



E56a Encontro de Debates sobre Ensino de Química (23 : 2003 : Passo Fundo)

Anais do XXIII Encontro de Debates sobre Ensino de Química [gravação de som] / organizado por Ademar Antonio Lauxen, Clóvia Marozzin Mistura, Edgardo Aquiles Prado. - Passo Fundo : UPF, 2003.

1. CD-ROM

1. Ciências naturais 2. Pesquisa em Educação 3. Ensino de química 4. Química I. Lauxen, Ademar Antonio, org. II. Mistura, Clóvia Marozzin, org. III. Prado, Edgardo Aquiles, org. IV. Título

CDU: 54

Catálogo na fonte: bibliotecária Sandra M. Milbrath Vieira CRB 10/1278

## **A experimentação no ensino de química – algumas considerações e alguns dados de pesquisa**

Maria Eunice Ribeiro Marcondes e Viviani Alves de Lima  
Instituto de Química USP  
mermarco@iq.usp.br

O ensino experimental tem sido considerado pelos professores de Química importante e necessário, alegando, algumas vezes, que não podem ministrar boas aulas, pois não dispõem de laboratório na escola e, dessa forma, o interesse dos alunos em aprender química não seria despertado.

Para Minguens e Garrett (1991), os professores de ciências têm uma crença de que as atividades práticas são características de um bom ensino, mas às vezes, acabam empregando aulas práticas sem razão ou sem pensar nos objetivos.

A experimentação por si só não garante a aprendizagem, como têm mostrado várias pesquisas sobre o uso do laboratório e de atividades experimentais. Entre as dificuldades e problemas detectados estão o uso de metodologias indutivistas, a separação das aulas experimentais do contexto do ensino, a não realização pelos alunos de discussão dos resultados obtidos, reduzindo-se a experiência à repetição de técnicas (Hodson, 1985; Hotstein e Lunetta, 1982, Silva e Zanon, 2000). Além disso, a visão científica que os professores empregam parece estar desvinculada da vida do estudante e da própria atividade das ciências. O aluno acaba criando mundos diferentes, o escolar (para satisfazer o professor) e o pessoal (dos seus próprios conhecimentos) (Zuliani e Ângelo, 2001).

Muitas vezes, as atividades experimentais são realizadas na escola para que o aluno saia do ambiente formal de sala de aula. O professor atribui a essas atividades um caráter motivador para seus alunos e não as concebe como um recurso a ser empregado em sala de aula para a construção do conhecimento, ou seja, como um processo investigativo. De modo geral, as atividades de laboratório apresentam um caráter de verificação, buscando confirmar na prática o que foi supostamente ensinado pelo professor e aprendido pelo aluno em sala de aula. Assim, tais atividades, muitas vezes, são efetuadas como mera coleta de dados, não sendo levada em conta a interpretação dos resultados, não considerando objetivos educacionais como: “*conhecer, compreender, aplicar, analisar, sintetizar e avaliar*” (Domin, 1999). Um modelo ingênuo de método científico parece ser o pano de fundo dessa abordagem verificacionista, no qual os experimentos forneceriam dados objetivos, isentos de teorias, a partir dos quais se construiriam explicações teóricas.

Hodson, ao discutir o ensino experimental (1988), afirma que:

*“O objetivo dos experimentos nas ciências da escola (diferente da ciência em si) não é auxiliar o concreto a se tornar abstrato, como os professores freqüentemente afirmam. Ou melhor, é dar ilustração concreta e representação das abstrações. Assim, o trabalho laboratorial na escola deve ser usado para sustentar a exploração e manipulação de conceitos e fazer com que ele se manifeste, seja compreensível e útil. É exploração das idéias que constitui o processo de aprendizagem: o experimento apenas*

*produz a evidência concreta de explorações conceituais posteriores.”<sup>1</sup>*

No ensino da Química, as atividades experimentais podem servir de ferramenta para que o aluno construa ou reconstrua suas idéias sobre determinado conceito. Dessa forma, os alunos poderiam perceber e estabelecer relações existentes entre o mundo escolar e o mundo real. Mas, para que isso ocorra, o professor deve considerar que ensinar ciência não é simplesmente introduzir conceitos e deixar que o aluno estabeleça as relações, mas que cabe a ele mediar esse processo, podendo utilizar experimentos para explorar as idéias dos alunos e servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o novo conhecimento a ser construído (Marcondes e Pitombo, 2002).

Ao propor uma atividade experimental para seus alunos, o professor deverá ter clareza quanto à maneira como o experimento será conduzido para que objetivos formativos possam ser atingidos, e não fazer com que o aluno siga uma receita, o ‘fazer por fazer’, simplesmente como uma decorrência da dita natureza experimental da química.

### **A prática dos professores em relação às atividades experimentais**

De modo geral, os professores de química atribuem a ausência de atividades práticas em suas aulas, a dificuldades como a falta de recursos físicos e materiais, número excessivo de alunos em sala de aula, ausência de tempo para a execução das atividades práticas, número reduzido de aulas e também a falta de auxiliares. A ênfase dada pelos professores diz respeito a problemas de âmbito operacional que, sem dúvida, caracterizam a maioria das nossas escolas públicas.

Entretanto, as dificuldades para a realização de atividades experimentais não estão centralizadas apenas nas condições operacionais. A formação docente também tem sido apontada como uma limitação. De acordo com Silva e Zanon (2000) essas dificuldades:

*“... a nosso ver, dizem respeito a carências na formação docente; a falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos.”*

Em um trabalho realizado junto a professores de química do ensino médio de escolas da rede pública de ensino (SP) ficou evidenciado o que as atividades experimentais para eles, apresentam um caráter motivador para os alunos, um estímulo para suas aulas e para o ensino de química (Lima, 2003).

Tendo em vista a motivação, os professores relataram que fazem uso das atividades experimentais para atrair a atenção dos alunos, como algo diferenciado da sala de aula, buscando causar uma atração, e permitindo ao aluno ‘comprovar a teoria’. No que diz respeito às aulas e ao ensino, o caráter motivador refere-se à possibilidade de poder mostrar na prática “o que está na teoria” e, segundo eles, facilitar a assimilação dos conteúdos.

---

<sup>1</sup> Tradução nossa

Os professores, de modo geral, vinculam as atividades de laboratório apenas à visualização, ao imediatismo. Os professores não levantam a possibilidade de estabelecer um conflito cognitivo ou mudanças nas idéias dos alunos, de forma a torná-los ativos em relação à construção de seu próprio conhecimento.

As idéias apresentadas refletem uma visão simplista dos professores quanto a experimentação no Ensino de Ciências, como menciona Silva e Zanon (2000):

*“... é amplamente vigente a acepção de experimentação como mera atividade física dos alunos (manipulam, ‘vêm a teoria com seus próprios olhos’)...”*

As atividades experimentais são executadas de forma descontextualizada do ensino de sala de aula, apenas como mera manipulação não sendo considerados relevantes os momentos pré e pós laboratório, separando o fazer do pensar (Marcondes e Pitombo, 2002).

Na pesquisa realizada, foram propostas aos professores a realização e a análise de atividades experimentais com enfoques diferentes: investigativo e de “verificação”, relacionando-as ao desenvolvimento de conteúdos químicos em sala de aula. Pretendeu-se suscitar uma discussão sobre experimentos em que os alunos apenas verificam os resultados já apresentados no próprio procedimento e aqueles que são conduzidos de forma a permitir que os próprios alunos possam fazer relações entre suas observações, conhecimentos e os dados obtidos no experimento para chegarem às suas conclusões.

Pôde-se perceber que os professores começaram a manifestar outras concepções em relação às atividades experimentais, valorizando o auto-conhecimento e a atenção que deveriam ter ao tentarem realizar atividades práticas com seus alunos. Com relação ao desenvolvimento de conceitos e habilidades cognitivas através de atividades experimentais, os professores passaram a manifestar a idéia de que as atividades de laboratório não servem apenas para comprovar a teoria, que elas podem, também:

*“... desenvolver no aluno a criatividade e o raciocínio.”*  
*“...questionar para forçar o raciocínio.”*  
*“... induzir o aluno a levantar hipóteses e tirar conclusões...”*

Assim, para que os professores compreendam o papel no processo de ensino-aprendizagem das atividades experimentais há necessidade de uma atividade de ação e reflexão, ou seja, que ele próprio elabore atividades dessa natureza, aplique, observe e avalie os resultados tirando suas conclusões.

Essa pesquisa mostrou que os professores de modo geral, necessitam conhecer novas possibilidades de explorar as atividades experimentais, de forma a orientar seus alunos na construção de seus conhecimentos. Assim, é necessária a criação de momentos, que podem ser mediados pela universidade, para que o professor possa refletir sobre sua ação e qual o seu papel como educadores.

Para que o laboratório possa se transformar em uma ferramenta de aprendizagem, como lembram Gil Perez e Váldez (1996), há necessidade de :

“... proporcionar um novo sentido e interesse nas práticas de laboratório...provocando uma reorientação para que deixem de ser meras ilustrações de conhecimentos transmitidos e passem a constituir atividades de investigações.”

## Referências

DOMIN, Daniel S. “A Review of laboratory Instruction Styles”. *Journal of Chemical Education*. 76 (4), 543-547, 1999.

GIL PÉREZ, D. y VALDÉS CASTRO, P. “La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo”. *Enseñanza de las Ciencias*. 14 (2), 1996, p. 155-163.

HODSON, D. “Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências”. *Educational Philosophy and Theory*. 20, 53–66, 1988.

HODSON, D. *Philosophy of Science, Science and Science Education*. *Studies in Science Education*, 12, 25, 1985.

HOTSTEIN, A. LUNETA, V. N., The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Ed. Research*, 52, 201-217, 1982.

LIMA, V A , Memorial par Exame de Qualificação de Mestrado em Ensino de Ciências, IF/IQ/FE/USP, 2003.

MARCONDES, M E R e PITOMBO, L R M (coord.). GEPEQ (Grupo de Pesquisa em Educação Química). *Interações e Transformações III: A Química e a Sobrevivência: Fonte de Materiais: Química para o Ensino Médio: Livro do Aluno: guia do professor*. São Paulo: EDUSP, 2002.

MIGUENS, M. y GARRETT, R. M. “Prácticas en la enseñanza de las ciencias, problemas y posibilidades”. *Enseñanza de las Ciencias*. 9 (3), 229–236, 1991.

SILVA, H. A. L & ZANON, B. L. “A Experimentação no Ensino de Ciências”. In: *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Org.: Roseli P. Schnetzler e Rosália M. R. Aragão. CAPES / UNIMEP, 2000.

ZULIANI, Silvia R. Q. A. & ÂNGELO, Antonio C. D. “A Utilização de Metodologias Alternativas: o Método Investigativo e a Aprendizagem de Química”. In: *Educação para Ciência 3: Educação em Ciências da Pesquisa à Prática Docente*. Org.: Roberto Nardi. São Paulo: Escrituras, 2001.

## Experimentação e Experimentalismo no Ensino de Ciências

Hugo T S Braibante

Depto de Química – Universidade Federal de Santa Maria

Por que atividades experimentais no ensino de química?

Por que a Química é uma ciência experimental e seu desenvolvimento e aplicação demanda um alto padrão de metodologia experimental. É difícil contestar tal argumento, mas o ensino de química perpassa as atividades experimentais, certamente envolve atividades práticas sem necessariamente ficar confinado a um laboratório. É necessário estruturar os programas de atividades experimentais.

A palavra *experimento* é derivada do latim *experiri*, significa teste. Experimentação não é simplesmente seguir instruções organizadas por outras pessoas. Segundo os pesquisadores em educação Paul Kirschner e Marthie Meester, as **atividades de laboratórios** podem ser classificadas em :

- i) **Atividade Expositiva**, utiliza métodos didáticos para ilustrar leis e conceitos.
- ii) **Atividade Investigativa**, onde a metodologia da investigação é o objetivo principal
- iii) **Atividade via Descoberta**, com atividades comuns inicialmente, mas com elementos que podem ser desenvolvidos em diferentes caminhos.
- iv) **Atividade Divergente** ou via Resolução de Problemas.

Considerando que a chave do sucesso nas atividades experimentais é a compreensão de que estas atividades são mais que exercícios manuais, logo elas devem ser estruturadas antevendo atividades de pré e pós Lab, avaliando o material de infraestrutura e os processos de segurança. Estes fatores são intrínsecos a todos os programas experimentais, independentes de sua classificação.

### Como estruturar um programa experimental?

Abordaremos como estruturar programas usando taxionomias para os diferentes tipos de atividades experimentais.

**Tabela - Características das atividades experimentais**

Tipo de atividade	Características		
	Resultado	Método	Procedimento
Expositiva	Pré-determinado	Dedutivo	Fornecido
Investigativa	Não-determinado	Indutivo	Gerado pelo aluno
Descoberta	Pré-determinado	Indutivo	Fornecido
Solução problemas	Pré-determinado	Dedutivo	Gerado pelo aluno

O estabelecimento de taxionomias das atividades possibilita enquadrar o tipo de atividade com o nível de aprendizagem pretendido levando em consideração os aspectos essenciais das atividades experimentais como: Aspectos conceituais, conteúdos abordados, nível cognitivo, habilidade motora (manuseio de vidraria e equipamentos) e atitude científica.

## A Experimentação e o Experimentalismo no Ensino de Ciências

Lenir Basso Zanon (Unijuí, Ijuí, RS)

Se, nos anos setenta, promovia-se, no país, o movimento que inseria a experimentação no ensino de ciências, hoje as atenções voltam-se para a necessidade de uma (re)significação do seu papel na aprendizagem, em atenção à visão da dinamicidade das inter-relações entre saberes teóricos e práticos, em sala de aula, à necessidade de articulação de vivências internas e externas à sala de aula, à visão do conhecimento químico como um trinômio de relações entre 'fenômeno-teoria-representação' e 'transformação-propriedade-constituição', na abordagem contextualizada sobre 'materiais-substâncias', em âmbitos diversificados.

Nesse sentido, discutir a especificidade e dinamicidade do *conhecimento químico escolar* é condição para se lidar com a complexidade das práticas, das teorias, das relações entre teoria e prática, em atenção, também, à complexidade das condições socio-culturais que marcam as interações entre sujeitos que ensinam-aprendem em sala de aula, com seus saberes sempre diversificados, produzidos em contextos sociais próprios, sempre suscetíveis de serem histórica e culturalmente reconstruídos, em suas implicações, antecedentes e conseqüentes, enquanto processos de ensinar-aprender química/ciências. Os conceitos e linguagens a serem pedagogicamente disponibilizados em aulas de química sempre referem-se a algo (situação contextual) e não são formações que se fossilizam no tempo. Ao contrário, são sistematicamente (re)significados através das interações em sala de aula. Se as atividades experimentais não asseguram, por si só, a promoção de aprendizados conceituais, é necessário que o professor as compreenda melhor e as rediscuta, incluindo a visão das implicações do pensamento empiricista/indutivista no ensino de química, das conseqüências da elitização/dogmatização da Ciência no ensino.

É assim que a produção de formas de contraposição ao paradigma positivista amplamente dominante requer abordagens teórico-práticas que articulem as relações dinâmicas entre teoria-experimento-cotidiano, requer, no âmbito dos contextos problemáticos, formas novas de significação do papel da experimentação no ensino e na aprendizagem. Introduzir atividades práticas nas salas de aula não assegura a superação da fragmentação e linearidade dos aprendizados em química e, sem mudar o modelo de interação nas salas de aula, pode-se cair num 'experimentalismo' que tende a manter o mesmo modelo reprodutivista de ensino, que não promove aprendizados mais significativos, duradouros e socialmente relevantes. A educação química escolar, enquanto produção cultural específica pode contribuir, mais e melhor, para a promoção das potencialidades da vida, em contraposição a ampla prevalência, no meio educacional, de concepções empiristas/indutivistas sobre a ciência e sobre aprender ciências. Isso implica valorizar a perspectiva da superação da visão de um conhecimento dogmático, objetivamente comprovado, descoberto através do único método válido - o científico - do qual derivam todas as teorias e leis verdadeiras da Ciência.

## **Cotidiano e o Ensino de Química**

**Mara E. Fortes Braibante**

**Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.**

A Química ocupa hoje, uma posição central entre as ciências, contribuindo decisivamente para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, de tal forma que, tudo em nosso redor pode ser considerado um produto da Química, nós, somos o mais perfeito laboratório químico, até nossas emoções são governadas por reações químicas ou pela produção pelo nosso organismo de substâncias químicas, podemos até mesmo dizer que o mundo gira devido à Química.

Dentro deste contexto, a aprendizagem nesta área, deve possibilitar a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, através de associações de conceitos com a vida e o cotidiano.

A utilização do cotidiano no Ensino de Química, deve fazer parte da metodologia de ensino, não deve no entanto se resumir somente na utilização de experimentos utilizando materiais triviais, e sim deve permitir a compreensão das transformações químicas relacionadas com as diferentes áreas da sociedade.

O uso de temáticas para o ensino de Química é uma estratégia que permite trabalhar em uma escala macroscópica para entender os modelos microscópicos, desenvolvendo e discutindo em sala de aula a função da Química na sociedade em que vivemos, pois o professor necessita problematizar, estimular o debate, centrar suas ações na construção do conhecimento tendo como objetivo principal a formação do cidadão.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), recomendam o redirecionamento dos conteúdos de Química, cujos critérios priorizem o que seja de relevância social aos educandos e que permitam uma ampla visão do conhecimento em Química, portanto uma reflexão sobre a flexibilidade e a seqüência dos conteúdos ministrados é recomendada, desta forma a exploração e o relacionamento do mundo que nos cerca com a Química é fundamental para a formação do cidadão.

Apesar da exaustiva discussão sobre a necessidade de ensinar química para a cidadania, a contextualização no ensino de química, o uso de temas geradores, o cotidiano e a Química, a reformulação dos livros didáticos, mesmo assim ainda hoje a maiorias dos professores que ministram aulas nas escolas de ensino médio continuam atrelados ao ensino clássico. Esta



constatação implica em uma reestruturação dos currículos dos cursos de Química Licenciatura e em investimentos na formação continuada dos professores.

## **Cotidiano e o ensino de química: superações necessárias**

Roque Moraes (PUC – RS)

Nas questões referentes à contextualização do ensino da Química, simplificada como envolvimento do ensino com o cotidiano, argumenta-se sobre a necessidade de superação de três diferentes entendimentos. Em primeiro lugar uma educação que efetivamente possa ser significativa para os que nela se envolvem precisa superar epistemologias empiristas de aprender, para atingir novas compreensões fundamentadas na linguagem e apropriação de discursos sociais. Defende-se uma perspectiva construtiva ou reconstrutiva de aprender. Em segundo lugar é importante que se supere na escola o entendimento de que o currículo deva partir de programas disciplinares de conteúdos, para atingir entendimentos e práticas curriculares que tenham o contexto dos alunos como ponto de partida, implicando isto uma inversão no sentido do movimento de construção dos currículos. Mais do que atingir o cotidiano é preciso partir do contexto. Finalmente pretende-se argumentar que é importante que se supere o entendimento de que o papel da escola é ensinar, para assumir o efetivo papel de educar por meio da pesquisa, correspondendo a um questionamento reconstrutivo constante de verdades e discursos estabelecidos, visando a construção de novos argumentos dentro do discurso e sua comunicação crítica voltada para a transformação das realidades em que os alunos se inserem. Não se trata, pois de introduzir o cotidiano no ensino, mas de educar tendo o contexto como ponto de partida.

# “Experimentação e experimentalismo no ensino de Ciências”

Prof. Ms. Renato Heineck<sup>1</sup>

## Introdução

Para início dessa reflexão, é preciso entender que a sociedade em que se vive hoje é, essencialmente, uma sociedade de consumo, que contribui cada vez mais para um processo de avanços tecnológicos que aliena as pessoas de sua espontaneidade e de seu potencial criativo, pois a *acomodação do capital*, termo esse que objetiva as leis da globalização é a forma de acomodação de bens e cujo projeto prevê a maximização de consumo e que é um dos motivos centrais das transformações histórico-político-sociais do mundo ocidental, ocorridas nos últimos tempos, além do que, há a perspectiva que passe a englobar o mundo inteiro no século XXI. Diante disso deve-se prever a escola, inserida nesse contexto, valorizando seu papel nessa sociedade pois se percebe um crescente processo de dessensibilização, em que os valores do consumismo são impostos como valores reais e como realização pessoal. Para tal pergunta-se, onde fica o estudante, com seus anseios, suas aspirações, diante de um quadro em que tudo fica reduzido ao nível de mercadoria e em que tudo que está fora do mercado é utópico? Onde fica o aspecto interpretativo desse jovem se o que têm acesso são os meios de comunicação que lhes mostra pouco da verdade sobre determinados temas?

Sabe-se que a escola hoje tem papel importante na formação de opiniões e para tal deve-se analisar as condições de vida que se agravam progressivamente, de tal forma que, ao não contemplar a realidade do aluno, ela o leva a se excluir do processo ensino-aprendizagem. Deve ela analisar o educador, que por sua vez, pode sentir-se desmotivado e incapacitado para buscar a atualização e o aprofundamento pedagógico, o que, muitas vezes, o faz até abandonar o ideal de mestre.

Porém o professor que acredita em seu ideal de educar e como consequência que atenda a essa sociedade, influenciada pela concentração de rendas, divisão de classes, política do descaso e outros, deve estar comprometido com a transformação social, a fim de que as injustiças não sejam reproduzidas no ambiente escolar e os saberes por ela proporcionados apontem para sua superação. Logo, o professor está imbuído em formar opiniões com seus alunos e como resultado, transformá-los em pessoas capazes de tomar decisões em uma instituição social escola ou universidade, que se insere numa organização ideológica, administrativa e pedagógica, com suas normas, currículos, horários e outros aspectos que a norteiam e, por consequência, determinam o trabalho do professor, caracterizando um trabalho não neutro, nem apolítico. No ensino de Ciências, de modo particular, faz-se necessária uma reflexão sobre a escola e a forma como as disciplinas são trabalhadas, nesse processo que tem o professor como mediador principal.

O que se está fazendo, atualmente, são esforços de professores para que tais fatos pedagógicos ocorram, mas que são desenvolvidos em sua maioria em sala de aula e no período destinado a disciplina, pois na maioria dos educandários é quase impossível solicitar, por exemplo, a que seus alunos busquem, em horários extras, conhecimentos nas

---

<sup>1</sup> Professor titular da área de Física do Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo. Mestre em Educação. Área do ensino de Física - UPF.

bibliotecas escolares, pois em sua maioria, estão desatualizadas ou com acervo pequeno de modo que não atendem as necessidades de seus alunos.

Tendo-se como princípio que a metodologia de ensino adotada na abordagem dos assuntos tem eficiência tomando-se como base os métodos de investigação, que partem de dados explanados ou colhidos pelos alunos, pois é dessa forma que se desenvolve nos jovens a capacidade de analisar os problemas de sua vida com eficiência, de modo que possam criar decisões as mais acertadas possíveis além é claro, da socialização dos conhecimentos.

Portanto, a preocupação com o ensino de Ciências é evidente, a medida que a observação empírica da escola e a atuação dos seus professores demonstrem que a prática docente, paralelamente ao conhecimento teórico, incorpora os saberes advindos da vivência dos professores e dos alunos. Nesse contexto, surgem alguns questionamentos: Por que e para que ensinar Ciências? Quais as concepções da Ciência e que implicações têm elas no seu ensino? Quais são as metodologias empregadas pelos professores de ciências? Que instrumentos pedagógicos esses possuem para tal ensino?

Diante disso, destacam-se dois extremos do envolvimento do estudante nas atividades do laboratório didático, quais são: o do laboratório de cátedra, onde se situam os projetos de iniciativa, formando uma espécie de participação ativa do aluno; e o laboratório de demonstração, em que o aluno não passa de um observador mais ou menos atento às manipulações feitas pelo professor. Isso porém é evidenciado ao analisar a realidade das escolas, com os recursos disponíveis, tanto de equipamentos, como de tempo para o desenvolvimento das aulas. O que se deve salientar é que as aulas desenvolvidas em laboratório permitem ao professor reconhecer a gênese das idéias, ligando seus estágios mais avançados aos mais elementares. Segundo Fodor (1983), "...as lógicas tornam-se cada vez mais fortes no sentido de que cada lógica ulterior contém a lógica anterior como uma de suas partes". Portanto, o ensino de Ciências via métodos experimentais desenvolvido por meio de materiais alternativos que podem ser construídos ou adquiridos com baixo custo, desenvolve esse tipo de linguagem que é expressa pelos estudantes, sem que o professor interfira na sua explanação. O educador deve deixar que o diálogo ocorra, valorizando, inclusive, as exposições, independentemente de não usarem uma linguagem cientificamente correta, provocando inclusive, o debate sobre determinado assunto, sendo ele o mediador das diferentes exposições.

Porém deve-se ter claro que dessas relações, procedentes do processo existente em sala de aula, podem resultar dois tipos de alunos: O aluno que, após um período de escolarização, permanece com as mesmas concepções prévias ou com poucas mudanças advindas do processo ensino-aprendizagem, provavelmente tendo passado por um ensino caracterizado pela transmissão-recepção, que o considera como uma "tábula rasa", passível de aprender conteúdos como um corpo de conhecimentos prontos, verdadeiros, inquestionáveis, imutáveis. O outro tipo de aluno que pode resultar dessa relação professor-aluno é aquele que alcança uma mudança conceitual, cuja concepção prévia, normalmente errônea em termos científicos, é substituída ou transformada em idéia cientificamente aceita. Nesse caso, vale questionar: será que os alunos chegam à sala de aula com idéias prévias sobre fenômenos e conceitos científicos distintos daqueles que a escola pretende ensinar?

Portanto entende-se como *mudanças conceituais* a substituição de crenças e idéias prévias por idéias possíveis de serem demonstradas. Isso ocorre de várias maneiras, ou em razão do contato com idéias de outras pessoas ou pela reorganização das idéias já existentes desafiadas pelas concepções externas ou do próprio pensamento, quando não é anulada a concepção prévia do aluno. Cabe ao professor direcioná-las para que ocorram de fato, o que pode acontecer, se for promovido o debate em sala de aula, de forma que haja a socialização dos conhecimentos. Portanto, além da necessária reflexão epistemológica que os professores de Ciências devem fazer para trabalhar com conceitos científicos, precisam ainda, exercer o papel de agentes motivadores, orientadores e, principalmente, pesquisadores. Com esse perfil, poderão entender e identificar as concepções prévias dos alunos e, em função dessas, planejar, desenvolver, aplicar e avaliar as atividades de ensino, de forma a promoverem conflitos nos educandos, o que lhes possibilitará construir e utilizar os conhecimentos científicos. Conforme diz Giroux (1983), “esse situar dialético, ajudará a esclarecer a natureza social e política das restrições estruturais e ideológicas com que os professores se deparam diariamente”. O professor, como mediador entre aluno e o objeto de conhecimento, deve orientar e proporcionar condições que os questione a fazer-explicar. Assim, a essência do ensino estará voltada para a compreensão.

Os vários tipos de laboratórios, classificados por Ferreira (1985), explicitam suas finalidades e tipos de ações, porém adaptadas as diferentes realidades escolares; onde o laboratório *tradicional* proporciona ao educando as instruções para agir, através do texto-guia, com a supervisão constante do professor, implicando uma pequena liberdade de ação e limitando o poder decisório do estudante; o laboratório *divergente* propõe atividades em que as verificações puras e simples de uma lei não aparecem, dando mais ênfase à introdução ao método científico adequado e habilidade no manuseio dos instrumentos; o laboratório *aberto* é aquele em que há liberdade no horário de trabalho, ou seja, nas próprias ações do aluno, sendo semelhante ao tradicional, com poucas possibilidades de ação fora da linha traçada; e o laboratório *de projetos*, também expande seu horário, possibilitando liberdade de atuação na planificação e elaboração do seu experimento e liberdade de escolha de objetivos, plano de trabalho e material a utilizar; por fim, destaca Ferreira há o laboratório à o *laboratório de corredor*, com prateleiras de demonstração, ou biblioteca de instrumentos, com objetivo de verificar o fenômeno ou lei para que possa servir de suporte a uma teorização.

Percebe-se que existem várias maneiras de conceber laboratórios, basta que se opte por elas a fim atingir os objetivos que se buscam, uma vez que a aprendizagem “ocorre quando novos significados são adquiridos e atribuídos pelo aprendiz, através de um processo de interiorização de novas idéias, com conceitos ou proposições relevantes já existentes em sua estrutura cognitiva”, Ausubel (1981).

## **Referências bibliográficas**

AUSUBEL, D. P. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

FERREIRA, Norberto C. **As diferentes formas de atuação no laboratório**. São Paulo, 1985. Tese (Doutorado) Instituto de Física, USP.

FODOR, J. Da impossibilidade de aquisição de estruturas mais poderosas. In: MORTIMER, E. F. Texto: Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências : para onde vamos?. Publicado. In: **Anais da 3ª escola de verão da prática de ensino de Física**. Serra Negra, SP, 10 a 15 de outubro de 1994.

GIROUX, Henry. **Pedagogia radical**. São Paulo: Cortez, 1983.

\_\_\_\_\_, Henry. Teoria crítica e racionalidade na educação. In: **Teoria crítica e resistência em educação**. Petrópolis, 1986.

JAPIASSU, Hilton. **Nascimento e morte das ciências humanas**. 6ª ed. São Paulo. Francisco Alves, 1991.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. São Paulo: Papyrus Editora, 1997.

PAVIANI, Jayme & BOTOMÉ, Silva Paulo. **Interdisciplinaridade: Disfunções conceituais e enganos acadêmicos**. Caxias do Sul: Educs, 1993.

\_\_\_\_\_, Jayme. **Problemas d filosofia da educação**. 3. ed. Caxias do Sul: Educs, 1986.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_, Lev Semenovich. **Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

## A COMERCIALIZAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS: VARIACIONES SOBRE O MESMO TEMA

Rochele de Quadros Loguercio  
AEQ-UFRGS

A produção do livro didático enquanto produto comercial atende a uma demanda do mercado que identifica um público alvo e suas necessidades visuais e interesses midiáticos. Através dessa construção baseada no desejo do público aparecem nos livros didáticos variações importantes que podem desestruturar toda a concepção e o projeto pedagógico do autor. E nesse sentido que nosso trabalho identifica em propostas recentes de livros didáticos uma “roupagem” nova, proposta possivelmente pelos diagramadores e coordenadores de arte das editoras e que tornam a prática de escrever um livro didático visando construir um novo sujeito leitor uma tarefa exaustiva e desestimulante para o pesquisador.

A “nova” maneira de escrever livros didáticos interessantes para o público último (o aluno) passa pela perspectiva do mundo midiático associado à realidade desse aluno atual. Podemos perceber nas novas produções que existe uma tendência a fazer ilustrações ricas em detalhes e com uma tecnologia que lembra os desenhos animados produzidos na linguagem computacional. Há, também, uma mudança no formato dos livros que trazem uma perspectiva próxima a revistas como a *superinteressante*, *Galileu*, etc. Esses novos formatos “atualizam” as necessidades dos alunos em termos de trazer o conhecido para motivar a utilização dos mesmos. No entanto, essas ilustrações mantêm conceitos clássicos e equivocados de ciência e do modo de fazê-la que já foram exaustivamente criticados na educação em química, ainda que tenha mudado o autor dos livros didáticos.

Cabe perguntar por que apesar dos livros atuais estarem sendo produzidos por pesquisadores que conhecem as críticas aos livros didáticos tradicionais e participaram dessas críticas, constroem seus trabalhos e alienam a produção visual para profissionais que não entendem do assunto?

Será que somos menos responsáveis pela estética dos livros que pelo seu conteúdo? Ou entendemos que não existem mensagens explícitas no conjunto de nossa obra? Que nosso trabalho se esgota no “quimismo” do nosso texto?

É no tocante a responsabilidade social da nossa ação que pretendo mostrar o quanto a mídia é capaz de direcionar o nosso olhar sem que para tanto seja percebida. Nessa tentativa de apresentar como podem funcionar as cortinas impostas por nossos textos que apresento um paralelo entre a mídia do dia-a-dia e a construção dos livros didáticos de ciências e química na última década.

## **CTS E O ACESSO AO CONHECIMENTO**

**Wildson Luiz Pereira dos Santos** – [wildson@unb.br](mailto:wildson@unb.br)

**Instituto de Química – Universidade de Brasília**

Desde a década de sessenta, currículos de ensino de ciências com ênfase em ciência, tecnologia e sociedade – CTS – vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro. Tais currículos apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social. Estudos sobre o letramento em ciência e tecnologia – LCT – têm sido associados a estudos de compreensão pública da ciência, ciência para todos e também ao ensino CTS. Apesar de as proposições de LCT e CTS terem sido desenvolvidas em contextos muito diferentes, ambas estão relacionadas ao acesso do conhecimento científico e tecnológico.

No presente painel, iremos discutir os principais significados que têm sido atribuídos para o LCT e para os currículos CTS. A partir dessas considerações, discutiremos uma concepção de educação científica na perspectiva humanística, fundamentada na proposta de Paulo Freire, na qual o acesso ao conhecimento está vinculado a uma discussão crítica sobre o contexto da sociedade científica e tecnológica atual, visando a sua transformação, em direção a uma sociedade planetária fundamentada em valores humanos.



## **C O N F E R Ê N C I A**

*A Ciência é masculina? É, sim senhora!...*

Attico Inácio Chassot

Nesta fala se quer trazer para o cenário das discussões justificativas pelas quais usualmente a Ciência, e também muitas outras criações dos humanos têm, usualmente uma postura machista. As respostas a esta atitude se busca numa análise de três de nossas raízes: a grega, a judaica e a cristã. Há destaque para contribuições femininas na História da Ciência. São levantadas alternativas para que se minimize esta postura buscando explicações históricas e biológicas.

### **TEXTOS REFERÊNCIAS**

CHASSOT, Attico. *Educação conSciência*. Santa Cruz do Sul: EdUNISC, 2003.

