U., .....	144	Chagas, P., .....	157
Bandeira, C., .....	209	Chassot, A.I., .....	37
Barbiéri, F.R., .....	169	Chechi, D., .....	227
Barbosa, V., .....	99	Contri, M.C., .....	91
Barra, E., .....	197	Corrêa, G.C., .....	75
Barreto, S.R.G., .....	199	Corrêa, G.C., .....	87
Barros, J.M., .....	71	Corrêa, G.C., .....	95
Belinaso, M.L., .....	193	Costa, H.J.B., .....	55
Bellinaso, M.L., .....	126	Costa, P.G., .....	169
Bellinaso, M.L., .....	129	Coutinho, L.G.R., .....	116
Bernardi, C., .....	211	Coutinho, L.G.R., .....	117
Bini, A.B., .....	101	Coutinho, L.G.R., .....	118
Bini, A.B., .....	211	Coutinho, L.G.R., .....	195
Bissoqui, A., .....	199	Cruspeire, L.D., .....	136
Boff, E.T.O., .....	129	Cunha, M.B., .....	136
Boff, E.T.O., .....	105	Cunha, M.B., .....	64
Boff, E.T.O., .....	126	Cunha, M.B., .....	83
Boff, E.T.O., .....	193	D'angelo, C.A., .....	147
Boff, E.T.O., .....	210	Del Corso, A., .....	141
Borges, A.B.D., .....	139	Del Pino, J.C., .....	175
Braibante, H.T.S., .....	51	Del Pino, J.C., .....	177
Breier, A., .....	224	Del Pino, J.C., .....	179

Del Pino, J.C.,.....	181
Del Pino, J.C.,.....	183
Del Pino, J.C.,.....	185
Del Pino, J.C.,.....	187
Del Pino, J.C.,.....	99
Del Pino, J.C.,.....	77
Dias, F.,.....	130
Dietterle, E.,.....	220
Eichler, M.,.....	77
Eichler, M.,.....	99
Eichler, M.L.,.....	177
Eichler, M.L.,.....	179
Ely, C.R.,.....	226
Ely, C.R.,.....	58
Faria, C.S.,.....	189
Ferraro, C.S.,.....	189
Ferreira, F.W.,.....	126
Ferreira, F.W.,.....	129
Ferreira, M.A.G.,.....	118
Figueira, A.L.R.,.....	71
Filho, A.M.L.,.....	157
Flach, M.C.G.,.....	165
Flach, M.C.G.,.....	167
Flach, M.C.G.,.....	69
Frison, M.D.,.....	105
Galiazzi, M.C.,.....	39
Galiazzi, M.C.,.....	89
Giesta, N.C.,.....	169
Giesta, S.M.,.....	169
Gimenez, J.E.T.,.....	141
Glonvezynski, T.,.....	91
Gobo, A.B.,.....	60
Gomes, F.A.,.....	93
Gomes, F.D.,.....	171
Gomes, M.F.T.,.....	133
Gomes, M.F.T.,.....	134
Gonçalves, M.H.M.,.....	114
Gonçalves, M.G.V.,.....	89
Goulart, M.S.,.....	157
Gouveia, F.A.,.....	110
Gouveia, F.A.,.....	112
Groto, R.,.....	141
Hack, M.,.....	106

Hames, C.,.....	126
Hames, C.,.....	129
Herbert, R.,.....	175
Herbert, R.M.,.....	185
Jófilli, Z.,.....	201
Jornada, J.I.P.,.....	133
Jornada, J.I.P.,.....	134
Jornada, J.I.P.,.....	48
Junges, F.,.....	177
Junges, F.,.....	179
Junior, A.L.,.....	197
Júnior, E.R.P.,.....	75
Kimieciki, G.A.,.....	189
Kinalski, A.C.,.....	101
Kinalski, A.C.,.....	173
Koch, S.,.....	210
Laburu, C.E.,.....	197
Lauxen, A.,.....	91
Leal, A.L.,.....	63
Lemes, A.C.,.....	140
Lemes, A.C.,.....	147
Lima, R.L.,.....	150
Lindner, E.L.,.....	226
Lindner, E.L.,.....	58
Locatelli, A.M.,.....	214
Loguercio, R.,.....	175
Loguercio, R.Q.,.....	181
Loguercio, R.Q.,.....	183
Loguercio, R.Q.,.....	185
Lopes, A.R.C.,.....	34
Lopes, C.,.....	175
Lopes, C.V.M.,.....	185
Lopes, C.V.M.,.....	81
Luca, A.G.,.....	217
Luguercio, R.Q.,.....	81
Lutfi, M.,.....	142
Lutfi, M.,.....	110
Lutfi, M.,.....	112
Lutfi, M.,.....	140
Lutfi, M.,.....	141
Lutfi, M.,.....	144
Lutfi, M.,.....	147
Lutfi, M.,.....	46