CHASSOT, Attico. *A Ciência é masculina? É, sim senhora*. São Leopoldo: EdUNISINOS, 2003

XXIII ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA  
UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO – CURSO DE QUÍMICA  
TEMA: “FORMAÇÃO DE DUCADORAS E EDUCADORES DE QUÍMICA EM  
CENÁRIO DE MUDANÇA DE PARADIGMAS”.  
Prof. Dr. Otavio Aloisio Maldaner – DBQ, Unijuí, RS.

### **1. A consciência da mudança na Educação Química**

A educação em tempos de “mudança de paradigmas” é tema de grande relevância e diz respeito a nós educadores e formadores de educadores. A palavra paradigma é polissêmica, tendo muitos significados e sentidos diferentes daquele com que foi inicialmente definido por Thomas Kuhn, em seu livro “A Estrutura das Revoluções Científicas”. Segundo o significado de Kuhn, há um grande esforço em torno de um programa comum, sempre no sentido de reafirmar um paradigma em tempos de ciência normal, não revolucionária. O progresso científico, segundo Kuhn, vai acontecer de forma revolucionária, com o abandono de toda uma estrutura teórica e sua substituição por outra, incompatível e com grande adesão da comunidade científica. Não vejo essa mudança em algum paradigma da educação! Portanto, o uso do termo ou conceito ‘paradigma’ pode ser visto com outros significados do original e isso é normal que aconteça, pois o significado das palavras muda e as pessoas o utilizam em seus contextos com sentidos muito diversos. Vamos utilizá-lo nesses sentidos possíveis no contexto da educação formal, de formação de profissionais da educação, isto é, educadores e educadoras de escola e, mais especificamente, de educadoras e educadores de Química. Nesse contexto houve consideráveis mudanças nas ênfases curriculares e nos objetivos educacionais para a Química nos últimos 35 anos.

O papel principal da educação formal, conduzida de forma intencional em instituições específicas, permanece no decorrer desse mesmo tempo, que é o de constituir os membros mais jovens das comunidades na cultura humana. É assim que eles se constituem membros ativos do meio social, permitindo que a cultural seja constantemente recriada. Esse paradigma educacional não mudou nos últimos tempos, mesmo que se compreenda de forma diferente o que seja mais importante ou menos importante na cultura de uma determinada época. Compreende-se melhor, também, o papel do educador, membro

mais experiente de uma comunidade e com preparação específica para a necessária mediação na significação dos instrumentos culturais.

Se, no entanto, estender-se o significado e sentido de paradigma para mudanças mais pontuais e específicas estamos, sim, em cenário de mudança de paradigmas. Basta citar que estamos em plena era de grande disponibilidade de informações, algo que nem se imaginava há 30-40 anos. Isso muda, sem dúvida, a ênfase curricular e a forma de produzir conhecimento escolar e universitário. Não tem mais sentido, por exemplo, usar longos períodos de aula para passar informações, iguais para todos os estudantes de uma turma ou de uma série. Isso pode dar lugar ao ensino da busca de informações e a forma de organizá-las com vistas à produção de conhecimentos. Nem tem mais sentido cobrar longas listas de informações e tabelas da memória dos estudantes.

Por tê-las vivido em minha prática profissional, de uma forma ou outra, destaco algumas das ênfases dadas no ensino da Química nesses últimos 35 anos, tanto nos conteúdos quanto na compreensão sobre o processo de ensino e aprendizagem.

A primeira grande mudança no enfoque curricular de Química no ensino médio aconteceu no final da década de 60, quando chegou às escolas o CHEM'STUDY, com o nome: "Química - Uma Ciência Experimental", da Edart, USP. No início dos anos 70 foi a bibliografia indicada para o ingresso nos grandes vestibulares, como na UFRGS. Eu era então professor em escolas de Chapecó e Xanxerê, e aluno do Curso de Ciências, licenciatura curta, em regime de férias, da UPF. O professor Luiz Carlos Naujorks introduziu o CHEM'STUDY em suas aulas na Universidade, depois de ter participado de um Curso de Formação para o uso dessa novidade no ensino de Química., tido como "à prova de professores". A abordagem, em muitos aspectos, era realmente nova e surgiu para formar um pensamento químico mais coerente e com base na integração teoria/prática. O CHEM'S, como ficou conhecido, foi produzido com significativa participação de químicos cientistas e tinha o propósito de superar a ênfase anterior dada aos programas de ensino de Química, em que prevalecia a química dos fatos, com longas listas de fatos químicos modelares, acompanhados de muitos exercícios e cálculos de quantidades, que envolviam

as transformações químicas apresentadas. Como exemplos de livros utilizados nessa época pode-se citar a “Coleção Schaum”, da editora McGraw-Hill. Com a nova abordagem, a atenção estava mais voltada para a introdução de explicações teóricas para os fatos químicos introduzidos, sempre com base na experimentação e o uso do método científico no ensino. Havia grande preocupação com a introdução de modelos explicativos e a organização dos fatos à luz de princípios e leis gerais; o modelo de ensino se aproximava do sistema de pesquisa em voga na Química da época, com a pretensão específica de produzir cientistas químicos desde a educação básica, com forte visão de ciência positiva, criação e explicação de fatos químicos quantificados e quantificáveis. Pensava-se, dessa forma, permitir o surgimento de vocações de cientistas para uma época que se vislumbrava de grande desenvolvimento científico e tecnológico em determinados países então envolvidos na guerra fria. Ao mesmo tempo, a própria atividade de cientista era percebida com ingenuidade, haja vista a ‘fábula do menino perdido na floresta’, que aparece na apresentação do CHEM’S como modelo de atividade do cientista: organiza informações e com base na regularidade faz generalizações, desconhecendo-se toda a influência cultural na qual todo o ser humano está constituído.

Mesmo tendo sido uma versão reduzida, o desenvolvimento do programa, proposto para as três séries do ensino médio, exigia aulas práticas e teóricas que não poderiam ser inferiores a cinco semanais, ainda com espaços em turnos extras para acompanhar e repetir experimentos que pudessem ser terminados nos turnos normais de aula. Isto é, o programa só poderia ser desenvolvido se estudantes e professores pudessem atuar em regime de tempo integral na escola e tivessem à disposição um laboratório bem organizado, com ocupação dos laboratórios por poucas turmas, talvez uma ou duas turmas por série. Pessoalmente, tive a oportunidade propor o desenvolvimento do programa completo uma única vez, em uma escola particular de Xanxerê SC, com uma turma de alunos, nas três séries do ensino médio, nos anos 72-74. Consegui chegar até o final de segundo volume. O resultado foi interessante, mesmo não tendo chegado ao final. Isso aconteceu em época em que começava a prevalecer a preparação dos alunos aos vestibulares com base em exercícios e testes. Nessa época apareciam livros como: “mil testes de química orgânica para o vestibular”! Por isso, foi difícil convencer a turma que o pensamento bem formulado

permitiria resolver qualquer exercício e que o treinamento com base em testes era muito limitado para alcançar o sucesso nos vestibulares.

Nas escolas em geral, excetuando algumas que tinham as condições para desenvolver o programa do CHEM'S, foi adotado o ensino dos novos modelos de explicação química, principalmente as abordagens do átomo orbital e algumas propriedades da tabela periódica. Não havia condições para a parte experimental, algo essencial na proposta, nem em muitas escolas superiores de formação de professores de química. No máximo era realizada a famosa “descrição da vela acesa”! Como a questão do ensino dos modelos era a maior novidade e de fácil implementação para dar essa sensação de atualização, especialmente os que se referiam à nova descrição para o átomo, surgiu o capítulo da atomística. Este se expandiu tanto que chegou a compor um livro, como o “Atomística” de Feltre/Setsuo. Nos cursinhos preparatórios, este assunto era de grande especialidade, dada por professores altamente considerados, afinal, falar em orbitais atômicos, configuração eletrônica conforme o modelo orbital, era algo para especialistas, mas passou a ser parte obrigatória em qualquer programa de ensino, mesmo no ensino fundamental na oitava série. Até hoje, isso acontece, mesmo que as universidades praticamente não cobrem mais nada relativo ao átomo orbital, continua a ser ensinado; não importa que o significado tenha se evaporado e se constitua em capítulo isolado, sem qualquer consequência na compreensão do fato químico. Chegou a constituir 1/3 das aulas de química no ensino médio, conforme levantamento realizado em programas correntes de ensino de Química, se for considerado que o estudo de hibridizações no átomo de carbono, assunto tratado no terceiro ano, também faz parte desse contexto. Esvaziado de significado, longe dos dados e fatos químicos que visa explicar, não tem valor para a formação do pensamento químico sobre o mundo ou da leitura química do mundo, estes sim de valor formativo, pois estamos rodeados de artefatos químicos com os quais o cotidiano nos obriga a lidar com sabedoria e competência. Nesse mundo complexo em interações é tão importante que todas as pessoas tenham uma formação científica e tecnológica básica quanto preparar e selecionar vocações para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Embarcando na mesma direção do uso do método científico no ensino de Ciências, entre elas a Química, também convivemos com o modelo da aprendizagem por descoberta ou o método da redescoberta com base na experimentação dirigida. Este modelo voltou-se, também, contra o ensino tradicional de transmissão dos conteúdos científicos já prontos e acabados, mas nunca questionou as mesmas bases epistemológicas da ciência: há uma ciência constituída de verdades científicas que é necessário que as novas gerações assimilem, ou por transmissão ou por redescoberta. O método difundiu-se, principalmente, através dos Centros de Ciências e dos Clubes de Ciências, uma tendência fortemente incentivada nos anos 60/70, chegando até os anos 80. A grande conquista, na época, foi ver o aluno como um sujeito ativo na construção de seu saber, em substituição ao aluno considerado passivo para receber os ensinamentos da escola. Falava-se em laboratórios de Ciências, em “kits” para o ensino de Ciências, em “método científico” no ensino de Ciências, em “treinamento de professores”, em “feiras de Ciências”, em “olimpíadas” de Matemática e de Ciências. Não se discutia o significado da ciência na cultura humana, a relação entre aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento mental do estudante, a contradição no uso da Ciência no contexto social, a atividade científica como outra atividade humana que se constitui nas interações específicas e intencionais entre sujeitos que se organizam para isso, a formação dos professores em parceria e interação entre formação inicial e continuada, a pesquisa como princípio e como prática formativa de professores e estudantes. Estas são conquistas e experiências dos anos 80/90 quando houve maior preocupação com o significado da Ciência na cultura humana e a força que essa atividade tem para direcionar a vida de todos. Isso passou a ser discutido mais intensamente nos últimos anos e passou a fazer parte da formação dos novos professores da área científica.

Antes ainda, e de forma concomitante, passamos por uma fase em que prevaleceu o tecnicismo nas propostas pedagógicas, ficando conhecidos entre nós os estudos dirigidos, como “Estudo Dirigido em Química” de Moraes e Pizzatto. Estes mantiveram em essência as mesmas concepções de Ciência Química, trazendo para nós uma tendência que circulava nos anos 70, com forte ênfase nas técnicas de ensino. Mas o impacto maior, ao menos na comunidade de formadores, tiveram os estudos sobre os livros didáticos, destacando-se o

trabalho de Roseli Pacheco Schnetzler, “Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário”, com o artigo publicado na Química Nova em 1981. Isso, praticamente, inaugura a pesquisa na Educação Química no País, ao lado dos Encontros de Debate sobre o Ensino de Química, os nossos Edeqs e dos Encontros Nacionais de Ensino de Química, os Eneqs, ambos com grande participação e incentivo do professor Áttico Chassot. Nessa mesma época são produzidos os materiais didáticos alternativos, como as “Unidades Modulares de Química”, com Ambrogi, Versolato e Lisboa e o “Proquim”, liderado por Roseli Schnetzler e Eunice Marcondes. Também deve-se destacar iniciativas coletivas de produção de materiais didáticos, como esses do Gepeq, IQ-USP, que resultaram nos livros didáticos “Interações e Transformações” em plena circulação, mas cujo início de produção aconteceu na década de 80.

Nos anos 80 passamos a nos preocupar mais com a Química e o cotidiano. Contribuíram, para isso, informações, sempre mais disponíveis, sobre problemas ambientais e de saúde associados às substâncias químicas ou aos processos de sua produção. Entre nós, constitui-se como marco dessa preocupação o livro do professor e educador Mansur Lutfi, “O Cotidiano e o Ensino de Química”. Mansur já alertava que não se devia introduzir o cotidiano nas salas de aula de Química como uma forma de “dourar a pílula”, isto é, para fazer engolir as mesmas coisas chatas e inúteis que estávamos ensinando. Tratava-se de discutir a presença da Química em nosso dia-a-dia na forma dos produtos que estávamos consumindo sem a compreensão do que consumíamos e por que consumíamos. Era necessário que pensássemos sobre o papel que estávamos desempenhando de meros consumidores, sem consciência e submetidos à mídia, consumindo a própria mídia. Como decorrência dessa preocupação com o cotidiano acabou prevalecendo, nos livros didáticos tradicionais, o que é secundário na questão, com a prática de apontar onde determinado conteúdo de Química estava presente. Na verdade, em alguns livros didáticos, hoje disponíveis, substituiu-se a lista de fatos químicos desconexos, como antes do final dos anos 60, por listas de materiais em que determinada substância química ou elemento químico está presente em nosso dia-a-dia, sem discutir o nosso papel dentro do contexto de vida, participantes passivos num mundo de consumo, num mundo em

que somos submetidos ao desejo de sermos meros consumidores. Se essas novas listas vierem acompanhadas de um falso moralismo, como já acontece, por exemplo, quando se diz que “nas pilhas químicas temos metais pesados e que não se deve jogar no lixo comum”, mais ainda nos sentiremos incapazes de atuar no meio social com a consciência necessária.

Nos anos 90 consolidou-se, entre nós, a preocupação com CTS, Ciência, Tecnologia e Sociedade, embora esta fosse uma preocupação também dos anos 80. Aponto o livro de Wildson dos Santos e Roseli Schmetzler, “Educação em Química, Compromisso com a Cidadania” e um pouco depois Química na Sociedade, com Wildson dos Santos e Gerson Mol, já na forma de livro didático, como paradigmáticos dessa preocupação. Hoje desenvolvem o PEQUIS, Projeto de Ensino de Química e Sociedade, em formato de revista, algo completamente novo em termos gráficos e como material didático. Firma-se na convicção que “com a solidariedade e ajuda da Química, o mundo possa se tornar um lugar muito melhor para se viver”, tendo sempre a preocupação com o “letramento” científico de todos os membros da sociedade, visando ao exercício da cidadania responsável. Na mesma direção vão as preocupações com a necessária “alfabetização” científica, como o trabalho do professor Ático Chassot, valorizando e relevando também os conhecimentos populares.

O uso da História da Química também é defendido como apropriado para o ensino de Química, sendo útil na formação do próprio conceito de Ciência como produção humana não acabada e que permite constante retificação. Essa defesa justifica-se, ainda mais, pois pesquisas sobre a concepção de Ciência, atividade de cientista, método científico, papel da experimentação, etc., revelam que na escola se mantêm visões ingênuas e distorcidas sobre essa atividade humana. Sabemos que a História é um conhecimento específico de dimensão gigantesca, mesmo que seja de uma das Ciências, como a Química, e que não se pode esperar que alguém o domine completamente. É necessário que haja especialistas no contexto dos educadores químicos que possam produzir materiais didáticos que sejam realmente importantes para que possam produzir a compreensão da historicidade da ciência Química, do contrário, veremos os livros utilizados no ensino recheados de fragmentos históricos tão descontextualizados quanto os conteúdos, criando mais caricaturas do que



seja a produção do conhecimento científico químico. Assim como ns outras tendências que buscam melhorar as propostas curriculares de ensino de Química, vemos novamente as distorções já cristalizadas nos livros didáticos, como, por exemplo, no estudo do átomo ou da tabela periódica. Isso que vemos expresso nos livros didáticos, de forma geral, mais contribui para a formação de uma visão ingênua de produção da ciência do que na sua superação ou a significação adequada da atividade científica. Por isso essas novas tendências precisam ser bem estudadas e aprofundadas nos próprios cursos de formação.

## **2. No contexto de mudança a Formação de Professores**

O desenvolvimento curricular em Química, como em qualquer outra disciplina escolar ou universitária, é decorrente de circunstâncias e decisões históricas. Ao não se olhar de forma crítica sobre o que está constituído como orientação curricular, acaba-se vendo o estabelecido como uma verdade que não pode ser mudada. Escolhas microscópicas posteriores, no âmbito das escolas ou de responsabilidade de professores, acabam cristalizando isso que conhecemos como currículo de ensino de Química, hoje uma verdadeira colcha de retalhos, com sempre os mesmos capítulos, os mesmos exercícios, os mesmos problemas, as mesmas leis e princípios, as mesmas tinturas mal disfarçadas de inovação, sem que seja possível formular um argumento que justifique o estado de coisas a que se chegou. Ouve-se, muitas vezes, de que é isso que se cobra nos vestibulares, portanto, não posso mudar! Como essa “colcha de retalhos” não mostra qualquer lógica, segue-se nas aulas de Química debulhando os fragmentos à medida que se passa o tal conteúdo escolar. Costumo dizer que a ordem curricular assim estabelecida pode permitir que os estudantes aprendam “algumas coisas de Química”, mas não aprendem verdadeiramente a Química como uma área de conhecimento humano importante na constituição das gerações jovens na cultura como um todo. Defendo que qualquer área do conhecimento humano deva fazer parte da educação básica, sem preocupações propedêuticas para graus superiores na escolarização. Atingir esses graus deve ser decorrência de uma boa formação básica e não como oportunidade esperta de enganação. Se compreendermos isso, não entraremos na falsa questão de que devemos nos preocupar com a formação de quadros para o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Isso será decorrente de uma boa formação básica de todos os jovens e adolescentes do País. O mais fundamental é que todos os

cidadãos se constituam na cultura científica como uma das manifestações da dimensão humana no presente. Só assim todos poderão reivindicar o acesso aos benefícios das conquistas da humanidade.

O que seja uma boa formação básica ainda é pouco discutido. A nossa tradição escolar é preparatória para a conservação do sistema escolar, reconhecido por muitos educadores como excludente de muitas formas, sendo a principal o baixo nível de compreensão do mundo natural e histórico cultural. Essa compreensão exige o estabelecimento de múltiplas relações entre os conhecimentos das mais diversas áreas, e estas com a vida humana social, permitindo constituir o que hoje é denominado “pensamento complexo”. Como vamos esperar que isso aconteça se nem um pensamento químico sobre o mundo material pode ser formulado, tamanha é a fragmentação do currículo desenvolvido nas escolas?

As pesquisas educacionais dos anos 80 - exatamente porque tinham a preocupação de pesquisa - permitiram uma maior clareza teórica do que se estava fazendo. Como exemplo disso temos a “aprendizagem significativa”, cuja base teórica era inspirada em Ausubel, e concretizada na forma de material didático no Proquim, e visava, fundamentalmente, superar a fragmentação dos programas de ensino de Química; os esforços construtivistas na busca da mudança conceitual, foram inspirados nos pressupostos teóricos de construção conceitual de Piaget. Posteriormente, pudemos entender por que a “mudança conceitual” não é necessariamente um indicativo de aprendizagem através da idéia de “perfil conceitual”, instrumento de análise trazida a nós por Mortimer, e que foi inspirado em “perfil epistemológico” de Bachelard. Mais recentemente surge entre nós a abordagem histórico-cultural, com base em Vigotski, na busca do entendimento do processo pedagógico escolar. Com essa abordagem, a defesa da escola como instituição necessária para formar o pensamento sistematizado sobre o mundo torna-se mais forte. É a instituição escolar o instrumento social que permite a inserção cultural dos membros mais jovens na medida em que a riqueza e a multiplicidade cultural se tornaram mais complexas e sofisticadas. O conhecimento escolar, mais do que o acesso ao conhecimento sistematizado, permite o desenvolvimento mental das pessoas no sentido necessário para a

recriação cultural em cada momento histórico do indivíduo e da coletividade. Inspiro-me em Edgar Morin para dizer que os atuais saberes escolares, porque profundamente parcelados e compartimentados, até dentro de uma mesma disciplina, não permitem mais a intervenção prática no mundo real. Este, por ser complexo, exige um conhecimento tecido em todas as dimensões para ser compreendido e modificado. Cabe a nós, educadoras e educadores, reformar o ensino que vai permitir reformar o pensamento, conforme propõe Morin. É a proposta do “ensinar a pensar”, isto é, “fazer cabeças bem feitas no lugar de cabeças bem cheias”. Fazer isso é, sim, fazer uma reforma paradigmática no ensino, pois isso exige repensar a organização puramente disciplinar da instituição escolar e universitária.

Os instrumentos da mente são os conceitos significados diante de uma situação dada que precisa, por alguma necessidade, ser compreendida. Para os jovens a necessidade está dada pela própria expectativa da sociedade: vencer na vida pela escolarização bem fundamentada. Cabe a nós significar os instrumentos de forma a produzir as condições de eles enfrentarem os diversos desafios que lhes são colocados para a concidadania responsável. Os problemas que irão enfrentar são sempre mais complexos, exigindo múltiplos saberes interligados, trabalho em equipe multidisciplinar e conhecimentos inter e transdisciplinares. É com essa preocupação que participo de um grupo, denominado Gipec-Unijuí<sup>1</sup>

No Gipec-Unijuí propomos a Situação de Estudo como forma concreta de reformular o ensino visando à reforma do pensamento. Em vários trabalhos<sup>2</sup> temos tentado formular esse conceito novo sobre a organização curricular em Ciências Naturais e suas Tecnologias e concretizado ações em nível de formação de professores e de escolas.

Partimos do princípio de que os conceitos, instrumentos do pensamento, podem ser significados em níveis sempre mais elevados se forem introduzidos para explicar situações no contexto. É importante ainda que as situações sejam da vivência dos estudantes e ricas

---

<sup>1</sup> Grupo Interdisciplinar de Pesquisa sobre Educação em Ciências, Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. [www.unijui.tche.br/dbq/gipec](http://www.unijui.tche.br/dbq/gipec)

<sup>2</sup> Ver o mesmo site da nota 1.

conceitualmente, tanto na composição disciplinar quanto em conhecimentos transdisciplinares. Essas condições permitem as interações sociais necessárias para a significação dos conceitos introduzidos, conforme princípios da abordagem histórico-cultural de constituição do sujeito.

A estrutura curricular na formação inicial dos professores de Química, na maioria das vezes, não leva em consideração essas mudanças. Os currículos de formação profissional estão muito estruturados na racionalidade técnica, cuja organização fundamenta-se na seguinte seqüência de grupos disciplinares: disciplinas de formação geral, disciplinas de conhecimento específico para o campo profissional e disciplinas ligadas ao exercício profissional, como os estágios curriculares, sendo cada grupo considerado pré-requisito para o outro. No último grupo, os licenciandos logo percebem que não dominam os conhecimentos realmente úteis para o exercício do magistério e voltam-se ao conhecimento da formação ambiental, isto é, aos conhecimentos que os constituíram no cotidiano escolar. Estes, não tendo sido problematizados, pelo contrário, foram reforçados também na universidade, tornam-se mais difíceis de serem rompidos. Disso vem toda a prática hegemônica, apesar de inúmeras mudanças propostas em uma vida profissional de 35 anos, que é o modelo pedagógico da transmissão/recepção em ciclo vicioso. E isso não é suficiente para darmos o salto de qualidade na educação que todos defendem.

Na proposta de reestruturação curricular com base em sucessivas Situações de Estudo (SE) estamos propondo a ruptura desse ciclo vicioso. Para isso criamos espaços de interação entre professores de escola, professores formadores e licenciandos. Cada SE programada e produzida envolve esses três grupos de sujeitos e é acompanhada pela pesquisa sob vários enfoques. Mais que a produção de material didático que surge nesses processos interativos, são os novos níveis de formação que cada membro participante vai alcançar. O objeto referente comum que une os três grupos de sujeitos é o desenvolvimento curricular, em que cada qual estabelece uma assimetria que permite o desenvolvimento de todos. De forma geral, os professores de escola refletem sobre os problemas da prática, antevêm as reações e envolvimento das crianças e adolescentes, os licenciandos têm

acesso rápido e qualificado a materiais e informações atualizadas sobre determinado assunto em discussão, os professores formadores podem estabelecer novas relações entre os sistemas conceituais da área pedagógica e da área dos conhecimentos específicos, elevando a compreensão contextualizada do grupo. Um processo assim é constitutivo para todos os sujeitos envolvidos, permitindo que atinjam novos níveis de qualificação.

Sem a pretensão de criar um modelo pedagógico, é possível reunir educadores que se disponham a refletir sobre a sua prática e procurem entendê-la em novos níveis. Pode-se, dessa forma, criar novas perspectivas e novos significados para o ensinar e o aprender em qualquer campo do conhecimento humana, para quem ensina e quem aprende, o que ensinar e o que aprender.

A disposição e a necessidade de reunir educadores, formar equipes de estudo e pesquisa não são dadas, precisam ser criadas. A prática escolar e universitária reforçou a idéia de que cada educador, cada educando é uma ilha. Os sujeitos escolares são levados a agir de forma isolada quando o assunto é de aprendizagem escolar. Desestrutura-se até mesmo os grupos de amizade, tão necessários na formação de cada sujeito. Cada professor atua numa turma como se fosse o único. Isso é pernicioso e antinatural, pois vai contra a natureza humana, que é social sempre. Nas interações sociais, somente através delas, os seres humanos se constituem na cultura, desenvolvem suas faculdades mentais superiores. Nesse processo de isolamento das pessoas, sempre reforçado nas instituições de ensino, temos de fazer uma ruptura.

Várias ações podem ser pensadas nessa direção. Em nosso Curso de Licenciatura de Química, estamos implementando algumas possibilidades. Na proposta do Curso, por exemplo, cada semestre recebe uma denominação, tem um nome, que é referência para o conjunto dos professores daquele semestre: inserção na universidade e no curso; memorial e formação em ciências; pesquisa no ensino de ciências; pesquisa no ensino de química; escola nas políticas públicas; teorias e propostas do ensino de ciências e pesquisa no ensino de química; ensino de química; interação no espaço profissional; interação no espaço profissional e sistematização. A denominação do semestre permite que todos os envolvidos

concretizem ações nos diversos componentes curriculares que vão no sentido definido no próprio curso. Em um dos componentes, no mínimo, haverá a sistematização na forma da iniciação à pesquisa educacional.

Há outras duas formas transitórias para os atuais cursos que poderiam desenvolver a capacitação para a pesquisa. Elas estão descritas no livro: “Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/pesquisadores”.

***A. Criação de núcleos de pesquisa em educação química, em espaço interdisciplinar, dentro dos institutos de química ou dos departamentos.***

A preocupação com educação, com ensino, deveria ser inerente ao processo de formação profissional em qualquer instituição formadora. Esquece-se, na maioria das vezes, essa dimensão educativa da universidade, uma instituição voltada para o ensino e a educação, além da pesquisa e da extensão. O professor universitário, profissional de sua área de saber, é também educador ou se constitui educador na formação de novos químicos e, principalmente, na formação de novos professores de química. O núcleo de pesquisa em educação poderia se constituir em espaço de formação específica dos docentes universitários ao trazer para mais próximo dos cursos os avanços pedagógicos produzidos e voltar-se, também, para o ensino praticado dentro do próprio curso de química além de se preocupar com o ensino de química que está acontecendo nas escolas. Participariam do núcleo, especialistas nas ciências da educação química, professores universitários de química, alunos das licenciaturas. Como em outros projetos coletivos de pesquisa, os professores/pesquisadores dedicariam parte de seu tempo de trabalho na orientação de alunos de iniciação científica com projetos voltados, também, para problemas e potencialidades ligados ao ensino e à educação química.

***B. Criação de núcleos de estudo e pesquisa dentro das escolas - Nepes***

Professores de escola seriam estimulados a se organizarem na forma de estudo e reflexão, como parte de atribuição de seu tempo de trabalho. Professores de química da universidade, especialistas em educação de forma geral e alunos da licenciatura participariam desses núcleos para que pudessem ser produzidos projetos coletivos de

pesquisa voltados para os problemas de ensino e a formação profissional dos professores. Essa interação entre professores de escola, professores de universidade e alunos da graduação é benéfica para todos, pois permite abordar problemas crônicos de ensino e, ainda, implementar a idéia da pesquisa como princípio educativo na prática, tanto na formação inicial quanto na formação continuada. Se isso for realizado com boas parcerias, as instituições, escolares e universitárias, podem encaminhar perfeitamente suas necessidades de formação continuada e de espaço para a formação inicial dos licenciandos.

## **O profissional da Química frente aos desafios da profissão**

Attico Inácio Chassot

No segmento próprio Attico Chassot trará para discussão algumas modificações nos cenários de trabalho e o quanto estas modificações afetam a Escola, também em decorrência das intervenções da OMC fazendo da Educação uma mercadoria. Serão analisados os reflexos que essas modificações determinam quanto às exigências de novos professores e professoras. Aqui serão problematizadas as diferenças entre o professor informador e educador formador.

### TEXTOS REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico. *Educação conSciência*. Santa Cruz do Sul: EdUNISC, 2003.

CHASSOT, Attico. *A Ciência é masculina? É, sim senhora*. São Leopoldo: EdUNISINOS, 2003.



XXIII ENCONTRO ESTADUAL DE DEBATES DE ENSINO DE QUÍMICA  
UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO – CURSO DE QUÍMICA  
TEMA: “FORMAÇÃO DE DUCADORAS E EDUCADORES DE QUÍMICA EM  
CENÁRIO DE MUDANÇA DE PARADIGMAS”.

Sessão de debates: “**A formação do professor e a relação com a sua prática docente**”  
Otavio Aloisio Maldaner – DBQ, Unijuí, RS, 30/10 a 1/11/2003.

### Resumo

O ensino no nível médio, mesmo que estejam em vigor parâmetros curriculares que definem grandes áreas interdisciplinares, continua sendo praticado na forma disciplinar e não contempla questões de tecnologia. Os conteúdos do ensino são desenvolvidos de forma fragmentada e linear mesmo dentro de uma mesma disciplina, com pouca aprendizagem e insuficiente desenvolvimento mental, conforme mostram dados de avaliação do Enem e dos vestibulares. É um grau de ensino que, na prática, se propõe a ser preparatório para o ingresso no ensino superior, mas não consegue atingir os níveis de desenvolvimento mental exigíveis para uma boa formação básica. Acaba sendo um trampolim para a universidade para uma minoria e, apenas, certificação para a grande maioria. Esta é utilizada para o ingresso em cursos superiores pouco concorridos, formação técnica ou mercado de trabalho. A formação básica exige que cada cidadão possa participar com responsabilidade das decisões que são tomadas nos contextos sociais e que vão interferir na qualidade de vida de todos. Isso exige capacidade mental reflexiva, consciente e dinâmica, que é possível ser constituída nas instituições escolares desde que o ensino tenha qualidade necessária. Definitivamente, não é isso que vemos nas escolas, Urgem mudanças e práticas organizativas em novos níveis, que podem ser atingidos desde que os professores constituam processos de interação colaborativa. Não há melhor oportunidade de formação continuada do que em processos interativos em que professores em exercício, professores formadores e estudantes de licenciatura possam discutir o ensino que se pratica e que se gostaria ou deveria praticar. Ao fazer isso, está se pensando sobre os programas de ensino, os currículos em ação e em projeção. Nesse contexto colocamos em discussão a modalidade de organização curricular na forma de *Situações de Estudo (SE)*.

A SE, com a participação de sujeitos das diversas disciplinas que compõem uma Área, permite contextualizar o ensino e produzir conhecimento sobre algo no mundo vivido das pessoas, o que torna possível estabelecer situações de negociação de significados aos conceitos introduzidos, permitindo o entendimento e a ação do/no contexto em novos níveis. Articuladamente à exploração de uma SE, vão sendo inseridas abordagens disciplinares que, extrapolando seus âmbitos internos, assumem características interdisciplinares. Pela tematização requerida torna-se possível estabelecer interações e mediações que constituem aprendizados de saberes inter-relacionais e inter-complementares, na constituição do saber escolar. Os conceitos são abordados em seus processos de construção histórica, em seus antecedentes, conseqüentes, relações e implicações para a vida na sociedade, extrapolando sua dimensão de aprendizado conceitual restrito às exigências escolares. Assim, o contexto da SE torna possível que professores e alunos reflitam crítica e conceitualmente sobre o meio social, o que os capacita para a recriação desse meio, modificando-o e modificando-se, à medida que todos

passam a ser sujeitos ativos da aprendizagem e de seu desenvolvimento. O currículo torna-se instrumento para pensar o mundo e o ser humano em suas contínuas reconstruções. Queremos, com isso, que os alunos desenvolvam a capacidade de produzir idéias próprias nas interações, expressando-as nas mais diversas formas, tornando-se capazes de defender seus pontos de vistas e programar ações coletivas.

Não é recente a idéia de que o currículo escolar pode/deve contemplar, articuladamente aos conteúdos científicos, e de forma transversal, temas ou problemas contemporâneos de relevância social, através de abordagens contextualizadas da realidade vivida, dando atenção à formação da cidadania. Até aqui temos visto poucas formas práticas de fazê-lo. A SE, pelas características que assume no ensino médio, mostrou-se uma prática eficaz em contexto em que ela foi testada.

Assumimos que as mudanças curriculares não virão das reformas de ensino por simples vontade dos legisladores; elas brotam de dentro dos contextos problemáticos da realidade escolar, desde que dinamizadas e potencializadas nas interações entre os educadores.

Ao propormos a SE como abordagem pedagógica adequada da Área das Ciências Naturais e suas Tecnologias no ensino médio, estamos rompendo com práticas tradicionais de organização curricular, com base em disciplinas separadas desenvolvidas de forma fragmentada e linear. Com ela mantemos as disciplinas, organizadas, porém, para atender à análise, compreensão e entendimento, sob o ponto de vista das diferentes ciências, de uma determinada situação prática do mundo material. Em torno de uma situação eleita, organiza-se uma equipe de professores, tentando explicitar entendimentos essenciais em torno dos conceitos que cada disciplina vai usar em sua análise, que serão intencionalmente explicitados junto aos alunos. Desejamos, com isso, ultrapassar a visão multidisciplinar da situação sob estudo e atingir a interdisciplinaridade ou mesmo a intercomplementaridade de conceitos utilizados, bem como dos sistemas conceituais e das abordagens próprias de cada campo do conhecimento disciplinar.

Os profissionais de cada ciência e de cada disciplina têm a sua razão de ser. Atuam com um sistema consistente de conceitos, desenvolvem procedimentos e instrumentos próprios à abordagem de uma situação, prezam por um conjunto próprio de valores e desenvolvem atitudes e jargões que os identificam. Por isso constituem uma comunidade científica na qual reconhecem e validam as produções realizadas pelos diferentes membros que a compõem. As diferentes comunidades, também, interagem entre si de tal forma que avanços teóricos e técnicos produzidos em uma delas logo influenciam as outras. Na formação básica é importante que os sujeitos se constituam nessa forma interdisciplinar, tornando-os mais autônomos em relação ao meio social, tecnológico e natural, isto é, capazes de decidir e propor mudanças sobre situações práticas que, de alguma forma, produzam exclusão, injustiça e degradação ambiental e da qualidade de vida das pessoas. A constituição das pessoas nessa direção não é espontânea, precisa ser intencionalmente buscada. Não se pode esperar que cada sujeito, diante de múltiplas situações propostas em cada disciplina escolar, se capacita a agir com competência e responsabilidade em seu meio. As situações do meio não permitem abordagens simplistas, parciais. Elas exigem

capacitações interdisciplinares, compreensões amplas, muitas vezes, com o concurso multidisciplinar, isto é, vários profissionais atuando numa mesma direção, com o mesmo objetivo, o que é, também, uma capacidade desenvolvida na educação básica. Ela, igualmente, não se desenvolve espontaneamente. Temos de produzi-la pela aprendizagem intencional na ação pedagógica.

No desenvolvimento de uma *situação de estudo*, é importante que a questão epistemológica esteja presente. Esta se refere à produção de uma ciência e à sua validação. Contrariamente do que muitos crêem, a ciência não se apóia nas aparências e nem busca essências escondidas na natureza; é uma construção humana, portanto, histórica, que se dá com o desenvolvimento de conceitos ou idéias que se confrontam com os dados sensoriais e as convicções espontâneas. Insistimos, a produção dá-se no confronto de uma situação prática, pela compreensão conceitual do que está além das aparências e das impressões primeiras. Por isso, a situação experimental, a prática, a experimentação, jamais, deve ser esquecida na ação pedagógica. Pelo contrário, deve-se confrontá-la com os conceitos já construídos historicamente, mostrar que não se pode “captar” pelos sentidos imediatos a existência, por exemplo, dos átomos, das funções das estruturas biológicas ou das leis de Newton. Pode-se, porém, à luz dos conceitos das diferentes ciências, entender essas mesmas realidades, atingir um novo nível de compreensão, impossível pelos dados sensoriais ou pelas idéias primeiras. Uma vez de posse dos conceitos, através da interação pedagógica, os próprios dados sensoriais começam a ter novo sentido, nova compreensão. Com isso não queremos dizer que os dados sensoriais captam de forma errada as coisas, apenas que não captam as explicações que a Ciência dá para as sensações e percepções.

Para superar a concepção fragmentada que nós professores temos de nossa disciplina, propomos como ideal que em toda a SE tenhamos em mente a disciplina como um todo. Podemos ter em vista os conceitos mais centrais e não a seqüência linear dos conceitos tradicionais. Esses conceitos centrais vão retornar muitas vezes em outras situações de estudo, evoluindo seu significado. Esperamos, com isso, poder explicar cada situação dentro das diferentes disciplinas, até onde o nível conceitual vai permiti-lo. Isso rompe, na prática, as seqüências tradicionais das disciplinas e, principalmente, o isolamento com que cada professor atua em sua disciplina dentro de uma mesma Área curricular. Não há ganho maior que este para um processo de auto-formação de professores. O próprio processo de avaliação muda, pois os professores, em constante interação, terão o retorno de seu trabalho pela repercussão que tem junto aos outros. Uma mesma resposta ou uma mesma questão levantada por de algum estudante poderá ser analisado sob o aspecto disciplinar e interdisciplinar, dando mais certeza sobre o nível de pensamento já atingido. Isso muda o foco da avaliação!

# **A estratégia didática de jogo em softwares educativos sobre radioatividade<sup>1</sup>.**

Marcelo Leandro Eichler<sup>2</sup>

*Resumo:* No desenvolvimento de estratégias de ensino e de aprendizagem, muitas vezes, o papel do jogo é subestimado e reconhecido apenas por suas possíveis características de motivação ou incentivo às ações educativas. Nesse breve texto, pretende-se particularizar a discussão sobre a estratégia pedagógica dos jogos em relação ao seu uso em softwares educativos de ciências. Nesse sentido, indica-se o papel cognitivo desse tipo de estratégia e são apresentados dois softwares educativos que utilizam o mesmo tema, radioatividade, mas com diferentes abordagens de jogo e de desenvolvimento dos conteúdos relacionados a esse tema.

*Palavras-chave:* software educativo; jogos educacionais; radioatividade.

## A importância cognitiva dos jogos

Em psicologia do desenvolvimento humano é possível constatar que o jogo e a imitação são estratégias naturais de aprendizagem (Piaget, 1975). Nesse sentido, embora as estratégias de imitação e de jogo sejam geralmente consideradas como estratégias para crianças muito jovens (por exemplo, Piaget as discute mais em relação aos estágios sensório-motor e pré-operatório do desenvolvimento), elas continuam importantes para as estratégias de assimilação e acomodação ao curso da vida.

Verifica-se que mesmo o mais simples dos jogos contém um conjunto complexo de propriedades. Nesse sentido, jogar um jogo de forma bem sucedida pode requerer pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas.

Uma vez que os adultos tendem a subestimar a complexidade dos jogos das crianças, Rieber (2001) propõe a expressão “jogo sério” para retificar os modos mais típicos dos adultos de usar a palavra jogo. Essa expressão parece contraditória, pois o jogo parece algo divertido e mesmo frívolo, mas nunca nada sério. Dessa forma, ele usa

---

<sup>1</sup> Este texto é uma versão resumida do artigo “O papel do jogo no software educativo de ciências”, submetido à publicação na Química Nova na Escola.

<sup>2</sup> Licenciado em Química e doutorando em Psicologia do Desenvolvimento pela UFRGS, exerce atividades de ensino, pesquisa e extensão na Área de Educação Química da UFRGS (AEQ-UFRGS). E-mail: exlerbr@hotmail.com

a expressão “jogo sério” para chamar atenção ao fato que está interessado em um tipo de jogo que tem determinado propósito, que é igualmente negociado entre o aprendiz e o professor. Isso espelharia não somente a teoria e a história por trás do jogo, mas também sua aplicação educacional.

Conforme esse autor indica, uma maneira simples de entender o jogo sério em educação seria através do rótulo “experimental primeiro, explicar depois”. Um professor que seguisse esse rótulo focalizaria as maneiras de engajar os aprendizes em alguma experiência significativa tão cedo quanto possível e, então, utilizaria essa experiência como uma âncora para a instrução seguinte. Por exemplo, uma explicação da física subjacente ao basquete seria mais bem compreendida após se ter muitas oportunidades de testemunhar, jogar e estudar o evento. Ou seja, a forma forte do argumento de Rieber (2001) é que o jogo pode ter um propósito cognitivo ou educativo.

É nesse sentido, que em outros trabalhos esse autor propõe o jogo como uma estratégia adequada para as situações que requeram o engajamento de crianças ou de adultos em um pensamento criativo de alta ordem e que exijam um intenso comprometimento e envolvimento pessoais (Rieber, Smith e Noah, 1998). Além disso, reconhecem a utilidade dos jogos, também, como uma forma de prover estrutura e organização para domínios complexos ou novos.

Finalmente, Rieber, Smith e Noah (1998) propõem que as tendências atuais no projeto de tecnologias computacionais interativas oferecem uma oportunidade ímpar para suportar o jogo sério para a aprendizagem.

Nas próximas seções são apresentados dois softwares educativos que utilizam diferentes estratégias de jogo para a abordagem didática de um mesmo conteúdo: radioatividade.

### Urânio 235<sup>3</sup>

Conforme indicam Rieber e Matzko (2001), muitas vezes, os melhores projetos didáticos evocam a experiência do jogo, pois provocam a tendência natural da pessoa improvisar com certos problemas até eles serem resolvidos.

O Urânio 235 é um jogo de aventura<sup>4</sup> em 3D e em primeira pessoa. Na época de seu lançamento foi dito que era o primeiro jogo de aventura nacional. No manual do

---

<sup>3</sup> Esse jogo foi lançado pela Byte & Brothers, em 1996. Atualmente esse jogo não se encontra em catálogo, mas, talvez, possa ser conseguido junto a distribuidores de jogos, autorizados ou não.

usuário do jogo constam algumas relações entre a finalidade do jogo e seu objetivo educativo, por exemplo:

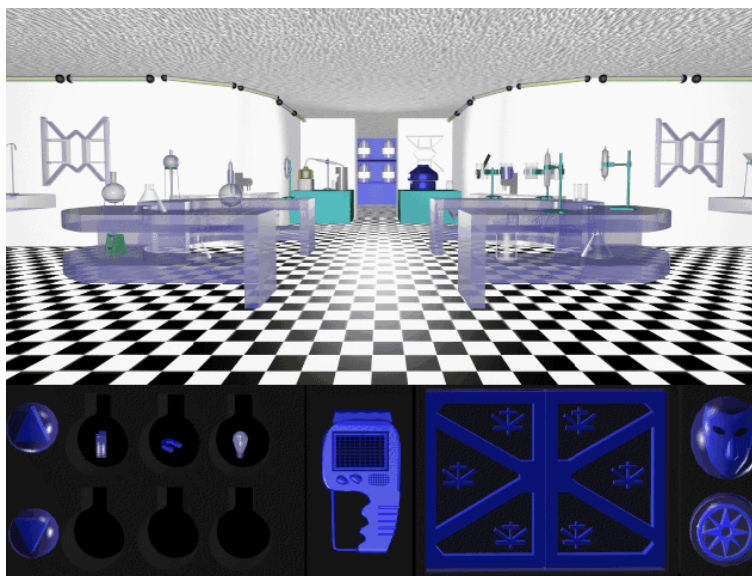
“Com a finalidade de mostrar que a ciência, principalmente a química, não é algo de outro planeta, é que foi desenvolvido este ‘software’. É possível aprender química! (...) Este jogo foi feito para que os estudantes de primeiro e segundo grau adquiram uma noção de química, e aprendam alguns conceitos básicos” (p. 7).

“Este jogo tem a finalidade de tornar os conhecimentos básicos em química uma diversão, onde o jogador deve prestar atenção aos detalhes e explorar atentamente os locais por onde passar. (...) com a utilização dos conhecimentos adquiridos durante o jogo, com espírito de aventura, raciocínio e um pouco de criatividade você, jogador, chegará ao final de sua missão. (...) Sua aventura começa em uma aldeia [de outro planeta; logo no começo do jogo o jogador é abduzido por um disco voador] que foi abandonada, pois no passado, uma equipe de cientistas confirmou que o Urânio presente nas rochas emitia radioatividade. Como foi utilizado de forma indevida, grande parte da população foi destruída. E agora cabe a você tornar o local habitável novamente” (p. 10).

O jogo apresenta os seguintes conteúdos de química do ensino médio: matéria; modelos atômicos; estados físicos da matéria; misturas e separações; tabela periódica; ligação química; funções químicas; reações químicas; e, obviamente, radioatividade. Na Figura 1 se pode ver uma das telas dos diversos cenários do programa.

---

<sup>4</sup> Nos jogos de aventura, o jogador deve decifrar enigmas, resolver quebra-cabeças e solucionar problemas que envolvem lógica, raciocínio e reconhecimento de padrões. O jogo é centralizado na história, e não se exige muita habilidade com os dispositivos de entrada (teclado e mouse, por exemplo). O avanço e a solução dos enigmas são apresentados com o desenvolvimento da história.



**Figura 1** – Cenário que representa um laboratório, onde o jogador é desafiado a separar diferentes tipos de misturas.

De maneira bastante criativa, o jogo propõem a solução de uma das grandes inquietações da humanidade: sim, existem seres extraterrestre. Além deles existirem, dominam a tecnologia nuclear e viajam pelo Cosmos para abduzir seres humanos quando se encontram em dificuldades, nesse caso, quando boa parte se sua população foi morta. Concessões imaginativas de roteiro à parte, o jogo contém diversos absurdos do ponto de vista do conhecimento em química, por exemplo:

- ✓ ao derramar ácido sobre um cadeado de ferro este é corroído imediatamente (desaparece no mesmo instante que é colocado o ácido);
- ✓ ao despejar o conteúdo de um vidro de base num lago ácido esse se torna neutro; e
- ✓ no mesmo instante em que o reator é desligado, a radiação dissipa e a cidade volta a ser habitada.

Ou seja, o programa negligencia alguns outros conteúdos da química, tais como: relações estequiométricas (principalmente, concentração das soluções), rapidez de reação e meia-vida, sendo esse um dos conceitos-chave para compreender a temática da radioatividade.

## Cidade do Átomo

O software *Cidade do Átomo* se encontra em fase de implementação<sup>5</sup>. Esse software faz parte de um projeto que visa a produção de materiais didáticos computacionais para o ensino de ciências (Eichler, Gonçalves, Silva, Junges e Del Pino, 2003) que utiliza os meios de produção de energia elétrica e seus impactos ambientais e sociais como tema gerador. As características desse software são similares aquelas de *Carbópolis*, o primeiro produto deste projeto (Eichler e Del Pino, 2000). O que esse *Cidade do Átomo* apresenta de diferente, além da temática, é a incorporação de uma estratégia de jogo.

Quando foi desenvolvido o roteiro para o programa *Cidade do Átomo* já conhecíamos o jogo *Urânio 235*, portanto não quisemos incorrer nos mesmos equívocos fantásticos. Dessa forma, não estipulamos que haveria mortes de sujeitos, ainda que virtuais. Assim, ao estudante é colocado o seguinte problema: “(...) houve um atraso na inspeção anual de rotina da usina termonuclear e se desconfia de vazamentos”. O cenário previsto para essa atividade pode ser visto na Figura 2.



**Figura 2** - Cenário da *Cidade do Átomo*, em que aborda o possível impacto ambiente da produção de energia nuclear.

Durante a utilização desse software, cabe ao usuário avaliar se houve contaminação (pelo combustível da usina ou por seus produtos de fissão) da usina e do meio ambiente. Para auxiliar a investigação, o estudante pode, entre outras atividades: realizar atividades de coleta de amostras do ar e da água; analisá-las em laboratório;

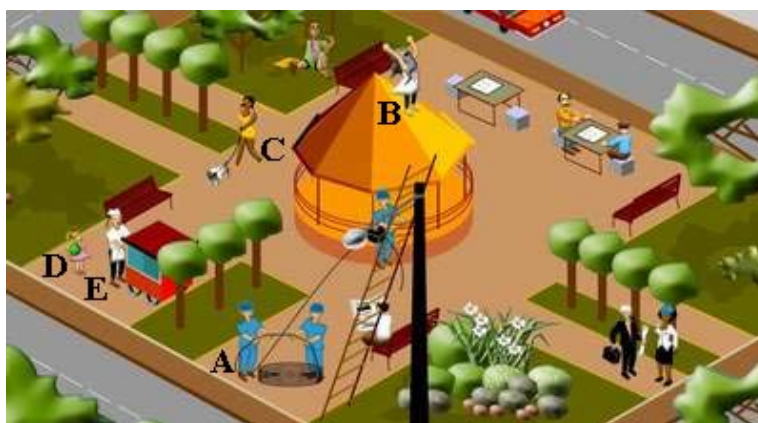
---

<sup>5</sup> O lançamento desse software está previsto para o final do ano de 2003. Sua disponibilidade pode ser verificada em [www.iq.ufrgs.br/aeq](http://www.iq.ufrgs.br/aeq).



fazer uma enquete com os habitantes da cidade; consultar uma biblioteca hipertextual e fazer anotações em bloco de notas.

Conforme postula Whisnant (1992), uma das formas de jogo utilizado em educação é a representação de papéis. Em atividades desse tipo, alunos diferentes assumem os diversos papéis de um mesmo enredo, debatendo e defendendo as posições e os argumentos de seus personagens. *Cidade do Átomo* contém esse gênero de jogo, que é apoiado por uma enquete feita junto a alguns habitantes que se encontram em uma das praças da cidade, conforme pode ser visto na Figura 3.



**Figura 3** – Ilustração da Praça Central de Cidade do Átomo.

No total existem 11 depoimentos de personagens. Esses depoimentos foram extraídos de um fórum promovido pelo ReporterTerra (Eichler e Del Pino, 2002) sobre o tema produção de energia termonuclear, à época de lançamento da Usina Angra 2. Na Figura 3, as letras indicam as respectivas falas dos personagens. Entre os depoimentos, destacamos:

A) “Não se pode desenvolver um país sem energia e a que se tem atualmente de forma mais viável é a energia nuclear. As hidroelétricas e a queima de carvão causam um tremendo impacto ambiental”.

B) “O homem, com suas idéias avançadas, aos poucos está cavando o seu próprio buraco”.

C) “A tecnologia que tem em nossas usinas nucleares deixa até países de primeiro mundo de boca aberta... Sou a favor, tem riscos, mas o que hoje em dia não é um risco?”.

D) “Acho que esse tipo lixo atômico é orrível também para o meio ambiente porque no futuro se houver algum tipo de vazamento pode sim e com toda certeza

prejudicar não só o meio ambiente mas a todos os seres vivos” [a escrita é assim mesmo pois se trata de uma garotinha, como o era no fórum].

E) “Acho que não deveria existir energia através de usinas nucleares porque é como se fosse uma bomba pronta para explodir. Só não explode porque é controlada, mas se houver algum vazamento como é que fica?”.

### Conclusões

Neste breve texto, buscou-se mostrar que o jogo pode ser utilizado como estratégia didática devido ao papel cognitivo que ele desempenha na estruturação e funcionamento do pensamento. Procurou-se mostrar isso através de algumas compreensões de Lloyd Rieber, um importante desenvolvedor de softwares educativos para o ensino de ciências.

Em seguida, apresentou-se o jogo de aventura Urânio 235, citando alguns equívocos conceituais que ele apresenta. Por fim, indicou-se algumas características de um software educativo que está sendo desenvolvido com a mesma temática, radioatividade. Nesse sentido, algumas das características que foram buscadas para o desenvolvimento de tal software visaram a não incorrer nos mesmos equívocos conceituais ou fatasiosos do jogo Urânio 235.

### Referências

EICHLER, M. & DEL PINO, J.C. Carbópolis, um software para educação química. *Química Nova na Escola*, n. 11, p. 10-12, 2000.

EICHLER, M. & DEL PINO, J.C. Popularização da ciência e mídia digital no ensino de química. *Química Nova na Escola*, n. 15, p. 24-26, 2002.

EICHLER, M.L.; GONÇALVES, M.R.; SILVA, F.O.M.; JUNGES, F. & DEL PINO, J.C. Uma proposta para o desenho interdisciplinar de ambientes virtuais de aprendizagem de ciências. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, n. 1, v. 2, [no prelo], 2003.

RIEBER, L.P. *Designing learning environments that excite serious play*. Artigo apresentado na reunião anual da Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Melbourne, Australia, 2001.

RIEBER, L.P. & MATZKO, M.J. Serious design for serious play in physics. *Educational Technology*, n. 41, v. 1, 14-24, 2001.

RIEBER, L. P., SMITH, L., & NOAH, D. The value of serious play. *Educational Technology*, n. 38, v. 6, 29-37, 1998.

WHISNANT, D.M. A role-playing exercise using a computer simulation. *Journal of Chemical Education*, n. 69, v. 1, 42-43, 1992.

## **Jogos Didáticos: um recurso para as aulas de Química**

Márcia Borin da Cunha  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE  
cunhamc@unioeste.br

**Palavras-chave:** aprendizagem, habilidades, recurso didático

Os jogos sempre constituíram uma forma de atividade inerente ao ser humano. A partir do século XVI, os humanistas começaram perceber o valor educativo dos jogos e os jesuítas foram os primeiros a utilizarem jogos como recurso didático. Jean Piaget, em diversas de suas obras, mostra fatos e experiências lúdicas aplicadas à criança. Para ele, os jogos não são apenas uma forma de entendimento, mas são meios que contribuem para o desenvolvimento intelectual e tornam-se mais significativos a medida que a criança se desenvolve. Por volta do 11 ou 12 anos, o jovem é estimulado por jogos intelectuais, pois nesta fase ele é capaz de raciocinar dedutiva e indutivamente, por isso acredita-se que os jogos possam ser utilizados em sala de aula para o desenvolvimento dessas habilidades. Além disso, o jogo tem grande importância como integrador social, pois, em geral, é uma atividade desenvolvida em grupo. Baseados em aspectos psicológicos e sociais, os jogos didáticos podem contribuir para o desenvolvimento de funções psicomotoras, cognitivas, lingüísticas, afetivas e ainda são um eficiente meio para construção do conhecimento. No ensino de Química, os jogos didáticos podem ser utilizados em sala de aula para: apresentar um conteúdo, ilustrar aspectos importantes do conteúdo desenvolvido, avaliar a aprendizagem de conceitos, revisar ou sintetizar pontos relevantes do conteúdo. Para os alunos, os jogos são atividades mais significativas que os costumeiros exercícios para “fixação” do conteúdo. Entretanto, a eficácia dos jogos como recurso didático passa inevitavelmente pela elaboração de um planejamento adequado para sua aplicação, por um estudo prévio de todas as possibilidades que o jogo oferece e, finalmente, por uma pré-testagem, ou seja, o professor deve vivenciar a situação do jogo antes de desenvolvê-lo com os seus alunos.

## **A Química como um entretenimento multidisciplinar: cinco anos da Revista Eletrônica QMCWEB.org**

**Edson Minatti**

*QMCWEB.org, Departamento de Química - UFSC, 88040-900, Florianópolis/SC  
email: minatti@qmcweb.org*

O QMCWEB.org, há cinco anos, vem cativando leitores assíduos em todo o Brasil, de todos os níveis de formação, que buscam nesta revista uma forma de entretenimento. Ao mesmo tempo em que participam das diversas atividades interativas do site, os usuários enriquecem seus conhecimentos de Química e obtém informações atualizadas sobre o mundo científico. Extremamente multidisciplinar, o QMCWEB.org estabeleceu-se como uma fonte de referência para alunos e professores e é, atualmente, a única publicação do gênero no Brasil. Neste trabalho, apresentamos uma série de estratégias para a difusão do conhecimento científico adotadas por esta revista. O QMCWEB.org recebe, diariamente, a visita de mais de 10 mil leitores. A revista tornou-se um portal de informações e entretenimentos relacionados com a Química. Dentre as seções mais procuradas pelos leitores encontram-se a seção the.flash (que apresenta atualizações diárias de notícias científicas) e os artigos especiais, onde a revista apresenta um grande debate científico em torno de um tema multidisciplinar. Muitos dos artigos são escritos por autores colaboradores. A apresentação gráfica e a interatividade com o usuário mostraram-se ferramentas indispensáveis para a atração de leitores à revista eletrônica. A interatividade é acentuada no caso das aulas virtuais e experimentos simulados disponíveis na revista e, mais recentemente, na seção desafio, onde os leitores são desafiados a uma maratona de testes e atividades relacionados ao conteúdo curricular de Química. Os vencedores têm seus nomes publicados no site.

O público do QMCWEB.org é bastante distinto; em recente pesquisa feita no site, constatamos que o QMCWEB.org recebe a visita diária de estudantes (ensino médio, superior e pós-graduação) e professores (ensino médio e superior) de química ou ciências afins. Para atender a esta significativa parcela de leitores profissionais do ensino, o QMCWEB.org criou a seção sala.de.aula, que promove o relato e o intercâmbio de experiências didáticas em aulas de Química. Outro exemplo de interatividade com o usuário é a seção do.leitor, que tem funcionado como um grande fórum de debate sobre temas diversos relacionados à Química. É o ponto de encontro de todos os leitores do QMCWEB.org, que apresentam suas dúvidas e esclarecem as questões de colegas. Mais recentemente, o QMCWEB.org iniciou uma fase de atuação física no departamento de Química da UFSC. Nesta área, destacam-se o projeto qmc.ciência, em pleno funcionamento desde 2002, que tem trazido cientistas nacionais e internacionais para debates com os alunos de graduação de nossa universidade. A idéia é trazer a verdadeira ciência para as primeiras fases de nosso curso, despertando o interesse científico desde cedo em nossos alunos. Ainda há o envolvimento de alunos da graduação e pós-graduação de nosso curso na edição do QMCWEB.org e, também, na execução da primeira monitoria online de Química no Brasil, a qmc.monitoria. De uma forma inteiramente gratuita, o QMCWEB.org tem levado o ensino de Química e despertado a curiosidade científica para milhares de leitores. A revista é um excelente

exemplo de como podemos transformar a leitura e aprendizagem de Química em uma forma de lazer.



**Figura 1.** Atual logomarca do QMCWEB.org

# **Formação Continuada e mudanças nas práticas pedagógicas: o que dizem ao professores de química.**

Penha Souza (UFMG)

## **Introdução**

A partir da reflexão sobre os programas de formação continuada de professores de química e ciências oferecidos nas últimas décadas e das discussões sobre a qualidade do ensino de química, um grupo de pesquisadores da UFMG procurou estabelecer um programa de formação continuada que favorecesse uma ação mais eficaz junto aos professores de química e ciências.

Buscando se estabelecer sobre novas bases o Programa de Aperfeiçoamento e Formação Continuada de Professores de Química e Ciências de Minas Gerais – FoCo – foi desenvolvido como parte das ações do CECIMIG/UFMG, tendo como objetivo promover a formação continuada de professores de química do Ensino Médio e de ciências do Ensino Fundamental para atuarem em sala de aula de forma crítica e reflexiva, usando um material didático elaborado em consonância com resultados de pesquisas em ensino de ciências e de acordo com as tendências pedagógicas atuais, nacionais e internacionais, para a área.

Para o desenvolvimento das suas atividades o FoCo buscou incorporar os pressupostos metodológicos que estavam em discussão na época, os quais serão comentados no decorrer do trabalho. Foi assim que o grupo partiu de uma proposta de ensino construtivista inspirada na perspectiva sócio-cultural e um processo formativo que levasse em conta as orientações de formação de um professor reflexivo. Buscando viabilizar essa proposta, o grupo desenvolveu um material didático que serviria como suporte para o processo de formação continuada e estruturou um programa que tivesse uma duração inicial de dois anos.

O presente trabalho teve como principal objetivo investigar possíveis evidências de mudanças na prática pedagógica de professores de química que, durante dois anos, participaram do FoCo. Nessa investigação procurou-se identificar, por meio da fala dos professores, como eles incorporaram estratégias metodológicas sugeridas e discutidas no FoCo.

A principal questão investigada foi: Os professores conseguiram romper com dimensões determinantes das suas práticas tradicionais e criaram condições que lhes permitiram incorporar novos aspectos da proposta de ensino apresentada pelo Programa de Formação Continuada de Professores de Química e Ciências - FoCo? Para operacionalizar essa questão, ela foi desdobrada em outras que permitiram a elaboração dos instrumentos metodológicos utilizados na coleta de dados, principalmente a entrevista: O que levou esses professores a procurarem um programa de formação continuada? Que orientações sugeridas pelo FoCo foram incorporadas à prática pedagógica dos professores? O que mudou na prática pedagógica dos professores investigados?

A principal contribuição deste trabalho é oferecer subsídios para a avaliação da primeira fase do Programa, de modo a possibilitar referências para sua evolução na direção de ações mais eficazes e permanentes.

**1 - O Programa de Aperfeiçoamento e Formação Continuada de Professores de Química e Ciências de Minas Gerais – FoCo**

O Programa de aperfeiçoamento e formação continuada de professores de química e ciências de Minas Gerais – FoCo – foi desenvolvido como parte das ações do CECIMIG/UFMG, tendo como objetivo capacitar professores de química do Ensino Médio e de ciências do Ensino Fundamental para atuarem em sala de aula de forma crítica e reflexiva, usando um material didático elaborado em consonância com resultados de pesquisas em ensino de ciências e de acordo com as tendências pedagógicas atuais, nacionais e internacionais, para a área (FoCo - Doc. 1452).

A implementação do FoCo e as ações desenvolvidas no programa foram resultado do acúmulo de reflexões sobre os programas de capacitação de professores até então oferecidos pelo CECIMIG, além do estudo teórico e metodológico sobre as experiências de formação de professores, encontradas na literatura.

A equipe executora do programa é constituída de um grupo de professores da UFMG que há mais de dez anos vem se dedicando ao estudo de problemas relacionados ao ensino de química e a formação de professores e conta, ainda, com a participação de professores do ensino médio e de alunos do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG.

## **2. - Proposta de formação continuada de professores do FoCo**

A experiência tem demonstrado que cursos de curta duração oferecidos aos professores, sem um acompanhamento subsequente, têm repercutido muito pouco na sua prática pedagógica. Inicialmente, esse tipo de atividade causa um grande impacto nas concepções do professor, ficando este empolgado com as novidades e, na maioria das vezes, dispondo-se a aplicar as atividades em suas salas de aula. Em geral esse entusiasmo não perdura, pois logo o professor percebe o seu despreparo para lidar com as novas situações sugeridas pelos cursos. O que se observa é que os professores, apesar de motivados e de participarem dos cursos e seminários com a intenção de apropriar-se das novas propostas e de renovar seu ensino, continuam ensinando da mesma forma como sempre o fizeram (GIL, 1996).

Nota-se ainda que os professores de química, geralmente, trabalham isolados, sem discutir suas práticas com colegas ou profissionais especializados. Portanto, não se trata simplesmente de proporcionar aos professores instruções detalhadas, através de manuais ou de cursinhos *ad hoc*, procedimento este que tem demonstrado ineficácia, revelando que a transformação da prática pedagógica não pode ser concebida apenas como rejeição ao ensino tradicional. A transformação desse modelo de ensino exige tanto um conhecimento claro e preciso de suas deficiências, como a elaboração de um modelo alternativo igualmente eficaz, não envolvendo apenas aspectos pontuais (GIL *et al.*, 1994).

Diante dessas constatações, a equipe do FoCo / CECIMIG desenvolveu um modelo de formação continuada que prevê o acompanhamento das ações dos professores nas salas de aula. Além disso, o FoCo procura fornecer subsídios para o desempenho do trabalho docente e possibilitar que os professores, em grupos, reflitam sistematicamente sobre as mudanças em sua prática, sobre as dificuldades conceituais e sobre as suas próprias concepções de ensino-aprendizagem de ciências.

Considera-se que os professores têm idéias, atitudes e comportamentos em relação ao ensino e à aprendizagem de ciências, devidos a uma longa formação “ambiental”, em particular durante o período em que foram estudantes (GIL, 1996). Essas concepções docentes, segundo HEWSON e HEWSON (1989), podem ser comparadas às concepções prévias dos estudantes e constituir um verdadeiro obstáculo às mudanças. Segundo uma perspectiva construtivista, alunos e professores possuem um conjunto de



concepções sobre o meio escolar que podem ser, ao mesmo tempo, “ferramentas” para interpretar a realidade e conduzir-se através dela e “barreiras” que impedem a adoção de perspectivas e ações específicas. As concepções dos professores, tal qual as dos alunos, podem ser consideradas como idéias que evoluem (ARIZA *et al.*, 1997).

Os professores necessitam de tempo para refletir sobre suas próprias práticas e de assistência no processo de reflexão para focalizar os vários aspectos do porquê eles fazem o que fazem. As reformas nos sistemas de formação de professores parecem unânimes em afirmar que se deve buscar um tipo de professor que emita juízos reflexivos sobre as tarefas que executa em sala de aula. Um profissional dedicado ao ensino não pode ser aquele que aplica receitas ou fórmulas, mas aquele que toma decisões sobre o currículo, os estudantes e o ensino. É importante oferecer condições para que os professores compartilhem suas experiências e conversem sobre questões de seu interesse, fazendo com que o processo de formação se transforme num espaço de diálogo em que haja condições favoráveis para que eles repensem a sua prática, troquem experiências com os colegas, avaliem o seu desempenho profissional e se engajem em um processo de busca pessoal. Esse processo os tornará mais autônomos, conscientes do seu papel social, mais confiantes e dispostos à mudança e capazes de uma ação mais significativa, organizada e eficaz em sala de aula (FILOCRE, 1999).

Muitos professores, por falta de alternativas concretas, acabam por reproduzir, em suas práticas, exatamente aquilo que vivenciaram durante sua formação acadêmica, mesmo que antes fossem críticos em relação a essas práticas.

Para que o FoCo favorecesse uma mudança significativa na prática pedagógica dos professores envolvidos, tornava-se necessário que o programa incorporasse formas de atuação com os professores que fossem coerentes com as concepções de ensino-aprendizagem que procurava valorizar. É difícil esperar que um professor torne suas aulas ativas e participativas, se ele vivenciou durante toda a sua formação uma metodologia baseada em um modelo de transmissão e recepção de conhecimentos já elaborados.

Para que alguma mudança acontecesse, era fundamental que se utilizassem materiais didáticos que garantissem uma participação ativa do aluno, levando em conta suas concepções e suas vivências sócio-culturais e, ainda, que apresentassem uma abordagem do conteúdo químico que articulasse teoria, experimentação e contextos social, tecnológico e ambiental. Para atender a essas demandas, a equipe do FoCo desenvolveu inicialmente dois materiais didáticos para serem usados, respectivamente, na 8ª série do Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio. Durante o processo de formação foi sempre ressaltada, pelos coordenadores do FoCo, a importância de se conhecer os fundamentos teóricos e metodológicos que nortearam a construção dos materiais didáticos adotados.