Lutfi, M., .....	61
Magalhães, V.R.A., .....	150
Maldaner, O.A., .....	122
Maldaner, O.A., .....	173
Maldaner, O.A., .....	191
Maldaner, O.A., .....	213
Maldaner, O.A., .....	227
Maldaner, O.A., .....	31
Malheiros, R.P., .....	75
Mann, L.C., .....	87
Martins, A.F., .....	68
Martins, E.F., .....	164
Martins, E.F., .....	74
Martins, L.R., .....	142
Matos, A.Z., .....	124
Medeiros, A.F., .....	164
Milagre, A.S.K., .....	226
Milagre, A.S.K., .....	58
Mól, G.S., .....	205
Mól, G.S., .....	57
Mombach, V.L., .....	216
Moncks, M.D., .....	89
Monteiro, F., .....	177
Monteiro, F., .....	179
Monteiro, L.R., .....	169
Moraes, R., .....	33
Moreira, M.B., .....	164
Moreira, M.B., .....	74
Moronez, A., .....	95
Oliveira, B.N.L.B., .....	141
Oliveira, L.R., .....	169
Oliveira, L.R., .....	89
Oliveira, M., .....	201
Oliveira, N., .....	97
Oliveira, N.T., .....	132
Oliveira, R.T.Q., .....	150
Ordakowski, S., .....	161
Ordakowski, S., .....	162
Ost, M.M., .....	136
Ost, M.M., .....	83
Passos, M.M., .....	197
Paulillo, S.M., .....	142
Pedrolo, C., .....	60

Pedroso, H.B., .....	153
Peixoto, D.P., .....	228
Pessoa, M.M.A., .....	201
Pieniz, M., .....	60
Pimentel, N.L., .....	63
Pires, D.X., .....	155
Pisoni, C., .....	204
Pisoni, V., .....	214
Pott, N.E., .....	203
Quadros, A.L., .....	159
Quadros, A.L., .....	85
Ramos, G.R., .....	43
Ramos, M.R.S., .....	106
Riedo, C.R.F., .....	147
Ritt, A.B.B., .....	101
Ritt, A.B.B., .....	211
Rocha, J.M., .....	93
Rocha, M.S., .....	199
Rosito, B.A., .....	124
Rubega, C.C., .....	61
Rubim, M., .....	91
Samrsla, V., .....	175
Samrsla, V.E.E., .....	185
Santana, L.J., .....	138
Santo, T.E., .....	167
Santos, A.S., .....	144
Santos, D.A., .....	150
Santos, L., .....	130
Santos, L., .....	175
Santos, L.E.P., .....	147
Santos, L.G., .....	183
Santos, R.M., .....	130
Santos, N.J., .....	153
Scarton, A.P., .....	193
Schmitz, L.C., .....	171
Schmitz, L.C., .....	72
Schneider, J., .....	161
Schneider, J., .....	162
Segala, L.S., .....	87
Silva, A.F., .....	127
Silva, A.F., .....	66
Silva, A.M., .....	157
Silva, C.P., .....	189

Silva, D.J., .....	116	Teixeira, A.S.S., .....	193
Silva, D.J.A., .....	195	Teixeira, E.W., .....	203
Silva, E.S., .....	79	Thiengo, A.M.A., .....	117
Silva, L.F., .....	149	Tini, B.A., .....	103
Silva, L.K., .....	130	Troca, N., .....	73
Silva, L.S., .....	171	Vianna, J.F., .....	155
Silva, M.A., .....	91	Von Grafen, N., .....	97
Silva, M.A.M., .....	222	Von Graffen, N., .....	132
Silva, R.M.G., .....	120	Windmüller, C.C., .....	210
Silva, R.M.G., .....	122	Windmüller, C.C., .....	60
Silva, R.M.G., .....	66	Windmüller, D., .....	42
Silva, R.R., .....	205	Zanchet, S.D., .....	97
Simon, G.C., .....	149	Zanon, L.B., .....	120
Siqueira, O.S., .....	155	Zanon, L.B., .....	127
Soares, A.A., .....	126	Zanon, L.B., .....	132
Soares, A.A., .....	129	Zanon, L.B., .....	193
Soares, A.A., .....	210	Zanon, L.B., .....	207
Soares, V.M., .....	201	Zanon, L.B., .....	211
Sousa, M.L., .....	138	Zanon, L.B., .....	217
Souza, A.L.D.V.R., .....	140	Zanon, L.B., .....	219
Souza, M.C.H., .....	75	Zanon, L.B., .....	222
Souza, M.L., .....	139	Zanon, L.B., .....	49
Souza, M.L., .....	73	Zanon, L.B., .....	97
Souza, T.B.G., .....	138	Zanon, L.B., .....	213
Stciner, A.D., .....	147	Zepka, M.M., .....	55
Strücker, H., .....	203		



**APOIO:**

SBQ - SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA

CNPq

FAPERGS

PADCT / CAPES



**UNIJUI**

UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE  
DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

**O SEU CAMINHO PARA O FUTURO**

Rua São Francisco, 501 - C.P. 560

Bairro São Geraldo 98700-000 - Ijuí - RS

Fone: (055) 332-7100 Fax: Ramal 333

Página WEB (Internet) <http://www.unijui.tcche.br>