A concepção que fundamenta esse programa não é a de *treinar* o professor para o uso desses materiais didáticos, mas de usar um material didático com características inovadoras como ponto de partida para que o professor possa refletir sobre suas concepções relacionadas com o processo de ensino-aprendizagem e sobre o processo do qual participa, desenvolvendo-se como profissional autônomo e reflexivo. De fato, quando se possibilita um trabalho coletivo com certa profundidade, os professores e os estudantes têm a oportunidade de questionar as concepções assumidas de maneira crítica e construir conhecimentos coerentes com os aceitos pela comunidade científica (GIL, 1996). Por isso, o FoCo procurou facilitar a reconstrução dos problemas reais enfrentados na sala de aula com autonomia, a partir dos saberes disponíveis nos variados campos de conhecimento.

O modelo utilizado pelo FoCo fundamenta-se no chamado *modelo de racionalidade prática*, que vê o professor como um prático autônomo, que reflete, toma decisões e cria durante sua ação pedagógica (MORTIMER e PEREIRA, 1999). Não existe uma teoria científica única, que permita a identificação de meios, regras e técnicas para serem usadas de forma unívoca na prática educativa (PÉREZ GOMEZ, 1992). Em outras palavras, os docentes trabalham constantemente com situações específicas nas quais dificilmente podem ser aplicadas “receitas”. Sendo assim, a prática não é apenas o local de aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas um espaço de criação e reflexão, no qual são gerados teorias e conhecimento, mesmo que implicitamente. Isto não significa que o FoCo tenha como proposta abandonar os conhecimentos produzidos na tradição da racionalidade técnica, pois não há dúvida de que para muitos aspectos da prática pedagógica, a melhor forma de intervenção é a aplicação de teorias e técnicas resultantes da investigação científica. O que se quer ressaltar é a importância de considerar também a prática como fonte de conhecimentos legítimos sobre o que e como ensinar.

MUNBY (1982) diz que os professores, como profissionais, são em definitivo aqueles que decidem se querem ou não mudar sua prática. Mudar a prática implica não somente observá-la, mas também aprender a reconhecer e, portanto, julgar os princípios e crenças básicas que lhes levam a ensinar da forma como o fazem. Em outras palavras, é importante perceber como constroem sua própria realidade. Estudos sobre o pensamento do professor têm colocado em evidência que o mesmo não é exclusivamente um profissional técnico. Pelo contrário, ele reduz a complexidade do seu trabalho usando muitas condutas não reflexivas (LOWYCK, 1988). O conceito de ensino reflexivo leva os professores a internalizarem disposição e habilidade para estudar e melhorar o seu próprio ensino.

Segundo DEWEY (apud ZEICHNER, 1996), ação reflexiva é aquela que envolve consideração ativa, persistente e cuidadosa de qualquer crença ou prática à luz das razões que a suportam e ainda das possíveis conseqüências que elas deixam. Não consiste em uma série de passos ou procedimentos a serem seguidos. Reflexão envolve mais que um processo de resolução de problema racional. Envolve intuição, emoção e paixão e não é algo que pode ser empacotado ordenadamente com uma série de técnicas para o professor usar (ZEICHNER, 1996).

É no contexto dessas concepções sobre formação de professores que o FoCo planejou e executou suas ações nos dois primeiros anos de existência do programa, que são objeto de investigação deste trabalho.

### **3 – Desenvolvimento do Programa**

As concepções que nortearam a elaboração do projeto inicial do FoCo, discutidas no item anterior, tiveram vários desdobramentos nas práticas adotadas no programa. O projeto inicial, apresentado ao edital conjunto de 1995 dos sub-programas SPEC – Subprograma Educação para a Ciência e QEQ – Química e Engenharia Química, do PADCT foi aprovado e as ações do programa tiveram início no ano de 1996.

#### **3.1 - Seleção dos professores participantes do FoCo**

Em abril de 1996, foram enviadas às Secretarias de Estado de Educação de Minas Gerais e dos municípios da Grande Belo Horizonte, solicitando a divulgação do Programa entre os professores de Química e Ciências e convidando-os a se inscreverem em uma das turmas oferecidas. Para se inscrever o professor deveria estar vinculado a uma das escolas das redes públicas e ter disponibilidade para frequentar os encontros semanais. Cerca de 120 professores inscreveram-se e todos foram aceitos.

Em agosto de 1996 houve a seleção dos professores que atuariam como coordenadores das turmas de formação continuada, os quais já vinham trabalhando com a equipe proponente do FoCo em diversas atividades relacionadas ao ensino de química, como o Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Modalidade Química, do CECIMIG/UFG, o grupo de formação continuada da FUNEC – Contagem, o Curso de Licenciatura em Química, etc. Esses professores, denominados de formadores, atuavam no Ensino Médio lecionando química e tinham uma prática pedagógica diferenciada. Um dos critérios utilizados na seleção dos formadores era que esses tivessem experiência com um material inovador ou com o próprio material utilizado no FoCo, nas suas práticas pedagógicas.

Essa escolha pretendia mudar a concepção de que os professores universitários, considerados especialistas, pudessem isoladamente ditar os rumos das mudanças, deixando os professores como meros executores. O objetivo era que por meio dessa interação fosse possível um desenvolvimento profissional de todos os envolvidos. Além disso, o fato de os professores formadores estarem lecionando química no ensino médio os aproximava dos professores em formação e dos problemas reais que esses enfrentam em sala de aula.

Para proporcionar a troca de experiências entre os formadores e ainda uma maior segurança na condução das turmas – uma vez que a maioria deles apresentava pouca experiência como formadores – eles foram agrupados em duplas ficando cada dupla responsável por uma turma de cerca de trinta professores inscritos no Programa. Foram formadas quatro turmas ficando uma das duplas responsável por duas turmas. Os formadores participavam de reuniões de planejamento e estudos, junto aos coordenadores do Programa, para preparar os trabalhos a serem desenvolvidos junto aos professores.

Além desses professores que atuavam diretamente com as turmas, foi selecionada uma aluna do curso de especialização, a professora Penha (autora deste trabalho), que ficou responsável pela coordenação de todo o trabalho de secretaria do Programa, organizando as turmas e providenciando a infraestrutura básica para o funcionamento do mesmo. Também foi selecionado um assessor para assuntos de computação e estatística, tendo em vista que o programa se propunha a fazer uma avaliação sistemática da prática pedagógica dos professores e um levantamento de variáveis que poderiam interferir no processo de mudança.

Os professores inscritos foram divididos em turmas de acordo com a disponibilidade e a formação inicial de cada um, tendo havido a preocupação de agrupar docentes de uma mesma escola na mesma turma, de modo a favorecer a troca de experiências e induzir uma prática coletiva entre esses professores. Acreditava-se que, por meio da formação de grupos, os professores pudessem se apoiar e sustentar o crescimento mútuo, tornando-se mais fortes dentro das escolas, favorecendo a implementação de mudanças. Foram formadas quatro turmas: três com predomínio de professores de Ciências e uma com professores de Química. Os encontros com cada turma eram realizados uma vez por semana, por um período de três horas. A duração do programa, nesse projeto inicial, foi de dois anos. A participação dos professores foi voluntária, tendo aqueles da Rede Pública Municipal negociado com as direções das escolas, passando a cumprir, no horário do encontro semanal do FoCo, a carga horária relacionada a projetos, que deveria ser cumprida na sua própria escola.

### **3.2 - Estratégias adotadas no desenvolvimento do trabalho do FoCo**

À medida que foram levantadas as expectativas dos professores, foi possível perceber que tanto os problemas enfrentados por eles como as suas expectativas em relação

ao programa eram semelhantes nas quatro turmas. Com isso, as estratégias utilizadas pelos formadores foram comuns nas quatro turmas. Apesar de ter como eixo principal para desenvolvimento dos trabalhos, dois materiais didáticos alternativos: *"Introdução ao Estudo da Química: Propriedades dos Materiais, Reações Químicas e Teoria da Matéria"*, elaborado sob coordenação do professor Eduardo Fleury Mortimer, e *"Aprendendo Química"*, de autoria das professoras Lilavate I. Romanelli e Rosária Justi, os formadores procuraram trabalhar os diversos conteúdos de maneira a atender as necessidades dos professores.

Levando em consideração que os professores têm idéias, atitudes e comportamentos em relação ao ensino e à aprendizagem de ciências adquiridas ao longo da sua formação, formal ou "ambiental" e procurando evitar a máxima "faça o que eu falo, mas não o que eu faço", decidiu-se, na realização das atividades envolvidas no desenvolvimento de cada tema, por adotar as mesmas atitudes que o programa demandava que os professores tivessem com os seus alunos. Entre essas atitudes, pode-se citar:

a) permitir que os professores compartilhassem suas experiências, dando a oportunidade para que eles pudessem, antes do início de cada atividade, falar sobre o tema a ser discutido e sobre a própria atividade. Por meio dessa estratégia tornava-se possível detectar as concepções do professor sobre o assunto que seria trabalhado;

b) dar aos professores a oportunidade de realizarem tarefas em que houvesse execução e elaboração de propostas de trabalho;

c) dar aos professores oportunidades de trabalhar em grupo;

d) buscar, junto com os professores ou por meio da bibliografia existente, soluções para os obstáculos específicos ao ensino-aprendizagem de química e procurar encontrar meios que os ajudem a vencer esses obstáculos.

Para conseguir alcançar os objetivos acima, utilizou-se uma metodologia variada, havendo leitura de textos, debates, dinâmicas, aulas dialogadas, vídeos, palestras, etc. Com isso, seriam fornecidos subsídios para que os professores pudessem identificar os aspectos essenciais dos conteúdos e das situações da sala de aula e, assim, conseguir adaptar suas estratégias metodológicas a esse novo referencial.

### **2.3.3 - Atividades desenvolvidas com os professores**

As atividades foram desenvolvidas na maioria das vezes em grupos e visavam alcançar vários objetivos – tomada de consciência das concepções prévias dos professores sobre ensino, aprendizagem e ciências; revisão de conceitos químicos, metodologias e práticas pedagógicas; aspectos de pesquisa em sala de aula; questões envolvendo opções curriculares. A dinâmica da maioria dos trabalhos envolvia uma discussão em grupo seguida de uma discussão coletiva em que eram levantadas as possíveis situações de sala de aula, enfatizados aspectos metodológicos empregados e esclarecidas as dúvidas com relação ao conteúdo sempre que necessário.

No início, percebeu-se que alguns professores ficaram decepcionados com a condução dos trabalhos, visto que eles desejavam que fossem ministrados cursos mais fechados sobre como ensinar determinados conteúdos de química, quais experiências deveriam realizar, como deveriam avaliar, etc. Isso não causou surpresa, pois os professores vêm de um processo de formação em que são preparados apenas para executar programas desenvolvidos por outros. Para compreender e dirigir as práticas educacionais, torna-se necessário compreender as próprias crenças e entendimentos. O professor conduz as aulas de acordo com as suas crenças. Os estudos têm demonstrado que as práticas dos professores, suas concepções e crenças sobre os alunos, a aprendizagem, as escolas e as

comunidades às quais as escolas servem, são continuamente formuladas e reexaminadas quando eles se engajam em um processo de reflexão “em” e “sobre” a ação (ZEICHNER, 1996; HEWSON e HEWSON, 1988).

No final do ano de 1996, fez-se uma avaliação com os professores dos trabalhos até então desenvolvidos, e eles apresentaram algumas propostas no sentido de enriquecer os trabalhos no ano seguinte. Entre outras, manifestaram o desejo de fazer algumas leituras que aprofundassem os conhecimentos sobre metodologias de ensino-aprendizagem, analisar alguns livros didáticos oferecidos pelo mercado editorial e analisar e discutir possibilidades de trabalho com livros paradidáticos. No decorrer do programa, foram implementadas algumas atividades para atender a essas solicitações.

### **3. Metodologia da pesquisa**

Os instrumentos utilizados para a pesquisa foram documentos do FoCo, um questionário sócio-econômico-cultural, um teste de sondagem e uma entrevista semi-estruturada. Por meio do questionário foi possível traçar um perfil dos participantes do programa, de modo que se pudesse fazer uma análise das variáveis sócio-econômico-culturais que poderiam influenciar mudanças na prática pedagógica. Já os dados obtidos no teste de sondagem, aplicado logo no início do programa, permitiram coletar indícios das estratégias metodológicas adotadas pelos professores antes de iniciar no programa. A entrevista, realizada após o término da primeira fase do FoCo, permitiu identificar as estratégias que os professores relataram estar utilizando após participarem por dois anos do programa. Por meio desses dois últimos instrumentos foi possível comparar o que os sujeitos desta investigação relataram sobre suas práticas pedagógicas, antes e depois da experiência do FoCo.

A análise das entrevistas possibilitou detectar as estratégias metodológicas que os professores declararam utilizar em sua prática, e perceber que muitas dessas estratégias são aquelas sugeridas e vivenciadas no FoCo. As análises foram feitas tendo em vista referenciais teórico-metodológicos considerados na elaboração do programa de formação continuada e do material didático utilizado como referência.

Foram sujeitos da investigação onze professores, dos quais três participaram do FoCo como coordenadores de turmas, sete como alunos e um não participou do FoCo, mas também utilizou o material didático elaborado no contexto do programa.

A análise das entrevistas possibilitou detectar as estratégias metodológicas que os professores declararam utilizar em sua prática, e perceber que muitas dessas estratégias são aquelas sugeridas e vivenciadas no FoCo. As análises foram feitas tendo em vista referenciais teórico-metodológicos considerados na elaboração do programa de formação continuada e do material didático utilizado como referência.

### **4 - Resultados**

No presente trabalho procuramos investigar como os professores participantes do FoCo conseguiram romper com algumas dimensões determinantes das suas práticas tradicionais e como criaram, ou não, condições que lhes permitiram incorporar às suas práticas pedagógicas novos aspectos da proposta de ensino apresentada pelo FoCo.

Em relação à primeira questão verificamos que os professores atenderam ao convite do FoCo buscando romper com a situação de isolamento na qual normalmente se encontram. Para eles, romper com o isolamento significou encontrar espaços que possibilitaram reflexões sobre suas práticas pedagógicas, sobre a proposta de ensino de química apresentada no FoCo e, ainda, sobre o próprio conteúdo químico. Em relação ao

conteúdo químico, alguns professores esperavam que o FoCo oferecesse, praticamente, um novo curso de química, enquanto que outros buscavam sanar deficiências relacionadas à própria formação inicial. Além disso, os professores buscavam, também, se atualizar em relação ao conteúdo e conhecer novas metodologias que pudessem favorecer a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de química. O fato de os professores terem, de alguma forma, recebido apoio e incentivo da instituição onde trabalham, também contribuiu para que eles buscassem a formação continuada oferecida pelo FoCo. De todos os aspectos analisados, o que parece ter exercido maior influência na procura e permanência dos professores no FoCo foi o fato de eles estarem insatisfeitos com as suas próprias práticas pedagógicas. Se, por um lado, esses professores manifestavam essa insatisfação, por outro eles não conseguiam explicitá-la com clareza. Entretanto, após o processo de formação, eles passaram a elaborar melhor algumas críticas, tanto em relação às suas próprias práticas, como em relação à sua formação inicial, ao material didático utilizado e à proposta de formação do FoCo.

Em relação à segunda questão: Que orientações sugeridas pelo FoCo foram incorporadas à prática pedagógica desses professores? pudemos perceber que os professores incorporaram à sua prática pedagógica várias estratégias metodológicas discutidas e/ou vivenciadas no FoCo. As estratégias sugeridas pelo FoCo e detectadas na fala dos professores, como fazendo parte da sua prática pedagógica após o programa, foram: explicitação da agenda, dar “voz” ao aluno, redução no tempo destinado a aulas expositivas, utilização mais diversificada de aulas práticas, discussão das atividades com os alunos, realização de atividades em grupo, retomar o assunto da aula anterior e preocupação em fechar o assunto. Aqueles professores que já utilizavam algumas dessas estratégias parecem ter reforçado o uso das mesmas à medida que se sentiram mais seguros para tal. Além de terem incorporado algumas das estratégias citadas, os professores manifestaram, também, atitudes críticas em relação ao ensino tradicional, à sua própria prática e em relação à sua formação. Dentre esses professores, alguns demonstraram utilizar o material do FoCo de forma crítica e independente. O que parece ficar claro, a partir do trabalho realizado, é que cada professor tende a incorporar as novidades sugeridas num programa de formação continuada, à sua própria maneira.

Foi possível constatar que, apesar de a proposta do FoCo não estar de acordo com algumas das expectativas iniciais dos professores – que procuravam um curso de atualização metodológica e de conteúdo -, eles têm uma avaliação positiva do programa. Mesmo não acreditando que apenas a formação continuada de professores poderá garantir uma melhoria nas práticas educativas, sabemos que esta é uma tentativa de encontrar possíveis alternativas para melhorar a situação vigente. O FoCo procurou romper com práticas de formação que vinham sendo oferecidas há algumas décadas e que não valorizavam a própria prática do professor como fonte de conhecimento e sua participação ativa no processo de formação e na definição de suas práticas pedagógicas.

O FoCo tem procurado discutir e refletir teorias pedagógicas com os professores para que eles possam incorporá-las às suas práticas. O que se pôde observar é que, mesmo que a proposta de formação continuada, que foi objeto dessa análise, tenha ocorrido por um período de tempo relativamente grande – dois anos –, esse tempo ainda não foi suficiente para que alguns professores incorporassem todas as estratégias sugeridas e as vivenciassem em sala de aula. Esse processo parece depender de outras variáveis e se mostra complexo e demorado. O desenvolvimento profissional dos

professores parece demandar um esforço contínuo de formação, que se estende por toda a vida profissional.

Outro aspecto a ser destacado, relacionado ao desenvolvimento profissional, é o fato de a amostra investigada diferir, em relação ao conjunto de professores que iniciaram o FoCo, em alguns aspectos importantes que puderam ser detectados por meio do questionário sócio-econômico-cultural e do teste de sondagem, ambos aplicados no início das atividades do programa. Diferentemente do conjunto de professores que iniciaram o FoCo, os professores da amostra investigada eram, na sua maioria, formados em química, tinham mais de cinco anos de experiência no magistério e já haviam participado em algum programa de formação continuada anteriormente. Além disso, a maioria desses professores respondeu, no teste de sondagem, que já utilizava aulas práticas, mesmo que esporadicamente, e tinha a preocupação em utilizar textos que relacionavam o conteúdo químico com aspectos da vida cotidiana do aluno. Por sua vez, no conjunto de professores que iniciou o FoCo, a maioria não era formada em química, tinha pouca experiência no magistério, não havia participado de programas de formação continuada anteriormente e utilizava, como estratégias metodológicas, apenas aulas expositivas e exercícios de fixação.

Talvez as características citadas acima possam fornecer alguns indícios de que um processo de mudança não se concretiza em um único programa de formação continuada, mas que se realiza ao longo da vida profissional do professor. Pôde-se perceber que os professores que optaram por usar o material didático do FoCo foram aqueles que já buscavam novas alternativas para sua prática pedagógica, ao já terem participado de outros programas de formação continuada. Por outro lado, conjugando-se esse dado com a maior experiência profissional dos onze professores investigados, pode-se supor que um profissional mais experiente e que está buscando caminhos alternativos teve mais tempo de realizar reflexões sobre sua prática pedagógica e possivelmente teria mais segurança para efetuar as mudanças.

Essas considerações são importantes para reforçar a necessidade de programas de formação continuada de longa duração, pois as mudanças que ocorrem na prática do professor parecem depender de uma série de fatores que demandam tempo, tanto de experiência como de reflexão.

Apesar da natureza desta pesquisa, baseada em entrevistas, não permitir assegurar que ocorreram mudanças efetivas na ação cotidiana dos professores, as entrevistas parecem evidenciar que vários professores, dentre os investigados, demonstraram ter incorporado estratégias sugeridas pelo FoCo e parecem ter criado condições para aplicarem as novas estratégias, discutidas na formação, na sua prática cotidiana. Mesmo os professores que apresentaram dificuldades na implementação de uma proposta de ensino que utilizasse as estratégias metodológicas discutidas e vivenciadas no FoCo, ainda assim acreditam que este Programa contribuiu para que conseguissem pensar e questionar as suas próprias práticas. Apesar dessas contribuições, não é possível atribuir esse conjunto de mudanças apenas ao fato de o professor ter freqüentando o programa, pois a maioria dos investigados já estava, de uma forma ou de outra, vivenciando um processo de mudança. Ainda que muito incipiente para alguns, a existência dessa disposição para mudar permitiu que as ações desenvolvidas no FoCo encontrassem repercussão nas suas práticas pedagógicas.

Devemos ter clareza de que o trabalho docente realiza-se usualmente em um espaço social específico – a instituição escolar. Entretanto, não podemos perder de vista,

o fato de que os problemas que os professores enfrentam nas suas práticas pedagógicas extrapolam esse espaço.

Mesmo que, nesta pesquisa, não se tenha investigado o cotidiano da prática pedagógica, sabemos que cada professor é único e que as mudanças, além de dependerem da vontade do professor, dependem ainda de vários outros fatores, inclusive das condições oferecidas pela instituição. A prática docente reflete um processo de apropriação que depende tanto da formação individual de cada professor como das relações estabelecidas ao longo da sua vida profissional. A prática docente é o reflexo de um processo coletivo e individual durante o qual pode haver rejeição, reprodução ou reafirmação das práticas anteriores, ou construção de novas práticas.

Neste trabalho não tivemos a intenção de apontar as características do que seria um “bom ensino de química”, um “bom programa de formação continuada” ou ainda “um bom professor de química”, mas de analisarmos, por meio da fala dos professores, como eles incorporaram as estratégias apresentadas pelo FoCo. Buscamos, ainda, detectar dificuldades por eles enfrentadas, com o objetivo de subsidiar a proposta de formação do FoCo de modo a contribuir para que este Programa configure-se cada vez mais como um espaço institucional de formação permanente do professor de química.

### **5 - Considerações finais**

Ouvindo os professores, foi possível conhecer um pouco sobre seus modos de ver a proposta de formação continuada oferecida pelo FoCo e de buscar tornar esta formação mais efetiva. Acreditamos que a Universidade, ao buscar entender as necessidades formativas reais dos professores e, concomitantemente, ao promover atividades de formação continuada que visem atender a essas necessidades, propiciará melhores condições de implementação de propostas inovadoras. Uma vez que quem conduz efetivamente o processo na sala de aula é o professor, torna-se fundamental criar mecanismos de acompanhamento dos programas de formação continuada, com o objetivo de avaliar como os professores incorporam as propostas. Desse modo, cada programa de formação cria a possibilidade de uma reflexão mais crítica, o que pode dar início a um processo de superação da distância existente entre os que planejam e os que executam.

Entendemos que os aspectos levantados nesta pesquisa não pretendem ser exaustivos, nem esgotar a compreensão do objeto de estudo, pois uma série de aspectos de natureza mais complexa está em jogo. O presente trabalho permitiu constatar alguns processos envolvidos nas mudanças da prática pedagógica dos professores, mas deixa no ar uma série de questões que poderão ser investigadas em trabalhos futuros. Entre essas, podemos destacar: Há uma coerência entre o discurso e a prática dos professores investigados? Esses professores continuam buscando novas alternativas para o ensino de química ou se estacionaram nesse novo patamar em suas práticas? As mudanças que ocorreram nas práticas pedagógicas dos professores investigados favoreceram melhorias na aprendizagem dos seus alunos ?



## BIBLIOGRAFIA

- ALARCÃO, I. Reflexão Crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. *Revista da Faculdade de Educação*. São Paulo, 22 (2), p.11-42, Jul./dez.1996.
- ARIZA, P., GARCIA, R. A. R., MARTIN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemologia de los profesores: teorías I : teoria, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, 15(2), p. 155-171, Jun. 1997.
- BAKHTIN, M. Marxismo e Filosofia da linguagem. 9. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.
- \_\_\_\_\_. The dialogic imagination. Austin: University of Texas Press, 1981.
- CARVALHO, A. M. P., CASTRO, R. S., LABURU, C. E., MORTIMER, E. F. Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em ensino de ciências. *Cadernos de pesquisa*, São Paulo, 82: p. 85-89, ago.1992.
- CASTORINA, J. A., FERREIRO, E., LERNER D., OLIVEIRA, M. K. Piaget – Vygotsky: Novas contribuições para o debate. São Paulo: Ática, 1998.
- CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – CECIMIG. *Ampliação e consolidação do centro de documentação em ensino de ciências e matemática do CECIMIG*. Projeto apresentado ao SPEC/PADCT, em resposta ao edital 02/93-01. Abr.1994.
- \_\_\_\_\_. *Programa de formação continuada de professores de química e ciências*. Belo Horizonte: CECIMIG/FaE/UFMG, 1999. (Relatório técnico científico final apresentado à Pró-Reitoria de Pesquisa em cumprimento ao ofício PRPq 095/1997 – Fundo de Apoio à Pesquisa referente a 1996, vigente no período de 05 de junho de 1997 a 31 de julho de 1999.
- DRIVER, R. Psicologia cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de Las Ciencias*, 4(I), p. 3-15, 1986.
- DRIVER, R., OLDHAM, V. A constructive approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 2. ed., 13, p.105 -22, Madrid, Morata, 1986.
- \_\_\_\_\_. Un enfoque constructivista del desarrollo curricular en ciências. In: PORLÁN, R., GARCIA, J. E., CAÑAL, P. Constructivismo y enseñanza de las ciências. Sevilla: Diada, 1988.
- DRIVER, R., GUESNE, E., TIBERGHEN, A. Idéias científicas en la infância y la adolescência. Madri: Morata, 1989.
- DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., SCOTT, P., MORTIMER, E. F. Constructing scientific knowledge in classroom. *Educational Researcher*, 23(7), p.5-12, 1994.
- \_\_\_\_\_. Construindo conhecimento científico. *Química Nova na Escola*, São Paulo, 9, p.31-39, maio 1999. Tradução: Eduardo F. Mortimer.
- EDWARDS, D., MERCER, N. El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en la aula. Barcelona: Paidós, 1988.
- EDWARDS, D. Química em ação. Anais da IX ICCE, USP, São Paulo, p.175-194, 1987.
- ELLIOTT, J. El cambio educativo desde la investigacion-acción. 2. ed, Madrid: Morata, 1996.
- FILOCRE, J. F., AGUIAR O. Referenciais teóricos para o tratamento da mudança conceitual no contexto do ensino de ciências. CECIMIG/FaE/UFMG, 1999.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 14. ed. , São Paulo: Paz e Terra S/A, 1996.

- GARCIA, W. E. Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez, 1980.
- GIL, D. *et al.* Formación del profesorado das Ciencias y de la Matemática: Tendencias e Innovaciones. Madrid: Editorial Popular, 1994.
- GIL, D. P. Orientações didáticas para a formação continuada de professores de ciências. In: MENEZES, L.C. Formação Continuada de Professores de Ciências: no âmbito ibero-americano. Coleção formação de professores. Campinas: Autores Associados, 1996.
- HERNÁNDEZ, F. Como os docentes aprendem. *Pátio*, ano I, 4, fev./abr.1998.
- HERNÁNDEZ, F., ELORTEGUI ESCARTÍN, N. Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las ciencias*, 14(3), p.331-342, 1996.
- HEWSON, P. W., HEWSON, M. G. A. B. Analysis and use of a task for identifying conceptions of teaching science. *Journal of Education for Teaching*, 15(3), 1989.
- KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. *Em Aberto*, Brasília, 40, out./dez.1988.
- \_\_\_\_\_. Prioridades no ensino de ciências. *Cadernos de Pesquisa*, 38, p.45-49, ago.1981.
- \_\_\_\_\_. Ensinando ciências para assumir responsabilidades sociais. *Revista de ensino de ciências*, 14, p.8-11, FaE/USP, set.1985.
- \_\_\_\_\_. O papel da prática de ensino nos cursos de licenciatura. In: CARVALHO, A. P. (Org.). A formação do professor e a prática de ensino. São Paulo: Livraria Pioneira, 1988.
- LOWYCK, J. Pensamientos e rutinas del professor: Una bifurcación?. In: ÂNGULO, L. M. V. (Org.). Conocimientos, creencias y teorías de los profesores. Alcoy, España: Editorial Marfil, 1988.
- MOREIRA, M. A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências, *Em Aberto*, Brasília, ano 7, 40, out./dez.1988.
- \_\_\_\_\_. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. In: MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário. *Em aberto*, Brasília, 7(40), p.25-41, out./dez.1988.
- \_\_\_\_\_. Construtivismo, mudança conceitual: para onde vamos? 3ª Escola de Verão para professores de prática de ensino de física, química e biologia. São Paulo. FaE/USP, 1994.
- MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. As linguagens na sala de aula de química e ciências. VII Encontro Nacional de Ensino Química, 1996, Campo Grande. Anais. Campo Grande: UFMS, p.28-37, jul.1996..
- MORTIMER, E. F., CARVALHO, A. M. P. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino em salas de aula de ciências. FaE/USP, 1995.
- MORTIMER, E. F., PEREIRA, J. E. D. Uma proposta para as 300 horas de prática de ensino: repensando a licenciatura para além do modelo da racionalidade técnica. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, 30, p.107-113, 1999.
- MUNBY, H. The place of teachers' beliefs in research on teacher thinking and decision making, and alternative methodology. *Instrucional Science*, 11, p.201-235, 1982.
- PÉREZ GÓMEZ, A. I. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote/ Instituto de Inovação, 1992.
- ZEICHNER, K. M., LISTON, D. P. Reflexive teaching: An introduction. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1996.

# **Currículos de Química no Ensino Médio e Superior**

**Profa. Tania Denise Miskinis Salgado**  
**Coordenadora dos Cursos de Química**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS**

Esta exposição inicia-se com uma breve apresentação da evolução histórica dos currículos dos cursos de Química da UFRGS, contextualizando-se, assim, a atual reestruturação do Currículo da Licenciatura em Química, na perspectiva das Diretrizes Curriculares atualmente vigentes.

Até o início da década de 80 do século passado, o currículo do Curso de Química dividia-se em 6 ênfases que aproveitavam muitas disciplinas de outros cursos (física, geologia, engenharia química), e que, portanto, caracterizavam-se por não motivarem nos alunos o espírito de uma “Turma de Químicos”. Nessa época, a Licenciatura seguia o modelo “3 + 1”, ou seja, as disciplinas específicas (ou de “conhecimento químico”) eram cursadas, no Instituto de Química, nos 3 primeiros anos de curso e as disciplinas pedagógicas eram cursadas, na Faculdade de Educação, no último ano.

A partir da metade da década de 80, ocorreu uma profunda reformulação no currículo dos cursos de Química: passou-se dessas 6 ênfases para 3 ênfases com personalidade própria:

- Bacharelado em Química, com carga horária de 3735 h;
- Química Industrial, com carga horária de 3675 h;
- Licenciatura em Química, com carga horária de 3750 h.

Essa reformulação procurou atender às manifestações dos alunos, que se ressentiam da falta de identidade do curso, dos professores, que viam a necessidade de atualizar o currículo, com a introdução de conceitos de uma química mais moderna, do mercado de trabalho, que buscava químicos com uma formação básica mais sólida e, ao mesmo tempo, com conhecimentos das técnicas mais modernas, e, ainda, às atribuições dos diferentes profissionais da Química definidas pelo Conselho Regional de Química.

Os currículos dos 3 cursos caracterizavam-se por um núcleo comum, que continha as disciplinas básicas de Matemática, Física, Química Geral, Química Inorgânica, Química Analítica, Química Orgânica e Físico-Química, diferenciando-se na parte específica, da seguinte forma:

**Química Industrial:** disciplinas que visavam preparar para a atuação direta na produção, controle de qualidade e desenvolvimento de produtos e processos industriais, tais como: Introdução aos Fenômenos de Transporte, às Operações Unitárias e à Simulação de Processos, Processos Catalíticos Industriais e outras.

**Bacharelado em Química:** disciplinas que visavam à formação do profissional para atuar em pesquisa e pós-graduação, tais como Biotecnologia Molecular, Termodinâmica Estatística, Organometálicos, Síntese Inorgânica, Métodos Sintéticos Avançados em Química Orgânica e outras. Nesta ênfase foi criado o Trabalho de Graduação, consistindo em um estágio em laboratório de pesquisa da UFRGS (de Química ou área afim), ao final do qual deve ser redigida uma Monografia e feita a defesa oral do trabalho frente a uma banca examinadora.

**Licenciatura em Química:**

- Disciplinas Específicas: 2640 h
- Disciplinas Pedagógicas (EDU): 465 h
- Estágio: 375 h, assim distribuídas:

- na matrícula 06: Estágio I (60 h)
- na matrícula 07: Estágio II (90 h)
- na matrícula 08: Residência em Ensino de Química (225 h)
- E, ainda, na matrícula 07, junto com o Estágio II, o aluno cursava um bloco de seis disciplinas de “Educação Química” cujo objetivo era fazer a “**interface**” entre o conhecimento específico de Química e as disciplinas pedagógicas cursadas na Faculdade de Educação:
  - Instrumentos para o Ensino de Química (60 h)
  - Conteúdos de Química no 2º Grau I (30 h)
  - Química Aplicada (60 h)
  - Conteúdos de Química no 2º Grau II (30 h)
  - Projetos para o Ensino de Química (60 h)
  - Conteúdos de Química no 2º Grau III (30 h)

**TOTAL: 270 h**

Problemas desse currículo:

- Excessiva carga horária, para as três ênfases
- Na Licenciatura, nem todas as disciplinas de “interface” estavam atingindo os objetivos originalmente propostos.

Assim, foi realizada outra reformulação curricular, a partir de 1995, na qual foram mantidas as 3 ênfases: Bacharelado em Química, Química Industrial e Licenciatura em Química, porém com uma sensível redução da carga horária em todas elas.

Na Química Industrial, foi introduzido o Estágio Supervisionado, de 300 h, para ser realizado junto a empresas e que culmina com a apresentação escrita e oral do relatório de estágio.

A redução da carga horária da Licenciatura levou também à redução da carga horária das disciplinas pedagógicas (ministradas pela Faculdade de Educação) e das disciplinas de “interface”.

O Currículo vigente em 2003 para o Curso de Licenciatura em Química da UFRGS tem as seguintes características:

- Carga horária total: 3030 h
- Disciplinas Específicas: 2250 h
- Disciplinas Pedagógicas (FACED): 270 h
- Estágio: 300 h, assim distribuídas:
  - na Etapa 06: Estágio I (90 h)
  - na Etapa 07: Estágio II (90 h)
  - na Etapa 08: Residência em Ensino de Química (120h)
- Disciplinas de “interface”: 210 h, assim distribuídas:
  - Etapa 01: Segurança em Laboratório de Química (30 h)
  - Etapa 04: Conteúdos de Química no 2º Grau A (30 h)
  - Etapa 05: Conteúdos de Química no 2º Grau B (30 h)
  - Instrumentos para o Ensino de Química (60 h)
  - Etapa 08: Evolução da Química (60 h)

**Licenciatura em Química – UFRGS**  
**Proposta de reformulação (ainda em discussão):**

**MÍNIMOS EXIGIDOS:**

Prática de Ensino – 400 h

Estágio – 400 h

Específicas – 1800 h

Específicas Articuladoras (essas horas são incluídas nas Específicas)

Complementares – 200 h

**PROPOSTA QUE ESTÁ SENDO FORMULADA ATUALMENTE:****PRÁTICAS DE ENSINO: 420 h**

Dessas 420h, 135h serão alocadas no Instituto de Química e 285h serão alocadas na Faculdade de Educação

**ESTÁGIOS: 420 h****ESPECÍFICAS: 2145 h:**

- Específicas Obrigatórias: 1905 h

Dessas, 150h são Específicas Articuladoras

- Específicas Eletivas: 240 h

**ATIVIDADES COMPLEMENTARES: 200 h****TOTAL = 3185 horas**

Diferencial da Licenciatura em Química da UFRGS:

- sólida formação em Química - deve ser preservada
- não perder de vista as atribuições profissionais junto ao CRQ

Lista de posters

Código:	61
Autor:	Flaviana Cardoso Damasceno
Título:	INTEGRAÇÃO PRÉ-VESTIBULAR UFPEL: UM PROJETO DE EXTENSÃO DOS DISCENTES
Código:	89
Autor:	Daiane Lautert Moretto
Título:	PERFIL DOS ALUNOS DOS CURSOS DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO E SUAS EXPECTATIVAS COM RELAÇÃO AO FUTURO PROFISSIONAL
Código:	70
Autor:	Quelen Bulow Reiznautt
Título:	QUANDO O EXPERIMENTO "NÃO FUNCIONA": CONCEPÇÕES CIENTÍFICAS DOS FUTUROS PROFESSORES DE QUÍMICA
Código:	183
Autor:	Marcia Tassotti Barcellos
Título:	O PERFIL DO PROFISSIONAL DA QUÍMICA E SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO.
Código:	185
Autor:	Edna Lopes Martins
Título:	O PERFIL DO PROFISSIONAL DA QUÍMICA E SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO.
Código:	192
Autor:	Denilson Anthonisen
Título:	GINCANA DA ELETROQUÍMICA
Código:	193
Autor:	Eliane Krauze Freire
Título:	DANÇ DOS ELÉTRONS
Código:	204
Autor:	Viviane De Almeida Lima Zimmer
Título:	USO DO PLÁSTICO NO NOSSO COTIDIANO
Código:	177
Autor:	Herton Fenner
Título:	REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO E O COTIDIANO DOS ESTUDANTES: UMA ABORDAGEM INTEGRADORA
Código:	320
Autor:	Greice Andrea Adamatti
Título:	CRIAÇÃO DO MUSEU INTERATIVO DE CIÊNCIAS: HIPÓTESE DA ORIGEM DA VIDA
Código:	321
Autor:	Amalia Leticia Granetto
Título:	CRIAÇÃO DO MUSEU INTERATIVO DE CIÊNCIAS: TABELA PERIÓDICA
Código:	149
Autor:	Jênifer Gallo De Araújo
Título:	ÓXIDOS: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS
Código:	153
Autor:	Simone Braga Da Silva
Título:	UM ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE A QUÍMICA E O COTIDIANO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE UM COLÉGIO PÚBLICO
Código:	351
Autor:	Fabricia Andrighetti Boff
Título:	DESENVOLVIMENTO DE UM ADESIVO A BASE DE RESÍDUOS DE POLIURETANO (PU)
Código:	407
Autor:	Marcelo Domingues Kuplich
Título:	MODELAGEM MOLECULAR NO ESTUDO DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES
Código:	406
Autor:	Aline Fernanda Schuck
Título:	INTRODUZINDO CONCEITOS DE MECÂNICA QUÂNTICA NO ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE EXPERIMENTOS VIRTUAIS E SIMULAÇÕES
Código:	393
Autor:	Claudia Carobin
Título:	AVALIAÇÃO E APLICAÇÃO DO ENSINO/APRENDIZADO DO EQUILÍBRIO QUÍMICO NAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS
Código:	152
Autor:	Silvia Costa Beber Melo Monteiro
Título:	A QUÍMICA DOS SABÕES DE ÓLEO DE SOJA
Código:	330
Autor:	Juliana Carriconde Hernandez
Título:	A APRENDIZAGEM SOBRE COMBUSTÃO A PARTIR DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL
Código:	47
Autor:	Anelise Grünfeld De Luca
Título:	ASPARTAME: MOCINHO OU BANDIDO?
Código:	256
Autor:	Alexandre Rodrigues Gaspari
Título:	ELABORAÇÃO DE UMA EXPERIMENTOTECA QUE ATENDA AOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA

Código:	181
Autor:	Rita De Cássia Pedrotti Lopes
Título:	A NECESSÁRIA CONDIÇÃO NÃO-SIMÉTRICA DE INTERAÇÃO ENTRE SUJEITOS EM PROCESSOS DE ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM QUÍMICA CIÊNCIAS
Código:	309
Autor:	Álvaro Luis Da Rocha Figueira
Título:	MOEDAS E A ELETROQUÍMICA: UM EXPERIMENTO ALTERNATIVO PARA PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO
Código:	421
Autor:	Mara Elisângela Jappe Goi
Título:	A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO POR ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
Código:	420
Autor:	Franciane Zanetti Campanerut
Título:	ELABORAÇÃO E DISCUSSÃO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS AO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO E ESTRUTURA CURRICULAR DOS CURSOS OFERECIDOS PELO IQ -USP
Código:	360
Autor:	Ivete Ana Schmitz Booth
Título:	CARACTERIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE ENSINAR DE ALUNOS INGRESSANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
Código:	131
Autor:	Natali Farias Cardoso
Título:	ACOMPANHAMENTO DOCENTE: UMA ATIVIDADE DISCENTE NA LICENCIATURA
Código:	128
Autor:	Joicy Machado Bitencourt Cardias
Título:	IMPLANATAÇÃO DO 5S E COLETA SELETIVA NA ESCOLA
Código:	25
Autor:	Leticia Barros Da Silva
Título:	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: DA POTÊNCIA AO ATO
Código:	288
Autor:	Carla Sirtori
Título:	O ENSINO DE QUÍMICA EM CLASSES POPULARES
Código:	428
Autor:	Cintia Jung Bonenberger
Título:	CONCEITOS E REPRESENTAÇÕES EM QUÍMICA: USO DE UM SOFTWARE MONTE CARLO
Código:	430
Autor:	Moacir Langoni De Souza
Título:	INVESTIGAÇÃO NA SALA DE AULA: CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA EM RELAÇÃO AO FENÔMENO DA COMBUSTÃO
Código:	371
Autor:	Daliane Viana Da Silva
Título:	ESTUDO FITOQUÍMICO DO EXTRATO ETANÓLICO DA AMORA-BRANCA (RUBUS BRASILIENSIS MARTIUS)
Código:	300
Autor:	Derlize Greff Do Amaral
Título:	AVALIAÇÃO DO DECAIMENTO ESPONTÂNEO DO TEOR DE VITAMINA C EM CERTAS FRUTAS CITRICAS EM FUNÇÃO DA ARMAZENAGEM
Código:	401
Autor:	Gabriela Gobbi
Título:	ESTUDO SOBRE A CARACTERIZAÇÃO DE POLIETILENO RECICLADO ORIUNDO DO LIXO URBANO DA CIDADE DE CAXIAS DO SUL
Código:	400
Autor:	Fabiano Jose Rodrigues
Título:	ESTUDO DA INCORPORAÇÃO DE PERÓXIDO DE DICUMILA EM MISTURADOR DO TIPO DRAIS EM MISTURAS DE POLIETILENO RECICLADO E RESÍDUOS DA INDÚSTRIA CALÇADISTA (EVA).
Código:	414
Autor:	Cristina Cunha Carvalho
Título:	INFORMÁTICA NA QUÍMICA: O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS
Código:	87
Autor:	Lenisa Veiga Marisco
Título:	"ESTUDO DA REAÇÃO DE COMPLEXAÇÃO DO ÍON COBRE (II) COM DIACETILMONOXIMA PARA O ENSINO DAS TITULAÇÕES CONDUTIVIMÉTRICAS
Código:	119
Autor:	Juliane Frocheti De Moura
Título:	"ESTUDO DA REAÇÃO DE COMPLEXAÇÃO DO ÍON COBRE (II) COM DIACETILMONOXIMA PARA O ENSINO DAS TITULAÇÕES CONDUTIVIMÉTRICAS

<b>Código:</b>	86
<b>Autor:</b>	Marcelo Martins Mello
<b>Título:</b>	"ESTUDO DA REAÇÃO DE COMPLEXAÇÃO DO ÍON COBRE (II) COM DIACETILMONOXIMA PARA O ENSINO DAS TITULAÇÕES CONDUTIVIMÉTRICAS
<b>Código:</b>	394
<b>Autor:</b>	Sandra Marta Pich
<b>Título:</b>	"ESTUDO DA REAÇÃO DE COMPLEXAÇÃO DO ÍON COBRE (II) COM DIACETILMONOXIMA PARA O ENSINO DAS TITULAÇÕES CONDUTIVIMÉTRICAS
<b>Código:</b>	435
<b>Autor:</b>	Andrea Anilda Hoffmann
<b>Título:</b>	O ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ORGÂNICA PARTINDO DA EXPERIMENTAÇÃO
<b>Código:</b>	378
<b>Autor:</b>	Joseane Luiszetto Serraglio
<b>Título:</b>	PLANEJAMENTO ESCOLAR, PLANEJAR PARA ENSINAR QUÍMICA
<b>Código:</b>	418
<b>Autor:</b>	Dione Maria Setti Frizon
<b>Título:</b>	ESTUDANDO FITOTERAPIA EM QUÍMICA ORGÂNICA
<b>Código:</b>	44
<b>Autor:</b>	Virginia Nardi
<b>Título:</b>	A ORGANIZAÇÃO DA ESCOLA E OS SEGMENTOS QUE DELA FAZEM PARTE
<b>Código:</b>	437
<b>Autor:</b>	Vânia Machado Recart
<b>Título:</b>	TABELA PERIÓDICA: UMA NOVA ABORDAGEM DE ENSINO
<b>Código:</b>	431
<b>Autor:</b>	Patricia Rosinke Driemeyer
<b>Título:</b>	SITUAÇÃO DE ESTUDO: NOVA POSSIBILIDADE DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO BÁSICO
<b>Código:</b>	258
<b>Autor:</b>	Andréia Gonçalves Da Costa
<b>Título:</b>	EDUCAÇÃO PELA PESQUISA NA PRÁTICA DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR DE CIÊNCIAS
<b>Código:</b>	220
<b>Autor:</b>	Flávia Giovana Manarin
<b>Título:</b>	REAÇÕES QUÍMICAS NUMA ABORDAGEM AMBIENTAL
<b>Código:</b>	264
<b>Autor:</b>	Maria Suelen Macedo Jacobsen
<b>Título:</b>	DESTILAÇÃO SIMPLES: O QUE AINDA PODE SER DITO SOBRE O ASSUNTO
<b>Código:</b>	433
<b>Autor:</b>	Sílvia Cristina Binsfeld
<b>Título:</b>	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS: UM NOVO ENFOQUE A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE SITUAÇÕES DE ESTUDO
<b>Código:</b>	275
<b>Autor:</b>	Carla Vescovi Barbieri
<b>Título:</b>	A EXPERIMENTAÇÃO CONTRIBUINDO PARA A CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS
<b>Código:</b>	221
<b>Autor:</b>	Maicon Gonçalves Silva
<b>Título:</b>	AValiação DO CONHECIMENTO SOBRE ORIGEM E DESTINO DO LIXO DOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE PELOTAS
<b>Código:</b>	4
<b>Autor:</b>	Verônica Caldeira Leite
<b>Título:</b>	A QUÍMICA DA VITAMINA C
<b>Código:</b>	6
<b>Autor:</b>	Ari Da Silva Dos Santos
<b>Título:</b>	CONDUTIVIDADE ELÉTRICA NA DETERMINAÇÃO DA CONSTANTE DO PRODUTO DE SOLUBILIDADE
<b>Código:</b>	5
<b>Autor:</b>	Rubia Mara Siqueira Da Silva
<b>Título:</b>	POLIMERIZAÇÃO ZIEGLER-NATTA: 50 ANOS DE SUCESSO
<b>Código:</b>	184
<b>Autor:</b>	Gisele Machado Brites
<b>Título:</b>	HEMOGRAMA DE RATOS DA CEPA W1STAR QUE CONSUMIRAM CHÁ DE EQUISETUM GIGANTEUM L.
<b>Código:</b>	19
<b>Autor:</b>	Karen Weber
<b>Título:</b>	QUÍMICA TEÓRICA ALÉM DA TEORIA
<b>Código:</b>	206
<b>Autor:</b>	Graciela Aparecida Oliveira
<b>Título:</b>	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO DE PELOTAS
<b>Código:</b>	355
<b>Autor:</b>	Jorge Luiz Martins
<b>Título:</b>	INFLUÊNCIA DA AERAÇÃO NA DIMINUIÇÃO DO PH EM LODO DE ESGOTO E CINZA DE CARVÃO



<b>Código:</b>	443
<b>Autor:</b>	Cristiane Müller
<b>Título:</b>	DETERMINAÇÃO DE UMIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA PARA ANÁLISES QUÍMICAS
<b>Código:</b>	75
<b>Autor:</b>	Regina Helena Porto Francisco
<b>Título:</b>	IMPACTO DO USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOBRE OS ESTUDANTES.
<b>Código:</b>	415
<b>Autor:</b>	Leticia Sias Da Fonseca
<b>Título:</b>	O EMPREGO DA "ARGILA DE CANDIOTA" COMO COAGULANTE E ADSORVENTE NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE CURTUME NA ABORDAGEM DE PROBLEMAS AMBIENTAIS.
<b>Código:</b>	445
<b>Autor:</b>	Julia Maria Machado De Avila
<b>Título:</b>	ANÁLISE QUALITATIVA ORGÂNICA NO ENSINO DE QUÍMICA
<b>Código:</b>	447
<b>Autor:</b>	Gabriela Trindade Perry
<b>Título:</b>	DESIGN E CONSTRUÇÃO DE UMA SIMULAÇÃO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO, DENTRO DOS TRÊS NÍVEIS DE REPRESENTAÇÃO DE UM FENÔMENO QUÍMICO.
<b>Código:</b>	60
<b>Autor:</b>	Gisele Rocha Paim
<b>Título:</b>	LONGAS CORRENTES, GRANDES UNIÕES
<b>Código:</b>	63
<b>Autor:</b>	Fernanda Broch
<b>Título:</b>	OS VEGETAIS E SUAS CORES
<b>Código:</b>	126
<b>Autor:</b>	Daiane Goveia Gonçalves
<b>Título:</b>	ENSINANDO QUÍMICA ATRAVÉS DE TEMAS GERADORES.
<b>Código:</b>	43
<b>Autor:</b>	Jozi Godoy Figueiredo
<b>Título:</b>	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL.
<b>Código:</b>	446
<b>Autor:</b>	Jussara Batista Salazarte
<b>Título:</b>	A QUÍMICA E A IMPORTÂNCIA DE UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL
<b>Código:</b>	252
<b>Autor:</b>	Rafaela Barbosa Carvalho
<b>Título:</b>	EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE L. ALBA POR CG-MS
<b>Código:</b>	398
<b>Autor:</b>	Carolina De Moraes Da Trindade
<b>Título:</b>	PORTAL DE EXPERIMENTOS DE QUÍMICA
<b>Código:</b>	318
<b>Autor:</b>	Fernanda Roloff
<b>Título:</b>	INOVANDO O ENSINO DE HIDROCARBONETOS
<b>Código:</b>	83
<b>Autor:</b>	Maria Teresa Do Prado Gambardella
<b>Título:</b>	A DIVULGAÇÃO DA QUÍMICA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS
<b>Código:</b>	442
<b>Autor:</b>	Ísis Saraiva Pinto
<b>Título:</b>	CONCENTRAÇÃO DE ALDEÍDOS EM AMBIENTES INTERNOS DA FURG
<b>Código:</b>	16
<b>Autor:</b>	Aginaldo Arroio
<b>Título:</b>	MULTIMEIOS NO ENSINO DE QUÍMICA
<b>Código:</b>	327
<b>Autor:</b>	Fatima Squizani
<b>Título:</b>	POLÍMEROS EM AÇÃO
<b>Código:</b>	218
<b>Autor:</b>	Cecília Estima Sacramento Dos Reis
<b>Título:</b>	OS ÁCIDOS NOSSOS DE CADA DIA

Código:	388
Autor:	Eliane Souza Dos Reis Hipólito
Título:	A UTILIZAÇÃO DA DRAMATURGIA NO ENSINO DE QUÍMICA: BRANCA DE NEVE E OS SETE QUÍMICOS
Código:	441
Autor:	Renato Dutra Pereira Filho
Título:	SANDUÍCHES E ESTEQUIOMETRIA: UMA PARCERIA CONCRETA
Código:	58
Autor:	Ricardo De Prá Úrio
Título:	COMBUSTÍVEIS DENTRO DA SALA DE AULA
Código:	101
Autor:	Maria Izabel Baroni
Título:	ESCOLA: SEU SISTEMA EDUCACIONAL E ADMINISTRATIVO A PARTIR DO SEGMENTO CONSELHO ESCOLAR
Código:	357
Autor:	Patricia Araújo Dos Santos
Título:	ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS, DISCUTIR CONCEITOS E AMPLIAR IDÉIAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO (REAPRESENTAÇÃO DE TRABALHO - I SIMPEQUI)
Código:	463
Autor:	Eloisa Elena Hasse De Sousa
Título:	ANÁLISE DOS ESTÁGIOS CURRICULARES DOS EGRESSOS DO CURSO DE QUÍMICA DO CEFET-RS.
Código:	448
Autor:	Bruno Dos Santos Pastoriza
Título:	OBTENÇÃO DE ÓLEO DE CAMOMILA POR MEIO DE PAINELA DE PRESSÃO
Código:	432
Autor:	Victor Joao Da Rocha Maia Santos
Título:	PROTÓTIPO DE UMA PLATAFORMA DE LANÇAMENTO DE PROJÉTILO UTILIZANDO GÁS HIDROGÊNIO (H <sub>2</sub> ) COMO PROPULSOR.
Código:	138
Autor:	Rosicler Manfron
Título:	EXTRAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES QUÍMICOS DO ÓLEO ESSENCIAL DA ESPÉCIE CAMOMILA (CHAMOMILLA RECUTITA L. RAUSCHER) NA REGIÃO DE PASSO FUNDO – RS.
Código:	341
Autor:	Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Título:	UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: O USO DE OFICINAS EXPERIMENTAIS A PARTIR DE UM TEMA SOCIALMENTE RELEVANTE "A ÁGUA DO MAR"
Código:	294
Autor:	Odoaldo Ivo Rochefort Neto
Título:	EFEITO DO HIDROGÊNIO NA POLIMERIZAÇÃO DO ETILENO COM COMPLEXO NÍQUEL-DIIMINA
Código:	250
Autor:	Izabel Rubin Cocco
Título:	A ANÁLISE DOS BARBITÚRICOS NO ENSINO DAS TITULAÇÕES POTENCIOMÉTRICAS
Código:	295
Autor:	Thaís Dos Santos Pretto
Título:	A ANÁLISE DOS BARBITÚRICOS NO ENSINO DAS TITULAÇÕES POTENCIOMÉTRICAS
Código:	251
Autor:	Sahra Carolina Mainardi
Título:	A ANÁLISE DOS BARBITÚRICOS NO ENSINO DAS TITULAÇÕES POTENCIOMÉTRICAS
Código:	154
Autor:	Mara Regina Linck
Título:	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NA UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO - RS
Código:	436
Autor:	Geovana Garcia Terra
Título:	DETERMINAÇÃO DA CONSTANTE DE FORMAÇÃO DO COMPLEXO DIAMIN-PRATA
Código:	465
Autor:	André Costa
Título:	EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE L. ALBA POR CG-MS
Código:	315
Autor:	Daniel Dos Passos Tavares
Título:	AVALIAÇÃO DA PROVA DE QUÍMICA DO VESTIBULAR 2003 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Código:	219
Autor:	Andréia Da Rosa Silva
Título:	SEGURANÇA NO LABORATÓRIO QUÍMICO: UM LEVANTAMENTO

## **Educação Ambiental nas Escolas de Ensino Médio de Pelotas**

Graciela Aparecida de Oliveira (AG), Fernanda Andréia Rosa (AG), Geonir Machado Siqueira(PQ)

Universidade Federal de Pelotas

[graciela@ufpel.tche.br](mailto:graciela@ufpel.tche.br)

**Palavras-chave:** Química, professores, currículo

Segundo Reigota<sup>1</sup>, a Educação Ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de reivindicação e preparo de cidadãos. Também deve orientar a comunidade para que procure participar ativamente da resolução de problemas de seu contexto e realidade específica. Não que a Educação Ambiental resolva sozinha todos os problemas do planeta, mas terá uma influência decisiva formando cidadãos conscientes de seus direitos e deveres. Nos anos 80 discutiu-se a possibilidade da inclusão de Educação Ambiental no currículo escolar, mas a idéia não foi aprovada pelo Conselho Federal de Educação. O presente trabalho foi desenvolvido com o propósito de fazer um levantamento da situação da Educação Ambiental nas escolas de Ensino Médio de Pelotas/RS. Para fazer tal avaliação optou-se pelo método de entrevistas com professores das principais Escolas de Ensino Médio da cidade de Pelotas. As entrevistas consistiam de um questionário base com sete questões discursivas, além de conversa a respeito do tema com os mesmos. A maioria dos professores entrevistados admite que o tema não é muito abordado em suas aulas, embora seja um assunto pertinente à disciplina de Química. Algumas escolas trabalham a questão da reciclagem do lixo, desenvolvendo a coleta seletiva na escola e incentivando os alunos a praticarem fora dela também. Os entrevistados foram unânimes quando questionados a respeito da inclusão de uma disciplina de Educação Ambiental no currículo do Ensino Médio, pois consideram complicado trabalhar junto com os conteúdos de suas disciplinas, que já é muito extenso. Através do presente trabalho pode-se concluir que a situação da Educação Ambiental nas Escolas de Ensino Médio de Pelotas está precária e, uma das principais causas é a falta de uma disciplina específica, pois não há disponibilidade de tempo para ser trabalhado junto às outras disciplinas. Este trabalho também teve grande importância em nossa formação profissional, pois como futuros professores nos conscientizamos da realidade que encontraremos nas Escolas de Ensino Médio de Pelotas.

<sup>1</sup>REIGOTA, M. O Que É Educação Ambiental. 1ed. Brasiliense, São Paulo – SP, 1994.

# O ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ORGÂNICA PARTINDO DA EXPERIMENTAÇÃO

Andrea Anilda Hoffmann<sup>1</sup> (PM), Ademar Antonio Lauxen<sup>2</sup> (PQ)

Universidade de Cruz Alta – Unicruz

andrea.a.hoffmann@bol.com.br

**Palavras-chave:** propriedades dos compostos orgânicos, ensino de química, metodologia

O ensino escolar de química mostra-se usualmente centrado em conceitos formais e fragmentados que nos levam a um aprendizado pouco significativo. Entendendo que a química é fundamental na formação do educando buscamos novas metodologias visando à elaboração de conceitos e não apenas a sua memorização. Através da experimentação temos a possibilidade de explorar a imaginação do aluno e instigar sua curiosidade. Nesse sentido, objetivamos aplicar e avaliar uma proposta didático-pedagógica baseada em experimentos simples que proporcionam a compreensão das propriedades dos compostos orgânicos, bem como a interação que há entre as estruturas moleculares dos compostos e suas características físicas e químicas. Realizamos a pesquisa no Instituto Estadual de Educação Edmundo Roewer situado em Ibirubá – RS com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. Procuramos verificar o conhecimento prévio que os alunos possuíam sobre o assunto e o entendimento do mesmo após a aula. Constatamos que a inclusão de técnicas experimentais propiciam o desenvolvimento sistemático na elaboração de conhecimentos, desde que envolvam assuntos fundamentais que sejam ponto de partida para discussões e análise dos fatos fazendo o aluno participar do processo de ensino aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Professora do Ensino Médio da disciplina de química do Colégio Sinodal Ibirubá

<sup>2</sup> Professor da Universidade de Passo Fundo - UPF

## EFEITO DO HIDROGÊNIO NA POLIMERIZAÇÃO DO ETILENO COM COMPLEXO NÍQUEL-DIIMINA

Odoaldo I. Rochefort Neto (PQ), Roberto F. de Souza (PQ), Raquel S. Mauler (PQ)  
Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS

[Odoaldo@pop.com.br](mailto:Odoaldo@pop.com.br)

**Palavras-chave:** polietileno, catalisador, polímero

Na década de 50, Ziegler[1] observou que haletos de metais de transição associados a compostos de alquil alumínio eram capazes de polimerizar etileno a baixas pressões e temperaturas. A evolução destes catalisadores contribuiu para o desenvolvimento de novos materiais poliméricos, garantindo uma maior rentabilidade para os processos industriais.[2] Nos anos 90 catalisadores níquel-diimina foram aplicados por Brookhart e colaboradores [3][6] na polimerização de etileno e  $\alpha$ -olefinas. Esta família de catalisadores foi utilizada pela E. I. Dupont de Nemours no processo Versipol [3], que tem despertado bastante interesse científico e tecnológica dadas as propriedades dos novos materiais obtidos. A homopolimerização do etileno, com esta família de catalisadores, origina uma ampla variedade de estruturas, variando desde o polietileno de alta densidade até estruturas ramificadas como o polietileno de baixa densidade. Estes catalisadores são complexos de níquel contendo ligantes diimina volumosos, sendo usados associados a ativadores como o MAO (metilaluminoxana), TMA (trimetilalumínio) e TiBA (tri-isobutilalumínio). Condições reacionais como pressão e temperatura de polimerização afetam propriedades dos polímeros obtidos, como as taxa de ramificação e o peso molecular.[6] Neste estudo utiliza-se o hidrogênio como um modo de controlar o peso molecular e as propriedades dos polietilenos obtidos. As polimerizações foram realizadas utilizando-se um reator de vidro de camisa dupla, com agitação magnética, a temperatura de reação de 10°C foi mantida utilizando-se um banho termostático, utilizou-se como solvente clorobenzeno e uma razão Al/Ni de 200. Ajustou-se previamente as razões de etileno e hidrogênio e borbulhou os dois gases simultaneamente no solvente durante uma hora. Toda a manipulação foi realizada utilizando-se a técnica de tubos de Schlenk [5], com argônio como gás inerte. O monitoramento da temperatura do meio reacional foi feita utilizando um termopar. Ao final da reação o polímero formado foi precipitado em álcool etílico acidificado, filtrado, lavado com etanol e seco em estufa à vácuo até completa secagem. As propriedades dos polímeros foram analisadas por GPC ( $M_n$ ,  $M_w$  e DPM), DSC ( $T_m$  e percentual de cristalinidade), densidade, IV, RMN de  $^1H$  e  $^{13}C$ . [7] Observa-se que os resultados obtidos nas polimerizações realizadas em presença de hidrogênio mostraram um decréscimo na produtividade. Tanto a temperatura de fusão como o percentual de cristalinidade se mantém constantes dentro do mesmo limite de variação com e sem a adição de hidrogênio. O peso molecular decresce drasticamente com o aumento do teor de hidrogênio. O catalisador mostra-se extremamente ativo quando em ausência de hidrogênio. Ao adicionar hidrogênio a atividade diminuiu assim como a massa molecular, mas a taxa de ramificação continuou elevada, conforme observado por RMN e IV.

[1] K. Ziegler, E. Holzkamp, H. Breil and H. Martin, , *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* , **67**, 541(1955).

[2] C. Masters, *Homogeneous Transition – metal catalysis*, Chapman and Hall, New York, 159-172 (1981)

[3] L. K. Johnson, C. M. Killian and M. Brookhart, *J. Am. Chem. Soc.*, **117**, 6414 (1995).

[4] MunK, P.; *Introduction to Macromolecular Science*, Wiley, New York, 1-92 (1993)

[5] O. L. Alves, *Química Nova*, **9**, 276 (1986).

[6] Meching, S., Johnson, L. K., Wang, L., Brookhart, M.; *J. Am. Chem. Soc.*, **120**, 888 (1998)

[7] Galland, G.B., Souza, R. F., Mauler, R. S., Nunes, F.F.; *Macromolecules*, **32**; 1620 (1999)

# **Elaboração e Discussão de Indicadores para Avaliação dos Resultados Obtidos com a Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais ao Projeto Político Pedagógico e Estrutura Curricular dos Cursos Oferecidos Pelo IQ - USP**

Franciane Zanetti Campanerut (PG) e (PM)

Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Química – Interunidades IQ, IF e FE USP – São Paulo

francamp@iq.usp.br

**Palavras-chave:** Currículo, química, ensino superior.

Promover mudança é uma atitude que necessita de grande empenho. Na educação a mais recente mudança no sentido de modernizá-la teve início com a implementação da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (lei 9394/96), que mobilizou todos os níveis de ensino, proporcionando reflexões, na busca de sugestões para comporem as Diretrizes Curriculares nacionais que ocupariam o lugar até então ocupado pelo Currículo Mínimo.

NO IQ – USP (Instituto de Química da Universidade de São Paulo) sucederam-se discussões que levaram a implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais ao Projeto Político Pedagógico do curso Superior de Química, nas diversas modalidades oferecidas por este instituto.

Para dar conta minimamente da complexibilidade institucional e da comunidade acadêmica e para fundamentar as intencionalidades de transformação qualitativa, é preciso uma avaliação dos cursos superiores. Realizar uma avaliação tão séria de contemplar um amplo processo de conhecimento interpretação, atribuição de juízos de valores organização curricular e instauração de ações e metas conseqüentes. Pretende-se discutir alguns quesitos que devem ser considerados ao desenvolver um processo avaliativo de Curso de Graduação oferecido por Unidades de IES Instituições de Ensino Superior como o IQ – USP.

Para obter os dados que fundamentem a discussão sobre a relação dos alunos com os cursos oferecidos pelo IQ – USP e com os docentes deste instituto foi tomado como base o documento proposto pela CA – USP Câmara de Avaliação da Graduação da USP, documentos estes que foram elaborados com o objetivo de avaliar os cursos de graduação da USP. Os indicadores propostos foram adaptados a realidade do IQ – USP. Os dados considerados como indicadores para a avaliação devem estar sendo coletados.

## **Portal de Experimentos de Química**

Trindade, C. M. (IC), Dutra Pereira, R.(PQ)

Fundação Universidade Federal do Rio Grande

cmtrindade@yahoo.com.br, dqmdutra@furg.br

**Palavras-chave:** educação, química, telemática.

Há dificuldade por parte de alguns professores e licenciandos em química em desenvolver atividades experimentais vinculadas às realidades de seus ambientes de atuação. Uma opção é a consulta à Internet, a qual é um imenso repositório descentralizado de informação química. Ocorre que essa estrutura da rede dificulta a busca por informação de cunho científico. Além disso, a rede não conta ainda com um padrão de revisão, como ocorre com as publicações impressas que apresentam um comitê editorial, bem como a avaliação por consultores “ad hoc”. Para minorar as dificuldades encontradas no desenvolvimento de atividades experimentais, optou-se por construir um portal de experimentos de química na Internet, com o intuito de aumentar a densidade local de informação química de natureza experimental. Na etapa da construção da base de dados, fez-se uma pesquisa na própria rede. Conforme os sítios de informações, nacionais e estrangeiros, eram encontrados e analisados, havia a classificação dos experimentos de acordo com o tópico em que os mesmos poderiam ser classificados: Estrutura da Matéria, Soluções, Reações Químicas, Eletroquímica: pilhas, óxi-redução e eletrólise, Cinética, Termodinâmica, Uso de Materiais Alternativos, Funções Químicas, Química Orgânica, Estequiometria, Jogos Didáticos de Química e Físico-Química para Ensino Superior. Após a montagem dessa base de dados, o conteúdo tem sido, paulatinamente, utilizado nas aulas práticas de disciplina de Química Geral dos cursos de Licenciatura e Engenharia Química da FURG. O portal permite o acesso às informações e a possibilidade de reprodução do conteúdo em outros meios que não a Internet (impresso, disquete ou CD-ROM), além do que fomenta a discussão e a re-adaptação de experimentos que às vezes são utilizados em outras realidades educacionais. Como desvantagem devemos lembrar a exclusão digital por parte de muitos possíveis interessados. O portal foi implantado em um servidor web rodando o software Apache (distribuído sob licença GNU) sobre o LINUX em uma distribuição Kurumin/Debian. A próxima etapa é a divulgação do portal à comunidade química para ampliar a massa crítica de usuários e colaboradores que possam agregar novos experimentos.

# USO DO PLÁSTICO NO NOSSO COTIDIANO

Daniel Ricardo Arsand (PQ)<sup>1</sup>, Viviane de Almeida Lima Zimmer (PG)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Exatas e da Terra – UNICRUZ

<sup>2</sup> Mestranda em Educação – UPF

[emersonzimmer@terra.com.br](mailto:emersonzimmer@terra.com.br)

**Palavras-chave:** educação química, plástico no cotidiano, construção do conhecimento.

Este trabalho foi desenvolvido durante a Prática Docente de Química sob forma de Estágio Supervisionado III, do Curso de Química-Licenciatura, da UNICRUZ, na Escola Estadual de Ensino Médio Hildebrando Wetphalen, Cruz Alta – RS, com alunos do 3º ano, no segundo semestre de 2002, com o objetivo de viabilizar o ensino de química partindo do cotidiano do(a) aluno(a), permitindo a (re)elaboração dos conceitos por parte dos mesmos e a sua evolução na direção do pensamento químico. Na necessária construção do conhecimento para que a aprendizagem seja significativa e possibilite a formação e constituição do sujeito-cidadão, os educandos foram desafiados a interpretar as transformações que ocorrem ao seu redor, trabalhando o tema: “Uso do plástico no nosso cotidiano”, tentando promover um ensino de química contextualizado e relevante para os envolvidos no processo.

A Prática Docente na forma de estágio supervisionado não apenas visa o exercício da docência propriamente dita, mas especialmente, a investigação dos processos de ensinar e aprender a Ciência Química. Assim, constituiu-se esse trabalho como um projeto de pesquisa a ser desenvolvido junto aos alunos do ensino médio. Para seu desenvolvimento fez-se primeiramente, questionamentos sobre a temática, afim de que se pudesse verificar o quanto do tema os educandos tinham conhecimento, de forma a não apenas informar os alunos sobre aspectos químicos desses materiais, mas, ao mesmo tempo, discutir problemas relacionados ao impacto ambiental decorrente do uso de plásticos, e os principais aspectos químicos a ele relacionados. Partindo para o segundo momento onde se preparou uma resina anilina-formaldeído e a resina uréia-formaldeído, na qual os alunos participaram retomando e pesquisando os grupos funcionais e, principalmente, no que diz respeito à degradação ambiental e à reciclagem.

Pode-se perceber que é através desse tipo de ensino que a química se torna mais significativa, especialmente quando a atividade prática está aliada ao processo de ensino e aprendizagem, permitindo, desta forma, que o aluno evolua nos conceitos próprios da química, ressignificando os conceitos cotidianos e melhorando sua interação no contexto social.



# Condutividade Elétrica na Determinação da Constante do Produto de Solubilidade

Ari da S. dos Santos<sup>1</sup> (PQ)\*, Rubia M. Siqueira da Silva<sup>1</sup>(IC), Verônica C. Leite<sup>1</sup> (IC)

<sup>1</sup> Instituto de Química e Geociências / UFPel

[ariss@ufpel.tche.br](mailto:ariss@ufpel.tche.br)

**Palavras-Chave:** condutância eletrolítica, solubilidade, produto de solubilidade,

A determinação experimental do produto de solubilidade requer a medida das concentrações dos íons em solução, a qual pode ser feita pela correspondente condutividade elétrica. O objetivo do trabalho consiste em usar essa metodologia para determinar os produtos de solubilidade do fluoreto de cálcio e do carbonato de cálcio e desenvolver um procedimento para o ensino desse assunto e de outros correlatos em cursos de Química Geral ou de Físico-Química básica.

O procedimento consiste em medir a condutividade elétrica, em temperatura constante, de água destilada, de soluções saturadas dos eletrólitos de interesse e de uma solução de KCl 0,01 mol L<sup>-1</sup>, utilizada na calibração.

A partir dos dados tabelados para as condutividades iônicas em diluição infinita e dos dados experimentais para as condutividades elétricas, chega-se aos valores do K<sub>ps</sub> do CaF<sub>2</sub> e do CaCO<sub>3</sub>, respectivamente, 6,4 x 10<sup>-10</sup> e 5,93 x 10<sup>-7</sup>, valores próximos daqueles encontrados na literatura.

Na discussão do experimento podem ser destacados, entre outras, a solubilidade de eletrólitos, o significado da constante do produto de solubilidade, as características da condutividade elétrica das soluções, a mobilidade e a condutividade iônica. Conclui-se que medidas de condutividade elétrica permitem determinar a constante do produto de solubilidade de eletrólitos pouco solúveis e servem como instrumento para a abordagem de outros temas. A simplicidade e a segurança do procedimento sugere que o mesmo possa ser utilizado na abordagem experimental no ensino desse tema em cursos de Química Geral ou de Físico-Química básica.

## UM ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE A QUÍMICA E O COTIDIANO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE UM COLÉGIO PÚBLICO

Simone Braga da Silva (IC) UNIOESTE, Luiz Telmo da Silva Auler (PQ),

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Engenharias e Ciências  
Exatas - Toledo - PR  
Rua da Faculdade, 645, Caixa Postal 520  
CEP 85900 – 970

<mailto:tauler@unioeste.br>.

**Palavras-chave:** Química, ensino, cognição.

Investigamos as relações dos alunos com a química procurando identificar em que medida a química está presente no universo cultural dos alunos do ensino médio de um colégio público. Através de dois questionários aplicados em momentos diferentes foi possível verificar que muitos consideram que a química não está relacionada com suas vidas cotidianas, sendo que a maioria não acha importante estudar química. Através de uma sondagem sócio cultural pudemos verificar que esses alunos pertencem a um grupo onde assuntos relacionados com química e explicações científicas não fazem parte da sua cultura de seu meio. Segundo as idéias de Vigotski estes resultados indicam que este grupo não possui uma zona de desenvolvimento proximal (ZDP) para assuntos de química. Como o aprendizado e a formação de conceitos científicos dependem da existência dessa ZDP, explicamos como decorrentes deste fato tanto o baixo interesse pela química como a própria dificuldade para o aprendizado desta disciplina. Um grupo com as características que identificamos estaria acostumado a lidar com conceitos espontâneos e não com conceitos científicos, portanto, este grupo terá dificuldades para entender a linguagem mais sofisticada necessária a construção dos conceitos científicos. Consideramos que esta consciência é fundamental para que o professor prepare a estratégias adequadas a construção dos conceitos científicos.

# CONCEITOS E REPRESENTAÇÕES EM QUÍMICA: USO DE UM SOFTWARE MONTE CARLO

Cintia Jung Bonenberger  
Orientadora Flávia Maria Teixeira dos Santos

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

**Palavras-chave:** informática, interações intermoleculares, POE

Neste trabalho apresentamos uma experiência de utilização de um *software* de simulação Monte Carlo, no conteúdo de Interações Intermoleculares da disciplina de Química Geral I, com alunos dos cursos de Química e Farmácia da ULBRA, em três semestres<sup>1</sup>. O programa DICEWIN foi adaptado para ser utilizado em sala de aula por nossa equipe<sup>2</sup> e reproduz com grande fidelidade a estrutura e o comportamento microscópicos de sistemas sólidos, líquidos e gasosos. As atividades com o *software* foram organizadas segundo o modelo “predizer-observar-explicar” (POE)<sup>3</sup> e envolviam o tópico Interações Intermoleculares. Os dados utilizados nas análises foram coletados a partir de pré e pós-testes contendo situações que os alunos deveriam representar por modelos do comportamento cinético-molecular das espécies envolvidas; dos guias de utilização e das gravações em vídeo realizadas durante as sessões. A análise das respostas e representações dos estudantes permitiu a elaboração de uma categorização que procura refletir os conceitos envolvidos nas situações propostas e as representações elaboradas. Os resultados revelam que algumas dificuldades no estabelecimento de modelos decorriam da ausência dos conceitos necessários para interpretá-los. Observamos que em termos gerais, a utilização do *software* não produz ganhos conceituais e/ou representacionais em todos os alunos. Entretanto, para aqueles alunos que têm algum domínio conceitual, as atividades de utilização do *software* parecem ser bastante proveitosas e permitir-lhes consolidar seus conhecimentos teóricos, assim como um maior repertório de representações. Aparentemente, uma das dificuldades é que os estudantes não conseguem trabalhar com vários conceitos simultaneamente e a maior dificuldade parece ser apreender o conjunto de informações, relações e representações químicas de forma conseguir modelar os fenômenos em termos dessas informações, relações e representações. Esses dados reforçam a necessidade da estruturação estratégias didáticas mais apropriadas e que tratem de maneira conjunta representações e conceitos.

---

<sup>1</sup>SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M.; SERRANO, A. (2002) Uso de simulações Monte Carlo na Química Geral para o Ensino de Interações Intermoleculares. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v.3, n.1, p. 1-12.

<sup>2</sup>SERRANO, A., SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. (2003) Teaching Ionic Solvation Structure with a Monte Carlo Liquid Simulation Program. *Journal of Chemical Education*, in press.

<sup>3</sup>TAO, P-K & GUNSTONE, R.F. (1999) The Process of Conceptual Change in Force and Motion during Computer-Supported Physics Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 36, n.7, p.859-882.

## Determinação de umidade da matéria orgânica para análises químicas

Jorge Luiz Martins<sup>1</sup> (PQ)\*, Fernanda Novo<sup>1</sup> (IC), Fernanda Sanes<sup>1</sup> (IC), Cristiane Müller<sup>1</sup> (IC), Fernanda Soares<sup>1</sup> (IC), Iara Dutra<sup>1</sup> (PQ), Tânia Morselle<sup>2</sup> (PQ).

1-QuiAmb-Lab – IQG – Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – Cx. P. 354 96010-900, Pelotas – RS

2-Departamento de Solos – Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

[\\*jmartins@ufpel.tche.br](mailto:*jmartins@ufpel.tche.br)

**Palavras-Chave:** vermicompostagem, matéria seca, interdisciplinariedade

Existe um caráter desafiador ao trabalho do professor, no sentido de ser capaz de trabalhar interdisciplinarmente assuntos da realidade dos alunos e orientá-los para que sua iniciação científica aconteça de maneira natural através de sua própria curiosidade. Assim, fica clara a necessidade da utilização de métodos analíticos para as determinações em trabalhos científicos, e a importância do domínio destas determinações por parte dos alunos para realizarem seus trabalhos com segurança e credibilidade. O presente trabalho procurou comprovar a importância da determinação do teor de umidade da matéria orgânica para a criação de minhocas, indicando a umidade ideal para seu desenvolvimento. Para a determinação da matéria seca, o material foi seco a temperatura de 65 à 70°C, até obter peso constante, uma vez que a esta temperatura as reações bioquímicas cessam, não podendo ultrapassar esta margem de calor, que poderia acarretar na volatilização de elementos presentes na matéria orgânica. Em outros materiais para análises químicas, normalmente a temperatura utilizada é de 105°C até o material apresentar peso constante.

Para o experimento foram determinados 6 tratamentos com as respectivas taxas de umidade em base seca T1- 140% ,T2- 200%,T3- 260%,T4-320%,T5- 370% e T6-430%. O material utilizado foi esterco bovino – 70g de matéria seca, acomodados em garrafas pet com quatro repetições em cada tratamento. A umidade foi expressa em base seca objetivando melhor avaliar as possíveis variações entre os tratamentos. Em cada repetição foi inoculada 10 minhocas adultas da espécie *Eisenia foetida*. A umidade foi mantida em seus percentuais em todo o experimento que foi conduzido por 42 dias. Ao término do experimento pôde-se observar que o ambiente onde as minhocas melhor desenvolveram-se e reproduziram-se, apresentando maior tamanho e maior número de casulos – foi o tratamento com 320% de umidade. Pela análise de regressão ( $y = -0,002 x^2 + 1,3512 x - 149,2$   $R^2 = 0,99$ ) dos números de casulos, conclui-se que a umidade ideal para o desenvolvimento da *Eisenia* é de 338%. Através desse trabalho é possível concluir ainda sobre a importância do uso das determinações analíticas específicas a cada material, uma vez que estas são fundamentais para a obtenção de resultados fidedignos em análises posteriores.

## **Formação de produtos cancerígenos durante a etapa de pré-oxidação da água.**

**Sérgio M. Sanches (PG)<sup>1</sup>, Célia Passos (IC)<sup>2</sup>, Eny M. Vieira (PQ)<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, USP, São Carlos, SP.

<sup>2</sup> Instituto de química de São Carlos, USP, Av. Trabalhador São-carlense, 400, 13560 – 970, São Carlos, SP.

**email:** eny @iqsc.usp.br

**Palavras-chave:** Trialometanos, agentes desinfetantes alternativos, água

As águas naturais contêm grande parte das substâncias e elementos facilmente absorvidos pelo organismo, constituindo, portanto fonte essencial ao desenvolvimento do ser humano. No entanto, essas águas podem conter organismos patogênicos e poluentes que são prejudiciais à saúde humana. Para que a água seja destinada ao consumo humano, esta deve preencher condições mínimas para que possa ser ingerida ou utilizada para fins higiênicos, o que se consegue através dos processos usados nas estações de tratamento tais como pré-oxidação, coagulação, floculação, filtração e a desinfecção. Na etapa de pré-oxidação e desinfecção no Brasil, normalmente utiliza-se desinfetantes a base de cloro, sendo este adicionado nas formas de gás cloro e hipoclorito de sódio, apresentando como vantagens o baixo custo, fácil manuseio, destrói ou inativa os organismos patogênicos, sendo que esta ação se dá a temperatura ambiente e em tempo curto e fornece uma quantidade remanescente que protege a água de posteriores contaminações. Porém na cloração das águas contendo matéria orgânica, ocorre a formação de trialometanos que são substâncias carcinogênicas<sup>(1)</sup>. Os trialometanos apresentam em sua estrutura molecular um átomo de carbono, um de hidrogênio e três de halogênios. Dentre os trialometanos, quatro ganharam destaque nas águas de tratadas devido à sua ocorrência em concentrações mais significativas<sup>(1)</sup>: clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ), diclorometano ( $\text{CHCl}_2$ ), dibromoclorometano ( $\text{CHBr}_2\text{Cl}$ ) e bromofórmio ( $\text{CHBr}_3$ ). Segundo a legislação brasileira a concentração máxima de trialometanos totais permitidos é de  $100 \mu\text{g.L}^{-1}$ , porém a Organização de Proteção Ambiental Americana<sup>(2)</sup> regulamentou para dezembro de 2003 a concentração máxima de  $80 \mu\text{g.L}^{-1}$ . No sentido de minimizar a formação de trialometanos pode-se usar agentes desinfetantes alternativos. Entre eles o permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ), ozônio ( $\text{O}_3$ ) e o dióxido de cloro dentre outros.

### **Referências Bibliográficas**

- 1- Sanches, S.M.; Tomich, C.H.; Vieira, E.M. Química Nova na Escola. 2003. 17, 8.
- 2- USEPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Alternative disinfectants and oxidants guidance manual. Washington, 1999.

## Obtenção de óleo de Camomila por meio de panela de pressão

Victor J.R.M.Santos<sup>1</sup>(PG), Bruno S.Pastoriza<sup>2</sup>(AEM), Madison S. Padilha<sup>2</sup>  
(AEM)

<sup>1</sup> PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

<sup>2</sup>CAPA – Colégio Adventista de Porto Alegre

(detonatom@ibest.com.br)

**Palavras-chave:** *clube de ciências, destilação, desperdício de água.*

A procura por óleos essenciais para uso terapêutico e cosmético tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Da mesma forma a falsificação destes óleos essenciais tem-se tornado mais abundante, sabe-se que o preço deste óleo no mercado gira em torno de R\$ 33,00/mL. Como o clube de ciências do Colégio Adventista de Porto Alegre vem realizando pesquisas com a camomila (*Matricaria recutita*), pensou-se na possibilidade de se extrair seu óleo essencial. A partir disso tentou-se obter este óleo pelo método de destilação simples. Não obtendo o resultado esperado, pesquisou-se informações sobre o óleo de camomila e constatou-se por literatura técnica que a porcentagem de extração variava entre 0,3% a 1,5% de óleo. A próxima tentativa foi a extração por arraste de vapor, porém o resultado também não foi satisfatório. Resolveu-se tentar produzir uma caldeira que pudesse exercer pressão de vapor suficiente e em pouco tempo para fazer extração do óleo. Para isso utilizou-se uma panela de pressão comum de 75 KPa e uma mangueira de 250 psi de 2,5m. O condensador foi adaptado no interior de uma garrafa plástica de 5L onde a mangueira ficou em forma espiralada utilizando-se gelo no interior do recipiente para resfriar o sistema. O tempo de extração levava em média 10 min para se obter o extrato aquoso que então era destilado e reservado em vidro âmbar para evitar a oxidação. Ainda estão sendo realizadas outras tentativas de melhorar a extração por este processo, pois o ideal seria a obtenção do óleo diretamente do nosso extrator evitando o desperdício de água que envolve a destilação. Com base nessa preocupação, está sendo estudada a possibilidade de utilizar um compressor para que na destilação o desperdício de água seja minimizado, evitando prejuízo ao meio ambiente. Constata-se então que o valor praticado no mercado para o óleo essencial de camomila, faz jus ao seu preço, devido a dificuldade de extraí-lo.  
(CAPA)

## **Elaboração de uma experimentoteca que atenda aos professores de química do ensino médio da rede pública**

Alexandre Rodrigues Gaspari (PM), José de Alencar Simoni (PQ)  
IQ/UNICAMP

e-mail: [g982375@iqm.unicamp.br](mailto:g982375@iqm.unicamp.br)

**Palavras-chave:** Experimentoteca - Kits Experimentais - Ensino Médio

O projeto consistiu em elaborar kits experimentais (experimentoteca) destinados aos professores de química do ensino médio da rede pública. Este foi iniciado com um levantamento de quais conteúdos de química os alunos e professores do ensino médio apresentavam maior dificuldade; se os professores usavam o laboratório de ciências da escola, caso este existisse; ou ainda, se faziam experimentos em sala de aula, caso não existisse laboratório na escola; entre outras questões. Estes dados foram coletados e estudados, possibilitando a escolha, ou em alguns casos a elaboração, de experimentos de química, adequando-os para a sua realização em sala de aula. Aspectos como: toxicidade de reagentes, material de laboratório de fácil manuseio, curto roteiro experimental, tempo necessário para a sua realização em sala, detalhamento do fenômeno químico, entre outros, foram contemplados na adequação dos experimentos. Os experimentos foram selecionados da literatura utilizada pelos professores. Estes experimentos foram testados em laboratório, e modificados, nos casos onde houve possibilidade, de modo a obter o mesmo resultado com materiais mais simples e de menor custo.

## ENSINANDO QUÍMICA ATRAVÉS DE TEMAS GERADORES

Daiane Goveia Gonçalves (IC), Ruth Néia Teixeira Lessa (PQ), Jozi Godoy Figueiredo (AG).

Departamento de Química Analítica e Inorgânica, IQG, UFPel  
[daí.and@bol.com.br](mailto:daí.and@bol.com.br)

**Palavras-chave:** turfa, meio ambiente, antipolvente.

Existe hoje no ensino de química um sério problema em torno do meio ambiente que está levando um grande desafio aos professores de química do ensino médio: encontrar modelos de ensino que levem os alunos a aprender de forma descontraída, consciente e, incentivando-o a pesquisar através de assuntos ligados ao ambiente em que vivem bem como sua preservação.

Como uma opção de trabalho vem-se estudando a turfa, composta por substâncias húmicas, o qual são compostos orgânicos formados a partir da decomposição lenta de matéria animal e vegetal, de onde é extraído o ácido húmico. Por abranger um campo extenso da pesquisa, como antipoluidor, e por ser recurso natural de fácil acesso, o ácido húmico pode ser utilizado como tema gerador em diversas disciplinas, trabalhando a sua interdisciplinaridade e, proporcionando o aluno uma visão mais ampla sobre as questões ambientais, de modo a tornar a aprendizagem mais concreta e conscientizadora. O público alvo serão alunos do ensino médio, que receberão assistência nas aulas práticas e teóricas sobre o tema, dos alunos da graduação do curso de química da UFPel. A metodologia baseia-se em recursos didáticos e demonstrações práticas de como o ácido húmico pode diminuir teores de metais pesados presentes em efluentes de diversas origens.

Existem vários mecanismos para, o uso racional dos recursos naturais, a conscientização do público alvo em questão, já é uma semente na preservação do meio ambiente, e os alunos do ensino médio possibilitam através de seu aprendizado a sobrevivência do mesmo; cabendo a esses alunos serem os propagadores dessas idéias junto aos familiares e a comunidade nos quais estão inseridos.



## O PERFIL DO PROFISSIONAL DA QUÍMICA E SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO.

Andréa de Fátima da Cunha Lima<sup>1</sup> (AG), Edna Lopes Martins<sup>1</sup> (AG), Marcia Tassotti Barcellos<sup>1</sup> (AG), Daniel Ricardo Arsand<sup>2</sup> (PQ).

**Palavras-chave:** Ciência, educação, humanidade.

O presente artigo refere-se a um fascinante perfil profissional de químicos habilitados para a licenciatura e com grande diversidade em suas áreas de atuação. Com modalidades fundamentais de ensino e com domínio de técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos, em condições de atuar em todos os campos de atividades sócio-econômicas que envolvem as transformações da matéria, desenvolvendo novas aplicações e tecnologias. Objetivando pesquisar áreas de atuação e o perfil profissional do químico, saber como se encontra o campo desta área em seu mercado de trabalho, a qualificação exigida e suas características fundamentais em atuar como um verdadeiro profissional. Desenvolvendo então, pesquisas bibliográficas, análise documental com estudo em diferentes fontes de conhecimentos e destacando a importância da abrangência científica dentro desta postura ética exigida a este profissional, identificando realmente um perfil com formação generalista e consciente de seu papel de educador. Caracterizando um espírito crítico em relação aos seus próprios atos, aprofundando-se na dimensão científica com mente aberta para reformar conceitos estabelecidos, considerando todas as transformações da ciência, capacitando a transformá-la e respeitando a biodiversidade e o necessário equilíbrio em toda a humanidade. Sendo resultado de um perfil reconhecido por ser um profissional com formação pedagógica em condições de exercer sua profissão de educador, bem como em outras áreas que a sua graduação permite. Sabe-se que o campo de trabalho do químico apresenta-se com deficiência de profissionais habilitados ao exercício de química em escolas de nível médio, e a formação deste profissional consiste em assumir um conceito teórico e prático a fim de melhorar a licenciatura e a formação de novos profissionais. Assim, com a convicção de que a educação apresenta-se como algo importante na formação do educador, permitindo-lhes tomar decisões responsáveis diante dos problemas que o mundo contemporâneo impõe à sociedade.

---

<sup>1</sup> [marciatassotti@bol.com.br](mailto:marciatassotti@bol.com.br) - UNICRUZ, Universidade de Cruz Alta – RS.

<sup>2</sup> [daniel@unicruz.edu.br](mailto:daniel@unicruz.edu.br) - UNICRUZ, Universidade de Cruz Alta – RS.

## **Educação em Ciências Naturais: um novo enfoque a partir do desenvolvimento de Situações de Estudo**

BINSFELD, Silvia Cristina<sup>1</sup> (IC); AUTH, Milton Antonio (PQ) orientador;  
UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

<sup>1</sup>GIPEC-UNIJUÍ (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências)  
silviabinsfeld@bol.com.br; auth@unijui.tche.br

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Situação de Estudo, Interdisciplinaridade.

A pesquisa realizada teve como foco o componente curricular Ciências Naturais (CN) enquanto parte da organização curricular do Ensino Fundamental. Nesse meio, os conteúdos são propostos de forma rígida para cada série, além de fragmentados e descontextualizados, constituindo um conjunto de pretensas verdades que precisa ser passado para os estudantes. Na produção e desenvolvimento de Situações de Estudo (SE), especial atenção é dada à compreensão da natureza do conhecimento científico e às maneiras de abordá-lo no ensino. Outras preposições também são consideradas, como as contribuições dos PCN-CN e análise da proposta com preocupações semelhantes e que aparecem em anais de eventos e livros didáticos. Investigamos planejamentos de aulas destinadas ao trabalho na Licenciatura de Ciências e formação continuada, transcrições de aulas de Ciências IV, produções dos estudantes em 2001 e 2003. As produções dos estudantes foram investigadas dentro de algumas categorias de análise, como significação de conceitos, compreensões interdisciplinares e pontos positivos e negativos da proposta desenvolvida. Os principais resultados desta investigação e análise demonstram que o debate sobre as inovações curriculares e o desenvolvimento de SE vem sendo relevante no sentido de valorizar e confrontar essa prática com as produções recentes. A proposta de organização curricular na forma de S E, vem mostrando novas possibilidades, mais ricas e abertas, tornando o processo de ensino-aprendizagem interessante, promovendo maior envolvimento e comprometimento por parte de professores e estudantes. A análise das produções dos estudantes demonstrou que boa parte destes está utilizando os conceitos de forma interdisciplinar para elaborar suas respostas. Mesmo assim, por se tratar de uma proposta alternativa que visa romper com o ensino tradicional e que se encontra em fase experimental e sob investigação constante, não está isenta de limitações, um número exagerado de conceitos e a dificuldade de romper com a fragmentação, são indícios da necessidade de mais estudos e possíveis (re) adequações.

---

<sup>1</sup>. Fonte Financiadora: PIBIC - UNIJUÍ

## **Avaliação do Decaimento Espontâneo do Teor de Vitamina C em Certas Frutas Cítricas em Função da Armazenagem**

André Luís Silva da Silva (IC), Derlize Greff do Amaral (IC), Leticia Cristina de Souza (AG), Juliano Roberto dos Santos e Silva (AG), Daniel Ricardo Arsand (PQ).

UNICRUZ – Universidade de Cruz Alta  
[derlize@yahoo.com.br](mailto:derlize@yahoo.com.br)

**Palavras-chave:** ácido ascórbico, escorbuto, necessidade nutricional

A vitamina C é um nutriente essencial à saúde, atua como antioxidante, auxilia na imunidade e otimiza a produção do interferon. Participa da síntese e manutenção dos tecidos, apresenta ação na formação dos ossos, dentes e sangue. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os teores da vitamina C encontrados em quatro variedades de frutas em estágio de maturação colhidos na safra de maio a junho do ano de 2003 e o seu decaimento espontâneo durante quatro dias consecutivos de armazenamento. A colheita foi realizada ao acaso e os frutos foram selecionados pela aparência. O teor de vitamina C foi determinado através de análises de titulações iodimétricas realizadas imediatamente após a colheita. Foram usados para cada amostra sistema aberto, fechado e fechado sob refrigeração.

O ácido ascórbico é um composto com seis carbonos, estruturalmente relacionado com a glicose e outras hexoses, sendo reversivelmente oxidado no organismo em ácido dehidroascórbico. O último composto possui completa atividade vitamínica C. É um nutriente essencial à saúde, mas como não se acumula no organismo por conta de sua solubilidade em água, precisa ser reposta diariamente, sendo preconizadas 45 mg diários para adultos, 60 mg durante a gestação e 80 mg no período de lactação. Crianças em crescimento necessitam de até 100 mg diárias (FRANCO, 2003).<sup>1</sup>

Com base nos resultados encontrados, verificamos estar o decaimento espontâneo do teor de vitamina C relacionado à maneira de armazenagem, pois, como o ácido ascórbico é facilmente oxidado à ácido dehidroascórbico, recomenda-se uma menor exposição ao oxigênio presente no ar atmosférico em prol de melhor preservá-lo. Em sistemas armazenados sob refrigeração constante, houve uma menor acentuada redução de teor deste ácido, exceção feita à amostra de mamão. A laranja demonstrou possuir um valor mais acentuado de vitamina C em relação às amostras de limão abacaxi, merecendo maiores estudos no sentido de se verificar se os elevados valores obtidos em épocas isoladas se confirmam.

---

<sup>1</sup> FRANCO, Guilherme. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**, Ed. Ateneu.

## COMBUSTÍVEIS DENTRO DA SALA DE AULA

*Ricardo De Prá Urio<sup>1</sup>(AG), Andréa Morás<sup>1</sup>(AG), Ester Maria de Lima<sup>1</sup>(AG), Natiela Branco Nicolodi<sup>1</sup>(IC)  
Edgardo Aquiles Peres Prado<sup>2</sup> (PQ)*

<sup>1</sup>Acadêmicos de graduação em Química da UPF

<sup>2</sup>Professor da Área de Química da UPF

*ICEG/UPF<sup>1,2</sup> – Instituto de Ciências Exatas e Geociências/Universidade de Passo Fundo.*

*[edgardo@upf.br](mailto:edgardo@upf.br)*

**Palavras-chave:** petróleo, gasolina, qualidade.

O petróleo e seus derivados, entre eles a gasolina, são um tema de suma importância na sociedade nos dias de hoje. O petróleo é uma mistura complexa de vários compostos, encontrado em muitas regiões do globo terrestre. A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos, a maioria saturados, líquidos, voláteis e inflamáveis. Tem por característica alta energia de combustão, volatilidade e compressibilidade. O consumo de gasolina em nosso país vem crescendo notavelmente nas últimas décadas, gerando várias polêmicas na mídia a respeito de sua qualidade. Os ensaios oficiais de qualidade não exigem equipamentos nem materiais sofisticados. Este tema estimula a pesquisa, dando oportunidade ao professor de desenvolver com os estudantes várias atividades sobre o mesmo [SANTA MARIA, 2002]. No tocante ao processo de verificação da qualidade da mesma, pode-se destacar dois testes simples e de suma importância: a verificação de densidade e o teste de teor de álcool. Quanto maior for a densidade maior será a massa de combustível que estará sendo injetada no motor. Para o teste de densidade são utilizados os seguintes instrumentos: densímetro, proveta de 1000mL, termômetro. O teste de teor de álcool tem por objetivo indicar o percentual em volume de AEAC (álcool etílico anidro combustível) presente na gasolina, que não pode exceder 25%. Instrumentos utilizados para o teste: proveta de 100mL com rolha esmerilhada e solução aquosa de NaCl. Estes podem ser realizados na escola ou em uma visita a qualquer posto, já que a Portaria n° 248 da ANP [2000] obriga a realizar os testes sempre que solicitado pelo consumidor. O resultado pode então ser discutido em sala de aula, por meio de apresentação de resultados, podendo fundamentar os conceitos de densidade, combustão, poluição causada pelos combustíveis e discussão de conflitos relacionados com a exploração.

ANP (Agência Nacional do Petróleo), Portaria n° 248, de 31 de outubro de 2000.  
[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

SANTA MARIA, L.C. de; et al., Petróleo: um tema para o ensino da Química, Química Nova na Escola, n° 15, maio de 2002.

Apoio: CNPq e FINEP.

# AVALIAÇÃO E APLICAÇÃO DO ENSINO/APRENDIZADO DO EQUILÍBRIO QUÍMICO NAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

Agostinho Serrano (PQ), Claudia Carobin (PG), Mariângela de Camargo (PQ)

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA

Email: [Serrano@ulbra.tche.br](mailto:Serrano@ulbra.tche.br)

**Palavras-Chave:** Concepções Alternativas, Tecnologias Educacionais, Níveis de Representação

O conceito de equilíbrio químico tem sido apontado por muitos autores, como problemático para o ensino e a aprendizagem<sup>1</sup>. Vários estudos, disponíveis na literatura, mostram que os estudantes têm, sobre diversos fenômenos classificados como reações químicas, concepções bem diferentes daquelas aceitas pela comunidade científica<sup>3</sup>. Os estudantes tendem a centrar suas explicações em nível macroscópico apenas, apresentando dificuldades na utilização dos níveis de representação microscópico e simbólico, bem como na articulação entre esses níveis<sup>3</sup>. A utilização de novas tecnologias educacionais, em particular, softwares de simulação, proporciona aos estudantes a oportunidade de manipular variáveis e a partir disto encontrar as relações, os princípios e as leis que regem o fenômeno estudado<sup>2</sup>. O presente trabalho apresenta uma abordagem pedagógica, no sentido de explicar e explorar fenômenos, processos e idéias abstratas<sup>4</sup>, bem como proporcionar aos estudantes o desenvolvimento da capacidade de representação em seus distintos níveis de representação, e auxiliá-los na competência representativa com a utilização de simulações computacionais<sup>3</sup>. Com objetivo de avaliar os conceitos adquiridos em relação ao ensino/aprendizagem do equilíbrio químico nas transformações químicas, utilizamos turmas da disciplina de Química geral II da ULBRA/Canoas, aplicando o software de simulação Lechat<sup>5</sup>, adaptado para a área de ensino. Realizamos a aplicação deste programa em uma turma (A) da disciplina de Química Geral II, e conjuntamente procedemos à avaliação com uma turma (B) da mesma disciplina, para a qual foi apresentado o conteúdo apenas de maneira teórico-expositiva. Como o software Lechat apresenta características simbólicas, os resultados foram satisfatórios neste nível de representação. Mas, a compreensão e a articulação nos níveis microscópico e simbólico, simultaneamente, foram insuficientes. Desta maneira, estamos desenvolvendo um novo programa, que apresente um modelo com características microscópicas.

MASKILL, R.; CACHAPUZ, A.F.C. Learning about the chemistry topic of equilibrium: The use of word association tests to detect developing conceptualization. **International Journal of science Education**. Vol 11, pp. 57-69, 1989.

ESQUEMBRE, F. Computers in Physics Education. **Computer physics communications**, 2001.

GABEL, D.; Use of the particule nature of matter in developing conceptual understanding, **Journal of Chemical Education**, 70(3), 1993.

BARNEA, N.; DORI, Y. J.; Chemical Education; **Research and Praticce in Europe**, 1, 2000.

[http://nautilus.fis.uc.pt/wwwqui/equilibrio/port/eqq\\_lechat2.html](http://nautilus.fis.uc.pt/wwwqui/equilibrio/port/eqq_lechat2.html)

## **Análise Qualitativa Orgânica no ensino de Química**

Julia Maria Machado de Ávila (PQ), Tiago Scheffer de Matos (IC)

*Curso de Química do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas,  
CEFET/RS*

*julia @cefetrs.tche.Br*

**Palavras-chaves:** educação, análise qualitativa orgânica

O Curso Técnico em Química do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas, sofreu mudanças para atender a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Para tanto, a Análise Qualitativa Orgânica foi desenvolvida com o objetivo de complementar os conhecimentos do profissional em Química.

Nesse núcleo de conhecimento os alunos são divididos em grupos e recebem amostras orgânicas desconhecidas, a partir de reagentes para análise. Nessas amostras são realizadas as seguintes análises: estado físico (cor, odor, etc.), ponto de fusão e ebulição, ignição, teste de solubilidade e reações de classe, segundo a bibliografia específica<sup>1</sup>. Após a determinação da estrutura química ou as principais funções orgânicas na amostra, os alunos elaboram um relatório final das atividades e apresentam o trabalho na forma de seminários.

As principais vantagens, nesta nova metodologia adotada são: o incentivo a pesquisa, a motivação para o desempenho de habilidades e competências na área técnica desenvolvida ao longo do curso, bem como o interesse e maior envolvimento observado na maioria dos alunos.

<sup>1</sup>Voguel, A. I., *Química Orgânica, vol. 1—3, Livro técnico S.A, R.J, 1971.*

## **SITUAÇÃO DE ESTUDO: NOVA POSSIBILIDADE DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO BÁSICO <sup>1</sup>**

Patrícia Rosinke Driemeyer <sup>1</sup> (IC), Andréia Gonçalves da Costa <sup>1</sup>(IC) voluntária,  
Otávio Aloisio Maldaner <sup>1</sup>(PQ) orientador.

Unijuí- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul  
<sup>1</sup>GIPEC-UNIJUÍ (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências)

[patirosinke@yahoo.com.br](mailto:patirosinke@yahoo.com.br)

**Palavras-chave:** significação, conceitos e contextualizados.

O conhecimento escolar sofre severas críticas, por apresentar-se fragmentado, com saberes isolados e distantes das situações práticas de vida das pessoas, não proporcionando capacitação necessária para a participação competente no contexto sociocultural. Esse fato levou um grupo de pesquisadores, Gipec-Unijuí, a produzir novas orientações curriculares em Ciências Naturais e suas Tecnologias. Visando um ensino contextualizado e participativo, propõe-se sucessivas Situações de Estudo (SE) como organizadoras do currículo em determinado componente. Parte-se de uma situação prática, de grande vivência dos estudantes e rica conceitualmente, para favorecer o diálogo entre as disciplinas e a interação entre professor e seus estudantes. Pretende-se que os significados produzidos permitam constituir o pensamento complexo das múltiplas relações que compõem o objeto de estudo comum. A presente pesquisa refere-se a um acompanhamento realizado no desenvolvimento de SE em uma escola, envolvendo as disciplinas de Biologia, Química e Física. Os professores da escola partiram de um texto básico com as características pretendidas para uma SE. As aulas foram gravadas em vídeo e transcritas e serviram de base para as investigações. O atual foco de análise está para a o conceito de substância, que é central para a formação inicial do pensamento químico sobre o mundo material. A significação alcançada em aula para outros conceitos fundamentais em Química, bem como conceitos interdisciplinares necessários à compreensão do contexto em estudo, também estão sendo analisados. Aceitamos como adequado o significado produzido se o estudante consegue utilizar o conceito para produzir pensamento em situação nova. Isso não vem acontecendo suficientemente. Buscamos saber por que. A análise do texto básico proposto revela que o estudo do ar deveria servir para significar o conceito substância, sua nomeação, representação química e propriedades. Mais alguns conceitos para formular o pensamento químico sobre o ar seriam introduzidos. As transcrições das aulas mostram que muitos conceitos foram introduzidos, sem poder significá-los, o que pode ter gerado pouca aprendizagem. Percebe-se a preocupação de introduzir todo o programa tradicional de Química do primeiro ano do ensino médio, desvirtuando a tentativa de proposta curricular inovadora.

---

<sup>1</sup> Fonte financiadora: FAPERGS e UNIJUÍ

# DETERMINAÇÃO DA CONSTANTE DE FORMAÇÃO DO COMPLEXO DIAMIN-PRATA

Geovana Garcia Terra <sup>1</sup>(IC) \*, Ari da Silva dos Santos<sup>1</sup> (PQ)

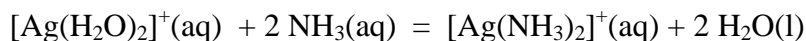
<sup>1</sup> Instituto de Química e Geociências / UFPel

[\\*geterra@yahoo.com.br](mailto:*geterra@yahoo.com.br)

**Palavras Chave:** complexos, equilíbrio, constante de equilíbrio

Muitos metais podem formar complexos com ligantes moleculares ou iônicos. As reações são casos de equilíbrio químico e a estabilidade dos complexos é descrita por intermédio da correspondente constante de formação. O objetivo consiste em desenvolver um experimento que estimule, nos procedimentos de ensino, discussões acerca de compostos de coordenação e constantes de equilíbrio.

A determinação da constante para a reação de formação do complexo amin-prata deu-se por intermédio da titulação com um sal de prata em equilíbrio com amônia com uma solução de brometo. O equilíbrio de interesse pode ser representado pela equação global:



A inclinação da curva que relaciona o log das concentrações de brometo e de amônia permite determinar o número de coordenação do complexo.

O valor médio encontrado para a constante de equilíbrio foi de  $\beta = 3,7 \times 10^6$ . Por intermédio dos valores tabelados para as energias livres padrão de formação, pode-se calcular a energia livre padrão da reação global e, a partir da relação  $\Delta G = -RT \ln \beta$ , pode-se calcular o valor da constante termodinâmica do equilíbrio. Foi pequena a diferença entre o valor teórico (termodinâmico) e o valor experimental (menos de uma ordem de grandeza), o que sugere a adequação do procedimento para fins de ensino.

O procedimento descrito permite determinar, de modo simples, a  $K_{eq}$  para a reação de formação do complexo diamin-prata. O valor determinado é próximo ao calculado a partir de dados termodinâmicos. Através do procedimento pode-se comprovar a coordenação 2 para o cátion  $\text{Ag}^+$  na complexação com a amônia. Além da constante de equilíbrio o experimento oportuniza também a discussão de outros temas, tais como a formação de complexos, a solubilidade de sais, o princípio de Le Chatelier e a aplicação de parâmetros termodinâmicos em equilíbrios. O procedimento pode ser adotado satisfatoriamente em cursos básicos de Química Inorgânica ou de Físico-Química.



## O ENSINO DE QUÍMICA EM CLASSES POPULARES

Carla Sirtori\*(AG), Izaura Hiroko Kuwabara (PQ), Orliney Maciel Guimarães (PQ)

Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico,  
C.P. 19081, CEP 81.531-990, Curitiba-PR-Brasil.

[sirtori@quimica.ufpr.br](mailto:sirtori@quimica.ufpr.br)

**Palavras-Chave:** ensino-médio, trabalho, ensino de química.

Alguns estudos recentes realizados no Brasil indicam que vivem em nosso país dois milhões e setecentos mil jovens em idade escolar que estão fora da escola, pelos mais diversos motivos possíveis. Tudo isso nos mostra a verdadeira situação a que está submetida boa parte da população brasileira. Para Kuenzer<sup>1</sup>, a raiz dos males do ensino médio, de acordo com os textos oficiais e os elaborados pelos especialistas, têm indicado ser a ambigüidade de um nível de ensino, que ao mesmo tempo tem de preparar para o mundo do trabalho e para a continuidade dos estudos. Ou seja, o grande desafio a ser enfrentado é a formulação de uma concepção de ensino médio que articule de forma competente essas duas dimensões. Todavia uma simples re-elaboração dos objetivos juntamente com os conteúdos e metodologias não seria um indicativo na direção da solução desejada, uma vez que, a natureza da formação ofertada pelo ensino médio em nosso país é proporcionada por um problema político, fundamentado nas relações de poder típicas de uma sociedade dividida em classes.

O presente trabalho teve como objetivo repensar o ensino de Química em classes populares, através da análise curricular de uma escola que atende a essa clientela, percebendo se o ensino direcionado para eles leva em conta a realidade sócio-econômica, cultural e as suas necessidades mínimas. Analisando o questionário aplicado aos alunos, foi possível traçarmos um perfil sócio-econômico dos mesmos e conhecer suas percepções com relação ao ensino de Química vivenciado por eles. Os resultados mostraram que, em sua maioria, os alunos são solteiros têm entre 16-17 anos, sem filhos e renda mensal aproximada de um a três salários mínimos para o sustento de, em média, 4 a 5 pessoas. Na entrevista com os professores, percebeu-se que eles preparam as aulas utilizando o livro didático, não trabalham de forma diferenciada, porém acreditam que na avaliação consideram o fato dos alunos trabalharem no contra-turno.

Segundo o plano político pedagógico da escola, o curso de Ensino Médio ofertado deve preparar o aluno para o mundo do trabalho e também permitir que o aluno dê continuidade aos estudos. Ressalta ainda, que boa parte da clientela é composta por alunos-trabalhadores oriundos de uma comunidade predominantemente agrícola. A análise do currículo de Química adotado mostrou que não existe uma seleção de conteúdos diferenciada para os alunos atendidos pela escola.

Pudemos concluir que a escola em estudo contempla um ensino diferenciado para os alunos-trabalhadores, em parte, apenas no âmbito legal representado pelo plano político pedagógico da instituição. Todavia não ocorre uma abordagem diferenciada real no ambiente escolar, uma vez que o trabalho docente não muda nada em relação ao trabalho com essa clientela e as demais, caracterizando desta forma o ensino tradicional, amplamente disseminado.

<sup>1</sup>Kuenzer, A. Z. et al. *Ensino Médio construindo uma proposta para os que vivem do trabalho*. São Paulo: Cortez, 2000.

# Polímeros em Ação

Francini Ziquinatti (PG) e Fatima Squizani (PG)

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, RS

fatima@smail.ufsm.br

**Palavras-chave:** cotidiano, ensino de química, materiais poliméricos

O presente trabalho faz parte da disciplina QMC178 - Instrumentação para o Laboratório de Química, do curso de graduação em Licenciatura em Química da UFSM. Nessa disciplina o futuro professor elabora um projeto de ensino, no qual o tópico tratado possa ser contextualizado de maneira a facilitar o aprendizado de conteúdos teórico pelos alunos.

O projeto foi desenvolvido no Departamento de Química e aplicado a uma turma do terceiro ano do ensino médio do Colégio Técnico da UFSM. O tema escolhido foi polímeros, pois pode proporcionar aos alunos uma relação da química com assuntos do cotidiano, desencadeando discussões que vão além do conteúdo teórico, englobando também o meio ambiente, reciclagem e desenvolvimento sustentável.

No desenvolvimento do projeto houve a aplicação dos três momentos pedagógicos (Delizoicov, 1991), onde inicialmente foram mostrados aos alunos diferentes tipos de polímeros, tendo sido questionado as possíveis diferenças entre eles. Com alguns dos polímeros apresentados, foram realizados testes experimentais, para enfatizar as diferentes propriedades de cada um. Os testes envolveram procedimentos simples, entre eles densidade e solubilidade, além da síntese de uma cola e a reciclagem do papel, e o material usado nos testes pode ser obtido facilmente. Uma segunda etapa envolveu a apresentação do assunto "Polímeros", relacionando cada um dos materiais anteriormente estudados com o respectivo tipo de polímero que o compõe, a sua fórmula, propriedades e síntese, além de conceitos gerais sobre os materiais poliméricos. Finalmente foram elaboradas algumas questões relacionadas a fatos do cotidiano dos alunos e que envolvessem os materiais poliméricos a fim de que pudessem identificar as propriedades desses materiais. A partir da reunião desse material foi feita a avaliação do processo de aprendizagem, podendo-se concluir que uma abordagem envolvendo a contextualização de tópicos de química proporciona aos alunos um maior interesse pela disciplina, bem como maior entendimento dos conteúdos teóricos.

## **Influência da aeração na diminuição do pH em lodo de esgoto e cinza de carvão**

Jorge Luiz Martins<sup>1</sup> (PQ)\*, Fernanda Novo<sup>1</sup> (IC), Fernanda Sanes<sup>1</sup> (IC), Cristiane Müller<sup>1</sup> (IC), Fernanda Soares<sup>1</sup> (IC), Iara Dutra<sup>1</sup> (PQ), Tânia Morselle<sup>2</sup> (PQ).

<sup>1</sup>QuiAmb-Lab – IQG – Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – Cx. P. 354 96010-900, Pelotas – RS

<sup>2</sup>Departamento de Solos – Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

[\\*jmartins@ufpel.tche.br](mailto:jmartins@ufpel.tche.br)

**Palavras-Chave:** resíduo, meio ambiente, matéria orgânica

Os projetos político-pedagógicos de ensino salientam a importância da interdisciplinariedade e da abordagem de temas ligados a realidade dos alunos para o processo de construção do conhecimento. Valendo-se dessa orientação e da necessidade de estimular a curiosidade e a instigação dos alunos em temas relacionados ao estudo da química, bem como o comprometimento com questões ambientais, trabalhou-se com o lodo da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE de Rio Grande – RS e a cinza volante de carvão mineral coletada na UTPM - Candiota – RS, materiais estes que são produzidos em grandes quantidades causando graves impactos ambientais. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aeração no pH do lodo e da mistura lodo-cinza, em diferentes percentuais, em função do tempo de incubação.

O experimento foi conduzido por 49 dias em baldes com capacidade de 5 litros, utilizando-se 1000g de material seco, nos seguintes tratamentos 100% de lodo; 75% lodo + 25% cinza; 50% lodo + 50% cinza e 25% lodo + 75% cinza, com e sem aeração, para cada tratamento foram realizadas 4 repetições. As medições potenciométricas do pH foram realizadas três vezes por semana no decorrer do experimento.

A análise de regressão ( $y = 8,87 - 0,279x$   $R^2 = 0,92$ ) indicou haver uma diminuição significativa do pH em função da aeração sendo este efeito melhor observado no tratamento com 100% de lodo, o que era de se esperar em decorrência do teor mais elevado de Carbono e Nitrogênio deste material, o que facilita sua oxidação pelos microorganismos. Podemos concluir ainda, a viabilidade desse experimento nas escolas de ensino médio, e sua importância por trabalhar de maneira prática as relações químicas interagindo com questões ambientais de grande importância como a utilização de resíduos, discussão esta que se faz necessária dentro do espaço escolar.

## Planejando para ensinar química

Joseane Luiszetto Serraglio (AG)<sup>1</sup>, Maria Isabel Baroni Bossle (AG)<sup>1</sup>, Ademar Antonio Lauxen (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ICEG/UPF – Instituto de Ciências Exatas e Geociências/Universidade de Passo Fundo  
adelauxen@upf.br

**Palavras-chave:** planejar, executar, refletir.

O planejamento de ensino torna-se necessário para que a escola garanta o desenvolvimento de um sistema em constante aperfeiçoamento, aberto para o novo, mas centrado em parâmetros que permitam a reflexão. O planejamento significa ainda, uma forma de compreender criticamente a adequação humana ao modelo de progresso e de desenvolvimento alcançados pela sociedade. A escola através do seu processo de planejamento poderá agir no sentido de impedir a transmissão de uma visão conservadora de mundo, a qual muitas vezes está implícita na prática pedagógica que a mesma desenvolve. A educação concebida como fator de mudança e renovação requer planejamento, o qual se impõe como recurso de organização e princípio para a reflexão, e essa, é o fundamento de toda a ação educacional. O presente estudo, parte do projeto “A Formação Continuada em exercício de professores de Química: construindo saberes”, atualmente em andamento, tem por objetivo focalizar a discussão em relação ao planejamento de ensino desenvolvido pelo(a) professor(a) de química, e quanto ele contribui para a reorganização do fazer pedagógico do(a) mesmo(a). Se ele(a), a partir do planejamento, execução e avaliação do planejado, redireciona a sua ação docente. Para isso foram convidados a participar da pesquisa professores(as) de química do ensino médio atuando em escolas de Passo Fundo e/ou região. A metodologia escolhida constituiu-se de entrevistas semi-estruturadas enfocando a concepção de planejamento do(a) professor(a), e quanto da sua preocupação, enquanto educador(a), passa por esse processo. Observa-se através de resultados ainda parciais, que grande parte dos(as) professores(as) entrevistados(as) apresentam alguns equívocos quanto ao que seja planejar. Planejar, na visão dos educadores e das educadoras é algo desgastante e desnecessário. Nesse sentido o projeto visa desenvolver, através de encontros, debates e palestras um novo olhar aos envolvidos, permitindo a reflexão a partir das diferentes concepções e pressupostos teóricos identificados nos mesmos, avançando no sentido de desencadear ações que possam contribuir para a qualificação profissional desses sujeitos.

Apoio: PIBIC-UPF

# A ANÁLISE DOS BARBITÚRICOS NO ENSINO DAS TITULAÇÕES POTENCIOMÉTRICAS

Cássia Missio (AG), Elis Tatiana Hilgert (AG), Izabel Rubin Cocco (AG), Sahra Carolina Mainardi (AG), Thaisa Pretto (AG), Leandro Bresolin (PQ).

UNICRUZ – Universidade de Cruz Alta

cocco@comnet.com.br

**Palavras-chave:** Investigação - Medicamentos - Componentes - Aprendizagem

Este estudo tem como objetivo o entendimento da utilização das titulações potenciométricas com instrumento na análise de medicamentos, visando caminhos que tornem o processo de ensino e aprendizagem bem mais motivador.

Mais especificamente trata-se da testagem de um experimento no curso de Química, interdisciplinarmente com o curso de Farmácia, da UNICRUZ, na disciplina de Análise Instrumental. Através desse trabalho, analisa-se os barbitúricos, que são componentes de medicamentos utilizados no tratamento de insônia, atuando como sedativos e tranqüilizantes. Estes elementos são compostos sintéticos que atuam no Sistema Nervoso Central. O uso destes medicamentos fica limitado, pois causam efeitos colaterais como homicídios, suicídios ou ainda, registra-se casos de morte por ingestão acidental. Esta investigação utilizou para análise o dietilbarbiturato de sódio em titulações potenciométricas e as soluções padrão de  $H_2SO_4$  e HCl em meio aquoso. A localização do ponto de equivalência foi obtido através de construções de gráficos pH X V de titulante (ml). Esta prática tem possibilitado unir teoria e prática no entendimento de questões ligadas ao equilíbrio e cuidado com questões ligadas à saúde humana.

# CARACTERIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE ENSINAR DE ALUNOS INGRESSANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Ivete Ana Schmitz Booth (PQ), Anna Célia Silva Arruda (PQ), Ademar Antonio Lauxen (PQ), Luciano Carlos Cattivelli (AG), Emiliano Chemello (AG), Ronaldo Nicola (AG), Sirlei Teresinha Sbersi Valenti (AG), Soraia Teresinha Rech Bolzan (AG)

Universidade de Caxias do Sul

**Palavras-chave:** Concepções de ensinar e aprender. Competências do professor de Licenciatura. Processo de ensinar e de aprender

Diagnosticar concepções sobre o ensinar de alunos de Licenciatura em Química envolve responder pelo menos as seguintes questões: (a) quais as variáveis que constituem as concepções de ensinar dos alunos? (b) quais as características dessas variáveis? Quais as variáveis que determinam essas concepções? A identificação dessas variáveis pode revelar lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas. A produção de conhecimento sobre esse tema contribui para que esses alunos possam questionar seus modos de agir, rever conceitos e desenvolver condutas novas na prática profissional, ampliando suas possibilidades de atuação. Essas descobertas provavelmente criarão condições mais adequadas para que o futuro professor de Química desenvolva novas metodologias para a construção do conhecimento. Para o levantamento dos dados em relação ao entendimento dessas concepções, foram entrevistados 33 alunos iniciantes do Curso de Licenciatura em Química na Universidade de Caxias do Sul. Os resultados mostram que, em primeiro lugar, 60,60% das verbalizações indicam que os alunos consideram ensinar como tratar de “Assuntos do Curso”. Em segundo lugar, 27,27% das verbalizações indicam a categoria “Considerar ou Possibilitar”, 6,06% das verbalizações dos alunos apontam “Características do ensino”. As concepções dos alunos, sobre o que é ensinar priorizam o cumprimento dos “conteúdos programáticos” das disciplinas, sejam eles teóricos ou técnicos, em detrimento de aspectos relacionados ao aprender que, por sua vez, tem um reflexo direto na construção de ambientes de aprendizagens. Os dados permitiram derivar ações específicas de desenvolvimento de programas de intervenção no curso de graduação para reconstruir essas concepções dos alunos visando compensar essas deficiências e minimizar a influência das variáveis que as determinam. Os dados também permitiram derivar propostas para aperfeiçoar o ensino de graduação nas licenciaturas e para desenvolver programas de capacitação docente nas Instituições de ensino.

## **Inovando o ensino de hidrocarbonetos**

*Gonçalves, Paulo Romeu(PQ); Porto, Camila Luzardo(AG); Kunde, Verlise Lambrecht(AG); Roloff, Fernanda(AG)*

UFPel – Universidade Federal de Pelotas

Chandico@ufpel.edu.br

Palavras-chaves: química, práticas, alternativos

O ensino hoje tem se deparado com várias dificuldades, dentre elas se encontra a falta de investimento de materiais para o desenvolvimento das atividades, a falta de interesse dos professores gerado pela desvalorização do seu trabalho e a falta de espaço físico que implica maiores problemas na preparação das aulas.

Na disciplina de instrumentação para o ensino de química, tivemos a oportunidade de preparar aulas dinâmicas utilizando meios alternativos e superando as dificuldades encontradas nas escolas. No primeiro semestre dessa disciplina foi desenvolvido a elaboração de textos didáticos tendo como objetivo despertar o interesse e focar a química no cotidiano. Já o semestre seguinte foi baseado no desenvolvimento de práticas com materiais alternativos de baixo custo. Essa disciplina foi de grande importância, pois ao nos depararmos com a realidade das escolas veremos o quão necessário será a implantação desse método para se ter um bom desempenho e entendimento pelos alunos. Deu-se início a elaboração dos textos criados por cada componente do grupo constituído de três alunos, abordando o conteúdo de hidrocarbonetos de forma diferenciada por cada membro do grupo. As atividades práticas propostas constam de avaliação da solubilidade, densidade dos hidrocarbonetos e propriedades químicas (combustão) com o funcionamento de uma lamparina através da queima do querosene e de uma vela de estearina. A utilização dos textos didáticos propõem demonstrar a presença direta da química em nossas vidas esclarecendo as dúvidas presentes. Em um segundo momento, a aplicação das práticas permite com que os alunos associem os conceitos presentes nos textos, e assim, visualizem as transformações ocorridas nesses processos.

Atualmente, este trabalho esta sendo executado em duas escolas públicas na cidade de Pelotas/RS, na qual os resultados preliminares, evidenciam uma melhoria no processo de ensino aprendizagem.

# REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO E O COTIDIANO DOS ESTUDANTES: UMA ABORDAGEM INTEGRADORA

Mareni Maria Pauletto (AG), Herton Fenner (PQ)

Universidade Federal de Santa Maria – Dep. De Química – Santa Maria – RS

fenner@quimica.ufsm.br

**Palavras-chave:** Sabões, Detergentes, cotidiano, Experimentação

O curso de Graduação em Química Licenciatura da UFSM oferece a disciplina curricular Instrumentação para o Laboratório de Química – QMC 178, a qual proporciona ao futuro professor de Química envolver-se em um projeto de ensino para evoluir e amadurecer na tarefa de exercer o magistério num contexto social de intensa produção de conhecimentos e elaboração de novas tecnologias. Dessa forma, o acadêmico, sob a orientação de um professor, escolhe o tema que deseja desenvolver e elabora um projeto de trabalho dando ênfase à metodologia de ensino do conteúdo escolhido e à experimentação. O acadêmico, ao desenvolver o seu projeto, deve abordar os três momentos pedagógicos (DELIZOICOV 1991), bem como o planejamento de sua aula para, assim, incentivar a discussão do tema proposto, buscando considerar as concepções prévias dos alunos e definir a sua atuação de professor problematizador e mediador da aprendizagem. O tema escolhido para desenvolver o projeto foi Reação de Saponificação e Detergentes e foi aplicado em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Irmão José Otão, envolvendo 20 alunos. Dentro desse contexto, o presente trabalho tem como objetivos: 1) Relacionar teoria com a prática, visando a um melhor entendimento por parte do aluno na compreensão da Reação de Saponificação; 2) Proporcionar a ruptura de esquemas tradicionais de ensino por meio da problematização de situações vivenciadas pelo aluno por meio da motivação e interação do aluno com atividades experimentais; 3) Oportunizar aos alunos o trabalho prático e o exercício do raciocínio científico. No decorrer do desenvolvimento desse projeto, procuramos levar para a sala de aula uma atividade experimental simples, interessante e de baixo custo, estimulando o aluno a pensar e despertar a sua curiosidade para o mundo da Química. Observamos que a atividade prática: – produção de sabão – permitiu aos alunos observar, indagar, avaliar dados e estabelecer relações entre os conceitos discutidos e a vida cotidiana. A avaliação dos resultados foi feita com base na observação da participação dos alunos em aula e de um questionário proposto. Mediante as respostas e o relato dos alunos, verificou-se que a abordagem dos três momentos pedagógicos realmente funciona, demonstrando, de forma significativa, uma proposta diferenciada de se trabalhar no processo de aprendizagem.



# POLIMERIZAÇÃO ZIEGLER-NATTA: 50 ANOS DE SUCESSO

Rubia M. Siqueira da Silva<sup>1</sup>(IC)\*, Verônica C. Leite<sup>1</sup> (IC), Ari dos Santos<sup>1</sup> (PQ)

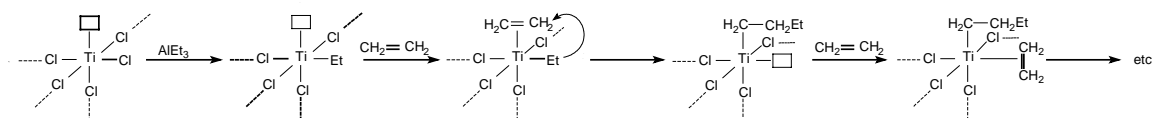
<sup>1</sup> Instituto de Química e Geociências / UFPel

\* rubia.siq@ibest.com.br

**Palavras-Chave:** polimerização, Ziegler-Natta, polietileno,

O processo Ziegler é um procedimento industrial para a produção de polietileno de alta densidade, utilizando catalisadores de cloreto de titânio (IV) e organometálicos tipo alquil-alumínio. O processo foi introduzido em 1953 pelo químico alemão Karl Ziegler. A reação envolve a formação de um alquil-titânio no qual o titânio coordena diretamente a ligação pi do eteno. Em 1954 o processo foi desenvolvido pelo químico italiano Giulio Natta que estendeu o uso dos catalisadores de Ziegler (e outros similares) para outros alquenos. O objetivo do trabalho consiste em destacar o cinquentenário da descoberta desse importante processo industrial e salientar alguns aspectos do mecanismo da reação, utilizando o tema no ensino de tópicos relacionados com polimerizações e catálise.

O mecanismo geralmente aceito admite que a espécie ativa é um alquil metal com um sítio de coordenação vazio em posição *cis* em relação ao ligante alquil, segundo o esquema:



Cinquenta anos após a descoberta, os catalisadores Ziegler-Natta continuam desempenhando um papel fundamental na indústria de polímeros, particularmente do polietileno e do polipropileno. No ensino de Química esse importante processo industrial serve para ilustrar o mecanismo das reações de polimerização e de catálise e o papel da Química na sociedade, enquanto fator relevante de crescimento econômico. De outro lado, a larga produção industrial de polímeros serve como tema introdutório para a discussão de questões em educação ambiental.

## “Estudo da reação de complexação do íon $\text{Cu}^{2+}$ com diacetilmonoxima para o ensino das titulações condutivimétricas.”

Lenisa Veiga Marisco\* (IC); Juliane Fronchetti de Moura (IC); Marcelo Martins Mello (IC); Sandra Marta Pich (IC); Leandro Bresolin (PQ); Vanessa Caratu (PQ)

Unicruz

\*[lelecalele@hotmail.com](mailto:lelecalele@hotmail.com)

**Palavras-chave:** Oxima; Ponto de equivalência; Aplicação Pedagógica.

As oximas são os derivados mais importantes da hidroxilamina. São facilmente preparados a partir da reação direta da hidroxilamina com aldeídos e cetonas. São ácidos fracos podendo ser desprotonados por álcalis diluídos.<sup>1</sup> As oximas são amplamente estudadas dada sua importância biológica como miméticos da cobalamina, discutido no contexto da vitamina B<sub>12</sub>,<sup>2</sup> bem como as possibilidades de sínteses de diversos tipos de oximas com diferentes grupos doadores permitindo o estudo da química de coordenação e estabilização de centros metálicos com altos níveis de oxidação.<sup>3</sup> O estudo espectrofotométrico e estrutural dos complexos metálicos de ligantes oximas, seus ambientes de coordenação, os diferentes átomos doadores, os diferentes centros metálicos envolvidos, os modos de coordenação, permitem o avanço da química bioinorgânica, no entendimento das metalobiomoléculas, produção de novos miméticos e desenvolvimento da química de coordenação básica como exemplo a dosagem de oximas, por complexação, principalmente as de uso terapêutico, reforçando seu estudo de caráter interdisciplinar.<sup>4</sup> Neste trabalho busca-se o desenvolvimento de novas metodologias analíticas para a determinação de metais, fazendo-se uso da diacetilmonoxima complexando o íon cobre (II). Essa reação é utilizada para ensinar as titulações condutivimétricas envolvendo reações de complexação nos cursos de Química e Farmácia na disciplina de Análise Instrumental.

1. ALLINGER N. L., CAVA M. P., et all; *Química Orgânica*, Editora Guanabara, 2ª edição, Rio de Janeiro-RJ, 1978;
2. McCAULAY K. M., WILSON S. R., DONK W. A., *Inorganic Chemistry*, 41, 42, 5844-5849, 2002;
3. ROSA D. T., BAUER J. <sup>a</sup> K., BALDWIN M. J., *Inorganic Chemistry*, 40, 1606-1613, 2001;
4. KARLIJKOVIC-RAJIC K., STANKOVIC B., GRANOV A., *J. Pharm. Biom. Analysis*, 8, 735-738, 1990;

## **Protótipo de uma plataforma de lançamento de projétil utilizando gás hidrogênio (H<sub>2</sub>) como propulsor.**

Victor J.R.M.Santos<sup>1</sup>(PG), Jéssica A. Souza<sup>2</sup>(AEM), Jean M. P. Dias<sup>2</sup> (AEM), Gilberto Mendes Mendes Filho<sup>2</sup>(AEM), Diego L. Andrade<sup>2</sup>(AEM), Ana C. S. Pereira<sup>2</sup>(AEM)

<sup>1</sup> PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

<sup>2</sup>CAPA – Colégio Adventista de Porto Alegre

detonatom@ibest.com.br

**Palavras-chave:** explosão, combustão, corrente elétrica

Após a terrível notícia do acidente com o VLS em Alcântara (MA) e por inspiração do filme “Céu de Outubro”, os alunos citados acima do 2º ano do ensino médio do Colégio Adventista de Porto Alegre, idealizaram uma tentativa de fazer um lançador de projétil. Como propulsor, pensamos em utilizar gás hidrogênio, por não agredir a natureza, ser de fácil obtenção e muito explosivo. As primeiras tentativas foram de obter o gás hidrogênio por eletrólise, porém a experiência não produziu os resultados esperados. Foi então que decidimos obter o gás hidrogênio por reação de ácido clorídrico (HCl) concentrado e zinco (Zn). Recolheu-se o gás em um balão de borracha, porém houve muita perda. Após várias tentativas realizou-se o recolhimento do gás no interior de uma seringa que serviria como um tanque de armazenamento evitando a perda do gás. Resolveu-se pensar num processo de explosão a partir de uma faísca que serviria como energia de ativação do sistema para ocorrer a combustão do gás projetando o projétil. A plataforma era constituída de uma rede própria de eletricidade, somando-se 6V no total, que se ligava com a seringa por meio de condutores metálicos. No interior da seringa utilizava-se um condutor com menor diâmetro para que ocorresse o curto-circuito, no qual se produziria a faísca que daria a explosão do gás hidrogênio para lançar o projétil. Com essa corrente elétrica não foi possível a combustão instantânea, devido a faísca ser muito fraca e também por haver vazamento do gás. Após várias outras tentativas e pesquisa no assunto re-elaborou-se o projeto utilizando um capacitor de 250 W para armazenar a energia elétrica, um diodo para eliminar a frequência negativa e uma ponte para interligar os comandos sem que houvesse contato manual com a corrente elétrica. A partir destes reajustes o processo ocorreu com êxito acima do esperado pelo grupo. Os resultados foram bem interessantes e estão sendo estudados. Podemos citar que 10 mL de H<sub>2</sub> foi suficiente para lançar um projétil de 12g a uma altura superior a 10m. Podemos adequar este trabalho em forma interdisciplinar como uma proposta de ensino pela pesquisa, como propõe o professor Pedro Demo (1996), Este trabalho apresenta como resultado pedagógico, aprendizagem significativa, motivação e interesse pela pesquisa nos alunos envolvidos.

**(CAPA)**

## A Necessária Condição Não-Simétrica de Interação entre Sujeitos em Processos de Elaboração Conceitual em Química/Ciências<sup>1</sup>

Lenir Basso Zanon (PQ); Clarinês Hames (PQ); Rita de Cássia Pedrotti Lopes (IC); Sandra Maria Wirzbicki (IC). GIPEC-UNIJUÍ-Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências.

rcassia13@yahoo.com.br

**Palavras-chave:** processos de conceitualização, interações intersubjetivas, aprendizados conceituais.

Recorrentes discussões sobre processos de conceitualização em química têm focado a desarticulação, em interações em sala de aula, entre a linguagem química e contextos vivenciais, por vezes precariamente relacionados entre si. Linguagens e simbologias próprias à química são confundidas com certos formalismos vazios de significação e não configuram efetivos processos de elaboração teórico-conceitual. Excessivamente distanciadas de contextos vivenciais, não constituem novos significados conceituais. Resumem-se a uma mera reprodução de ‘palavras da escola’ sem relação com ‘palavras da vida’, como refere Freire (2001). O que fazer com aprendizados apenas formalísticos, em que o aluno decora fórmulas apenas repetindo-as de forma mecânica e superficial? Distanciados da atenção à perspectiva da relação/inserção com contextos de vida fora da escola, pode-se dizer que tais aprendizados configuram-se, efetivamente, como processos de elaboração teórico-conceitual, em química? A presente investigação analisa modos como aprendizados conceituais específicos de química são articulados em processos de conceitualização que abranjam novos níveis de compreensão e de ação frente a vivências cotidianas fora da escola. Há atenção à perspectiva de que processos de ensino-aprendizagem em química podem tornar-se socialmente mais conseqüentes na potencialização da vida, na sociedade/ambiente, pela necessária atividade mediada, em condição não-simétrica de relação intersubjetiva, sem o que, segundo o referencial histórico-cultural, não acontecem os “verdadeiros” processos de elaboração conceitual constituidores dos sujeitos em interação. Nesse sentido, a pesquisa analisa processos de interação que visam promover (de forma intencional/deliberada e não simétrica) formas de redução de distanciamentos entre teoria e prática no ensino e na formação docente, em Química. O trabalho analisa interações entre professores universitários e licenciandos, em aulas de disciplinas de “Ciências” (da Licenciatura). A organização metodológica é pautada na visão da espiral cíclica da investigação-ação em sucessivas etapas de ação-observação-reflexão-novação (Contreras, 1994). Foram produzidos materiais empíricos (interações registradas em vídeo e/ou áudio e transcritas) e construídos dados na identificação de tipologias de interação - Dialógica de Problematização; Monológica Extensiva e Dialógica de Conceitualização - as quais estão sendo discutidas como forma de sensibilização dos sujeitos participantes para a reflexão em torno de suas concepções e práticas de interação.

---

<sup>1</sup> Apoio financeiro: UNIJUÍ, CNPq e FAPERGS

## **Educação ambiental no ensino fundamental.**

Jozi Godoy Figueiredo\* (AG), Ruth Néia Teixeira Lessa (PQ), Daiane Goveia Gonçalves (IC), Fernanda Andréia Rosa (IC).

Universidade Federal de Pelotas

[jozigodoy@zipmail.com.br](mailto:jozigodoy@zipmail.com.br)

**Palavras-Chave:** Meio ambiente; ecologia; ensino médio.

A educação ambiental nas escolas de ensino médio visa desenvolver conhecimento, compreensão, habilidades do aluno gerando motivação para adquirir valores, mentalidade e atitudes necessários para lidar com questões e problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis. O presente trabalho tem como objetivo levar conceitos básicos e abordagens ecológicas, sugerindo atividades em educação ambiental, de forma prática e interdisciplinar, com diversos temas tais como: ecologia geral, impacto ambiental, conservação de recursos hídricos.

O público alvo nesta primeira etapa foram alunos de 3ª e 4ª séries em duas escolas municipais do município de Pelotas-RS, totalizando um total de 73 crianças. Os métodos utilizados foram aulas expositivas, sobre meio ambiente adaptado ao grau de conhecimento dos alunos; com posterior separação das turmas em pequenos grupos de modo que o trabalho fosse facilitado e aplicação de práticas desenvolvidas por eles desenvolvendo método ativo com os alunos. Durante as práticas desenvolvidas observou-se dúvida entre os alunos com relação a situações do cotidiano dos próprios.

Para finalizar o trabalho foram feitas apresentações das práticas ao grande grupo que integrou os colegas e alunos de outras séries, numa espécie de feira de ciências facilitando com que todos os alunos participantes tivessem acesso a todas as práticas desenvolvidas. O processo de avaliação dos alunos baseou-se na identificação do conhecimento adquirido pelos alunos através de perguntas e no diálogo entre os próprios alunos.

Após a realização desta etapa do trabalho verificamos que as escolas de nível básico representam os locais mais privilegiados para a introdução à educação ambiental, facilitando a conscientização da criança desde as séries iniciais até a formação de um cidadão consciente do meio em que vive. O presente trabalho deverá ser desenvolvido com alunos das séries subseqüentes do ensino médio nas respectivas escolas.

# A experimentação contribuindo para a construção de argumentos

Carla Vescovi Barbieri (PG)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

[carl.h2o@terra.com.br](mailto:carl.h2o@terra.com.br)

**Palavras-chave:** descrição; explicação; trocas

Este estudo objetiva compreender de que modo a experimentação contribui na construção de argumentos em sala de aula, que tem como princípio educativo o educar pela pesquisa. É importante salientar que a construção dos argumentos não está baseada apenas nas impressões primárias e individuais extraídas dos experimentos, e sim, em suas trocas. As informações e a análise aqui apresentadas foram obtidas através da triangulação de dados contidos em gravações de aulas experimentais, entrevistas e anotações em um diário de classe, coletadas em aulas de Química do Ensino Médio.

O trabalho iniciou a partir da descrição de um objeto concreto de estudo (uma garrafa de água mineral com gás). A seguir, os alunos receberam a tarefa de escrever o que acreditavam ocorrer quando abriam a garrafa de água mineral com gás. A atividade seguinte consistia em executar a tarefa anterior e, a partir da observação, *descrever* o fenômeno. Por meio de um debate, as *descrições* resultantes foram compartilhadas proporcionando aos estudantes o contato com percepções diferenciadas acerca do experimento. Após foi proposto aos alunos que tentassem *explicar*, por escrito, o fato observado. Para tanto, recorreram às observações realizadas, às idéias que emergiram durante o câmbio de informações e a materiais teóricos. Posteriormente, abriu-se espaço para que os alunos defendessem suas explicações e refletissem sobre as dos colegas. O processo dialógico que se estabeleceu durante a atividade, permitiu que fossem construídos saberes escolares, com vigilância epistemológica permanente do professor. Os resultados colhidos com o trabalho estão contribuindo para que se construa uma visão mais dialética a respeito da experimentação. As atividades experimentais devem ser estruturadas de modo a permitir o câmbio das percepções dos alunos, além de desafiá-los à compreensão dos fatos, estimulando o agir e o pensar.

# **ESTUDO SOBRE A CARACTERIZAÇÃO DE POLIETILENO RECICLADO ORIUNDO DO LIXO URBANO DA CIDADE DE CAXIAS DO SUL.**

Gabriela Gobbi (IC), Ademir J. Zattera (PQ), Rosmary Nichele Brandalise (PQ), Mára Zeni (PQ)

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL.

[ggobbi@ucs.br](mailto:ggobbi@ucs.br)

**Palavras-chave:** resíduo urbano, HDPE, LDPE

O estudo de caracterização físico-química realizado no município de Caxias do Sul, determinou que o polímero polietileno, representa 60% da fração polimérica, o que representa uma geração mensal de aproximadamente 800 toneladas, que são depositados no aterro municipal. Neste trabalho foi caracterizado via DSC e DMA diferentes matrizes poliméricas. Foram avaliadas as propriedades das sacolas de supermercado recicladas, compostas na sua maioria, de 20% de PEBDL e 80% de PEAD. O mesmo estudo foi realizado utilizando material virgem com a mesma composição teórica do material reciclado. As análises de caracterização também foram realizadas para filmes incolores oriundo de embalagens de polietileno reciclado. As amostras também foram submetidas a testes comparativos com o material virgem. Utilizou-se polietileno de baixa densidade virgem, como padrão. Observou-se por testes de densidade e índice de fluidez que o material reciclado incolor, na verdade, é composto por uma mistura de polietileno de alta densidade (HDPE) e polietileno de baixa densidade (LDPE). As análises das propriedades mecânicas dos materiais reciclados e virgens demonstraram respostas semelhantes, quando utilizadas matrizes poliméricas semelhantes.

Apoio: UCS, FAPERGS

## **Escola: Seu Sistema Educacional e Administrativo a partir do Segmento Conselho Escolar**

Maria Izabel Baroni Bossle (AG)<sup>1</sup>, Ademar Antonio Lauxen (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo

[adelauxen@upf.br](mailto:adelauxen@upf.br)

**Palavras-chave:** conselho escolar, escola pública, gestão escolar

A pesquisa desenvolveu-se no sentido de perceber a organização e a realidade da Escola Estadual de Educação Básica Frei José, localizada em São João da Urtiga, RS. Vislumbrar a dinâmica, o ambiente escolar e seus documentos, como por exemplo, o Projeto Político Pedagógico e o Regimento Escolar, já que estes podem contribuir para compreender a relação existente entre a organização da escola e a visão que tem educadores e educadoras, alunos e alunas do processo de ensinar e aprender.

A partir do trabalho e do envolvimento do Conselho Escolar buscamos perceber como se dá o gerenciamento da escola e a preocupação com a construção do conhecimento. Quanto esse discute o aperfeiçoamento do processo ensino aprendizagem, desencadeando uma prática social democrática mais qualificada dentro da escola e na sociedade.

O objetivo constituiu-se em analisar a gestão da escola e a participação do Conselho Escolar nesse sentido, evidenciando os instrumentos utilizados para planejar, executar e avaliar o processo pedagógico-administrativo da mesma.

A pesquisa foi desenvolvida através de entrevistas com a direção, secretárias e professora da área de química, bem como, com os membros integrantes do Conselho Escolar. Foi do tipo qualitativa, descritiva exploratória com caráter etnográfico.

Ficou evidente que, a despeito de normas e regras estabelecidas no regimento do Conselho Escolar, boa parte de seus integrantes não as vislumbram com clareza e não compreendem qual o real papel que o mesmo deveria desempenhar no gerenciamento da escola, ficando sua atuação restrita a ratificar as decisões tomadas pela direção.

Sabemos que a escola a muito tempo vem passando por momentos difíceis, sabe-se também que ela envolve muito mais que um simples processo de ensinar. Para avançar é fundamental a participação concreta e efetiva da família e da comunidade na discussão dos rumos da escola pública. Por isso, é preciso criar em seus integrantes (professores, pais, alunos, direção e funcionários) a consciência de que precisamos de uma educação que instrumentalize os sujeitos envolvidos a perceber o seu contexto, buscando transformá-lo; que espaços como o Conselho Escolar não sirvam apenas para referendar o que o diretor decide, mas que seja um locus de discussão e realimentação do processo.



# A QUÍMICA DOS SABÕES DE ÓLEO DE SOJA

Silvia Costa Beber Melo Monteiro (PG)<sup>1</sup>, Adilson Paulo Sinhörin (PQ)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo (Mestrado em Educação)

<sup>2</sup>Universidade de Cruz Alta

[fmmo@terra.com.br](mailto:fmmo@terra.com.br)

**Palavras-chave:** Ensino de química, Reações de saponificação, Teoria e prática

Este trabalho resulta da análise do projeto desenvolvido durante o 2º semestre de 2002, na disciplina de Prática Docente de Química sob a forma de Estágio Supervisionado III, onde os graduandos em química licenciatura da UNICRUZ deveriam relacionar metodologias de ensino teórico-experimental dessa ciência em turmas do ensino médio. Assim o projeto foi aplicado na Escola da UNICRUZ com alunos do 3º ano do Ensino Médio, tendo por objetivo introduzir o conceito de reação de saponificação.

As práticas educativas que dão conta de desenvolver os conteúdos de química do ensino médio trabalhando-os de forma a mesclar teoria e prática, atribuem a aprendizagem dessa ciência uma compreensão mais significativa pelos alunos. Muitas vezes eles não conseguem entender tais conteúdos, percebendo-os como difíceis, sendo também assim percebido por alguns professores. Trabalhar os conteúdos de química partindo da experimentação tem se mostrado uma boa alternativa na elaboração e reelaboração de novos conceitos, rompendo com esses entraves. Desta forma, o projeto foi elaborado para a partir da produção de sabão tendo como base o óleo de soja e o hidróxido de sódio, conhecido como soda cáustica, desenvolver o aprendizado de reações de saponificação.

A proposta trabalhada teve o cuidado de buscar nas vivências dos alunos a introdução ao conteúdo, admitindo e fazendo-se valer da parte histórica, a produção industrial e artesanal, os reagentes e o modo de preparar sabão utilizando-se de materiais de fácil aquisição e de baixo custo. Através do experimento o professor pode abordar diferentes conteúdos, tais como o que é uma base de Arrhenius, qual sua nomenclatura, qual a função essencial de uma base na produção de sabão, as diferentes bases utilizadas, etc. Ou ainda, que tipo de gorduras são utilizadas, se gorduras vegetais e animais. As gorduras são substâncias formadas a partir de ácidos carboxílicos com cadeias carbonadas longas, conhecidas por ácidos graxos, a partir daí pode-se reconstruir vários conceitos e introduzir novos à medida que o professor sentir necessidade e também que os alunos mostrarem-se interessados.

A organização tanto da parte teórica como prática buscou contemplar principalmente quais conhecimentos prévios os alunos tinham sobre o tema e o que estes conseguiram sistematizar após a utilização da teoria e prática do referido assunto. Toda a organização do laboratório, das soluções e aparelhagens utilizadas no experimento foram preparadas pelos alunos com o auxílio da professora, os resultados obtidos foram extremamente satisfatórios, uma vez que o aluno pode entender como é feito, qual a reação que acontece na produção de sabão, quais reagentes podem ser utilizados na fabricação do mesmo, enfim, o que podemos descobrir e entender sobre este produto que faz parte de nossa vida cotidiana e que pode ser tema de um belo trabalho que busque desafiar e aguçar o interesse pelo mundo material de que nossos alunos fazem parte.

## Design e Construção de uma Simulação de Equilíbrio Químico, dentro dos três níveis de representação de um fenômeno químico.

Agostinho Serrano de Andrade Neto<sup>1</sup>(PQ) e Gabriela Trindade Perry<sup>2</sup> (PG)

<sup>1</sup> Universidade Luterana do Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[gabrielaperry@hotmail.com](mailto:gabrielaperry@hotmail.com)

**Palavras-chave:** Uso de representações no ensino de química, reações químicas, natureza dinâmica do equilíbrio químico.

O ensino de química pode se tornar mais significativo(GABEL, 1998) se auxiliar os estudantes a articular os três níveis de representação de um fenômeno químico. Estes níveis compõe-se de: macroscópico – onde os fenômenos químicos são observados; simbólico – representado por equações, gráficos, etc; e nível microscópico – constituído de representações e modelos para o comportamento cinético de átomos e moléculas.

O uso das novas tecnologias pode se tornar um grande auxílio no aprendizado de ciências, e, em particular no ensino de química, se possibilitar ao estudante explorar simulações dentro destes três níveis de representação. A pesquisa atual(KOZMA et al, 1997) em ensino de química mostra que os estudantes possuem dificuldades na articulação destes três níveis de representação, e em especial, o nível microscópico é o que apresenta as maiores dificuldades. Tanto o ensino atual, que foca essencialmente o nível macroscópico e simbólico – com a resolução de problemas fechados algoritmos-numéricos – como os softwares existentes, não contribuem para uma melhor articulação com o nível microscópico. Em especial, permitir o estudante explorar modelos químicos com representações concretas(NOH et al, 1997), dentro do ambiente de simulação, auxilia-os a construir representações adequadas cientificamente do comportamento cinético-molecular de um determinado fenômeno químico.

Neste trabalho, confeccionamos uma ferramenta computacional – uma simulação conceitual – a fim de permitir a exploração de conceitos de equilíbrio químico dentro destes três níveis de representação, de forma articulada e integrada. Esta simulação está sendo aplicada na disciplina de Química Geral II da ULBRA e resultados parciais da aplicação serão apresentados.

GABEL, D. The complexity of chemistry and implications for teaching. Boston, p. 233-248, 1998.

KOZMA, R.B.; RUSSELL, J. Multimedia and understanding: Expert and novice responses to different representations of chemical phenomena. **Journal of Research in Science Teaching**, v.34, n.9, p. 949-968, 1997.

NOH, T.; SCHARMANN, L.C. Instructional influence of a molecular-level pictorial presentation of matter on students' conceptions and problem- solving ability. **Journal of Research in Science Teaching**, v.34, n.2, p. 199-217, 1997.

# INTEGRAÇÃO PRÉ-VESTIBULAR UFPEL: UM PROJETO DE EXTENSÃO DOS DISCENTES

Paulo Romeu Gonçalves (PQ)<sup>1</sup>, Laiza Canielas Krause (PM)<sup>2</sup>, Flaviana C. Damasceno(IC)<sup>3</sup>, Maria Silvana A. Moraes(IC)<sup>3</sup>, Marcelo V. Migliorini(AG)<sup>3</sup>, Ana Paula G. Carvalho (AG)<sup>3</sup>

- 1- Professor Adjunto IQG – Universidade Federal de Pelotas
- 2- Professora Escola de Ensino Médio Imaculada Conceição – 5ª CRE - Pelotas
- 3- Discente do Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química – IQG – UFPEL

[flavydamasceno@yahoo.com.br](mailto:flavydamasceno@yahoo.com.br)

**Palavras chave:** Ensino, Química, Pré-vestibular

O curso pré-vestibular Desafio, um projeto de extensão criado em 1993, sem fins lucrativos, por um grupo de docentes dos cursos de licenciatura da Universidade Federal de Pelotas tem como metas principais atingir uma população alvo, constituída por alunos carente da 5ª CRE-Pelotas, que não tem acesso aos cursos pré-vestibulares até então estabelecidos. Atualmente todas as disciplinas do curso são ministradas por alunos solidários oriundos dos curso de licenciatura da UFPEL.

O curso de Bacharelado e Licenciatura em Química da UFPEL, tem a sua parcela de contribuição, através do grupo hoje envolvido nesta atividade, que lhes oportuniza o desenvolvimento e capacitação docente.

Este projeto, tem proporcionado aos discentes do curso de Química da UFPEL, o desempenho da atividade docente, o acréscimo de experiência de sala de aula e o desenvolvimento do conhecimento específico, tendo sua continuidade no ano de 2003.

Em 2002, o projeto atendeu 200 alunos carentes, que ao final do curso, com 75% de presença, passam a desfrutar de uma isenção de 50% da taxa de inscrição do vestibular 2003 da UFPEL. Do total de alunos que concluíram o projeto 25% deste, ingressou nos vários cursos dessa instituição.

Ao final desta atividade podemos concluir que um número expressivo de candidatos tiveram êxito nos seus objetivos, quando os mesmos, vencendo as dificuldades financeiras e de aprendizado alcançaram um vaga na instituição.

# EDUCAÇÃO PELA PESQUISA NA PRÁTICA DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR DE CIÊNCIAS<sup>1</sup>

Andréia Gonçalves da Costa<sup>1</sup> (IC) –voluntária, Patrícia Rosinke Driemeyer <sup>1</sup>(IC),  
Otávio Aloisio Maldaner <sup>1</sup>(PQ) professor da disciplina e orientador.

Unijuí-Universidade Regional do Noroeste do Estado Do Rio Grande do Sul  
1 GIPEC-UNIJUÍ (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências)

[andra@detec.unijui.tche.br](mailto:andra@detec.unijui.tche.br)

**Palavras-chave:** estudante - concepções – comunicação

Defende-se, hoje, a pesquisa como atividade inerente ao ensino em qualquer grau de formação, sendo vista como prática capaz de modificar as condições do processo ensino e aprendizagem em que se encontram inseridos educadores e educandos. Pela pesquisa o professor poderá tornar mais flexível a sua proposta pedagógica, ampliando a compreensão sobre o processo em que se acha envolvido. Da mesma forma, os estudantes poderão elaborar conhecimentos mais amplos e interligados através da busca e organização de informações em múltiplas fontes a que passam, sempre mais, a ter acesso, como os processos da mídia, bibliotecas virtuais, rede de computadores e outros. Na formação dos químicos e outros profissionais, a pesquisa é prática corrente nas universidades, mostrando-se de grande valor formativo. Isso não acontece na formação dos professores. Como esperar que esses profissionais possam praticar e orientar pesquisas em seu trabalho nas escolas? Há relatos que mostram que há escolas que abrem espaços e tempos de pesquisa para seus professores, que, nem sempre, se referem às questões ligadas à melhora do processo educativo, assemelhando-se mais às pesquisas acadêmicas dentro das áreas do conhecimento específico dos professores; o que é natural, pois foi esta a pesquisa em que foram iniciados. Defendemos que é necessário que na formação inicial nas licenciaturas a pesquisa educacional passe a constituir os futuros professores praticando-a nos diferentes componentes curriculares. A presente pesquisa está acompanhando uma prática em realização no componente curricular Instrumentação para o Ensino de Química I, do curso de Ciências Plena, habilitação Química. Deseja-se saber quais são as crenças e concepções que possuem estudantes e professores de primeiro ano do ensino médio e a influência que elas têm no ensino e aprendizagem escolar. Em aula é feita a fundamentação teórica para a pesquisa e a elaboração do projeto coletivo está se dando através de orientação em aula e lista de discussão na internet. Cada estudante recebe tarefas que precisa executar durante uma semana e as remete para o grupo. A produção dos estudantes é reunida para fins de categorização e conversão em atividade de pesquisa. Uma vez decididas às atividades, os estudantes organizados em grupos farão as coletas e construções de dados.

---

<sup>1</sup> Fonte Financiadora: UNIJUÍ.

## Extração e Quantificação de Óleos Essenciais de *L. alba* por CG-MS

Adilson Paulo Senhorin (PQ), Valéria Dorneles Gindri Senhorin (PQ), André Costa (IC), André Luís Silva da Silva (IC), Rafaela Barbosa Carvalho (IC), Dirceu Cristiano Pauleto (IC), Daniel Ricardo Arsand (PQ)

UNICRUZ – Universidade de Cruz Alta.

e-mail senhorin@unicruz.edu.br.

**Palavras-Chave:** óleo essencial, *L. alba*, CG-MS

O gênero *L. alba* inclui aproximadamente 200 espécies de ervas, arbustos e pequenas árvores, sendo comum no Brasil e conhecido popularmente como “cidreira”. O objetivo do presente trabalho foi estudar a composição do óleo essencial de folhas frescas da *L. alba* por CG-MS em combinação com o índice de retenção em plantas cultivadas no horto da Universidade de Cruz Alta. A técnica de extração foi adaptada da literatura segundo procedimento desenvolvido por Isodorov<sup>1</sup>. O óleo essencial foi obtido por hidrodestilação a partir de folhas frescas coletadas de plantas em vários períodos, extraído por arraste de vapor, isolado por extração com éter etílico seco e posterior evaporação do éter com nitrogênio gasoso à -10 °C, oferecendo rendimento entre 0,05 – 1% do peso bruto. O óleo essencial foi analisado por CG-MS com um cromatógrafo a gás Hewlett-Packard HP-597 acoplado a um detector de massa por ionização de chama. Os diferentes componentes foram separados em uma coluna capilar de sílica fundida HP-5 sob algumas condições para análise CG-MS. A análise química revelou alta concentração dos compostos tiponoterpenos, tais como citral (mais de 50%), compostos carbonílicos (9%), n-heptano (4%), n-decano (6%) e outros compostos não identificados com 20%. Com base nos resultados obtidos, podemos verificar que o citral é o principal constituinte do óleo essencial analisado, sendo sua concentração diretamente proporcional à intensidade de luz solar.

---

<sup>1</sup> Isodorov, V., Idanova, M, Chemosphere, 2002, 48,975 – 979.

## OS ÁCIDOS NOSSOS DE CADA DIA

Beatriz Munhoz Pereira Farias\* (PQ)<sup>1,2</sup>, Paulo Romeu Gonçalves<sup>2</sup> (PQ), Rogério Antonio Freitag<sup>2</sup> (PQ), Cecília Estima Sacramento dos Reis (IC)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colégio Municipal Pelotense, <sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas  
[\\*bia@supersul.com.br](mailto:beatriz@supersul.com.br)

**Palavras-chave:** Ensino, Laboratório, Pesquisa

A Universidade Federal de Pelotas, com a perspectiva de formação de professores de química, tem na sua grade curricular, as disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química I e II, que objetiva a preparação do discente, para a atividade docente, através da produção de material didático, da pesquisa para a sala de aula, da experimentação e da busca por alternativas na abordagem dos conteúdos.

Com esta visão, foi traçada uma estratégia, para o desenvolvimento do conteúdo de ácidos, onde a atividade inicial proposta aos alunos, foi uma pesquisa no mercado, para relacionar os ácidos nossos de cada dia descritos nas embalagens comerciais. A atividade foi desenvolvida, junto à Escola Estadual Assis Brasil, com turmas de primeiro ano do ensino médio, divididos em grupos com os temas: ácidos na alimentação, ácidos na saúde e ácidos na higiene e limpeza. As metas a serem atingidas consistiram na busca de rótulos, relacionar os ácidos descritos nos mesmos, apresentar para o grande grupo, para a partir dessa pesquisa desenvolver os conceitos fundamentais relativos à função química ácidos.

Durante o bimestre, foram desenvolvidas atividades práticas no laboratório da escola, com o objetivo de levar ao aluno melhor relacionar e absorver o conteúdo abordado, bem como familiarizar-se com o ambiente laboratorial. Para esse fim, a turma foi dividida em grupos de trabalho, onde cada grupo trabalhou com três “soluções problema” (água e sabão, água e vinagre, água e sal) numeradas de 1 a 3, utilizando diferentes indicadores caseiros (extrato de beterraba, repolho roxo e fenolftaleína). A partir dos resultados observados, os grupos discutiram entre si para concluir a tarefa, ou seja, detectarem de qual meio se tratava as soluções problema (meio ácido ou básico). O resultado foi muito positivo, pois todos os grupos conseguiram chegar ao resultado esperado.

Ao final do bimestre os alunos apresentaram em forma de seminário, os resultados de cada pesquisa, cujo desempenho, superou em muito as expectativas, seja no estímulo demonstrado no envolvimento do trabalho, seja no aprendizado e principalmente no desempenho da tarefa de apresentar os resultados. Outro resultado positivo, foi a proposta dos próprios alunos para um outro grupo de ácidos: “os ácidos na beleza”, a partir dos cosméticos, o que demonstra evolução no desempenho das atividades propostas.

## DESENVOLVIMENTO DE UM ADESIVO A BASE DE RESÍDUOS DE POLIURETANO (PU)

Fabília A. Boff<sup>1</sup> (IC), Melissa Roman<sup>2</sup> (IC), Janaina S. Crespo<sup>1</sup> (PQ), Ana M. C. Grisa<sup>1\*</sup> (PQ), Mara Zeni<sup>1</sup> (PQ) e Ademir J. Zattera<sup>2</sup> (PQ)

Grupo de Tecnologia em Polímeros,<sup>1</sup> Departamento de Física e Química,<sup>2</sup>  
Departamento de Engenharia Química, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia,  
Universidade de Caxias do Sul, 95070-560 – Caxias do Sul.

[\\*anagrisa@terra.com.br](mailto:*anagrisa@terra.com.br)

**Palavras Chave:** PU, reciclagem, adesivo.

O resíduo de PU, destaca-se no setor coureiro-calçadista da região de Três Coroas, pela geração de 19,4 ton/mês. Neste sentido, este trabalho tem por objetivo o reaproveitamento deste resíduo no desenvolvimento de um adesivo a base de PU. Inicialmente as amostras de PU foram trituradas e posteriormente realizaram-se as seguintes análises: granulometria, calorimetria diferencial de varredura (DSC), análise termogravimétrica (TGA), teor de cinza e teor de cargas por espectrometria de absorção atômica (AAS). A seguir realizou-se teste de solubilidade nos solventes dimetilformamida (DMF), tetrahidrofurano (THF), ciclohexanona, diclorometano e clorofórmio. Na análise granulométrica, obteve-se frações de ¼, 4, 8, 10, 28 Tyler e fundo nas proporções de 57,54%, 13,66%, 16,44%, 4,87%, 5,15% e 2,77%, respectivamente. A fração 8 Tyler foi escolhida para a realização das análises. Dentre os solventes testados, somente o DMF (a frio) e o THF (a quente) dissolveram o resíduo. A calcinação indicou que o resíduo continha 89,1% de material orgânico e 10,9% de inorgânico. A parte inorgânica foi analisada por AAS e indicou a presença de Al, Ca, Fe, Mg e Zn. As análises de DSC e TGA indicaram uma Tg em 66,97°C e uma decomposição térmica em 400°C. A próxima etapa do projeto consiste na determinação do grau de reticulação e no desenvolvimento de formulações de substância adesiva a base do resíduo de PU.

**Apoio:** Universidade de Caxias do Sul  
Sindicato da indústria de calçados de Três Coroas  
FAPERGS  
CNPQ

## Estudando Fitoterapia em Química Orgânica

FRIZON, D.M.S.,SETTI, D.M.

Universidade de Passo Fundo

[dio.frizon@zipmail.com.br](mailto:dio.frizon@zipmail.com.br)

**Palavras-chave:** plantas medicinais, investigação, material didático.

O município de São João da Urtiga é assim chamado por apresentar uma grande quantidade de *Urtiga dióica*, onde os imigrantes que aqui se instalaram usavam a planta para fins medicinais. Partindo desse pressuposto realizou-se uma investigação quanto a utilização de plantas como medicamento fazendo parte da cultura e tem importância, sobretudo por ser uma forma alternativa de medicamentos de baixo custo. Entretanto, o uso indiscriminado de plantas medicinais pode causar efeitos nocivos à saúde humana. Dessa forma, é preciso que a população saiba reconhecer e utilizar corretamente estas plantas. Dados da organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que cerca de 80% da população mundial fez uso de algum tipo de erva buscando o alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Para tanto, este trabalho tem como objetivo, realizar um estudo etnobotânico das plantas medicinais utilizados pela população do município de São João da Urtiga (RS) e a partir dos resultados obtidos, resgatar a cultura popular, fornecer esclarecimentos a respeito do uso indiscriminado de plantas muitas vezes classificadas medicinais, entretanto com efeitos tóxicos e desenvolver um material didático para a escola. Na primeira etapa do trabalho foi realizado o levantamento das plantas medicinais mais utilizadas pela população, a seguir alunos montaram um acervo das plantas mais utilizadas pela população e de posse dos dados coletados alunos realizaram uma cartilha com conceitos estudados como: conceito sobre soluções, concentração, diluição, noções de separação de misturas reações químicas, classificação orgânica e botânica das plantas, juntamente com informações sobre utilização das plantas medicinais encontrados em material bibliográficos. Esse trabalho oportunizou aos estudantes um conhecimento mais apurado sobre utilização de plantas como medicamentos, bem como realizar um conhecimento investigativo e crítico pautado na cultura popular em que se insere.

CHASSOT, Atílio Inácio. "Catalisando Transformações na Educação". Ijuí, 1990.

MALDANER, Otávio Aluísio & PIEDADE, Maria do Carmo Tocci. "Repensando a Química" "In: Química Nova na Escola. São Paulo, Divisão de Ensino de Química, SBQ V.1, 1995.



# ACOMPANHAMENTO DOCENTE: UMA ATIVIDADE DISCENTE NA LICENCIATURA

Natali Farias Cardoso<sup>1</sup>(AG)\*, Zoé Gonçalves Fabres<sup>2</sup>(PM), Paulo Romeu Gonçalves<sup>1</sup>(PQ).

- 1- Instituto de Química e Geociências – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – R/S.
- 2- Professora da Escola Técnica Estadual Professora Sylvia Mello, Pelotas – R/S.
  - [natalifcardoso@ig.com.br](mailto:natalifcardoso@ig.com.br)
  -

**Palavras-Chave:** ensino, aprendizado, desenvolvimento.

A Universidade Federal de Pelotas, através dos projetos Formação Continuada de Professores e Assistência às Escolas da 5ª CRE que envolve os Departamentos do Instituto de Química e Geociências, tem disponibilizado ao Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química a oportunidade de seus discentes desempenharem atividades de acompanhamento docente, no preparo de atividades de reforço, material didático e estruturação de laboratório, com o objetivo de desenvolver habilidades, conhecimentos e vivência das atividades em sala de aula.

O foi desenvolvido junto à Escola Técnica Estadual Professora Sylvia Mello localizada no bairro Fragata em Pelotas, iniciando em 2002 com turmas de primeiro e terceiro ano do ensino médio e, em andamento, em 2003 com turmas do primeiro ano.

Em 2002 a discente vivenciou experiências na escola, participando de atividades de ensino e aprendizagem, na pesquisa bibliográfica, no preparo e execução de aulas de reforço e no preparo de experimentos simples.

O acompanhamento realizado na escola no ano de 2002, se repete em 2003, complementado pelo preparo de material didático, para introdução de conteúdos de forma contextualizada e abordagem de aspectos de história da química.

Realizou-se uma avaliação do projeto, com os alunos, em forma de questionário e, obteve-se uma resposta positiva, já que, a grande maioria, argumenta ter maior oportunidade de aprendizado, com a discente e a professora em sala de aula, pois, até mesmo o atendimento individual é facilitado.

A professora responsável junto à escola, avaliou o projeto através de um relatório, considerando-o importante, por propiciar a ambientalização da discente com a rotina escolar, o auxílio ao professor nas atividades didáticas e uma explicação com linguagem mais acessível aos alunos, facilitando a compreensão do conteúdo.

O projeto atingiu os objetivos inicialmente propostos, por ter disponibilizado à discente um espaço, no qual, experimentou a atividade docente, aumentou seu conhecimento e apresentou uma evolução nas relações humanas, principalmente, na postura como profissional da área do ensino.

# A DIVULGAÇÃO DA QUÍMICA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS

Agnaldo Arroio (PG), Karen C. Weber (PG), Káthia M. Honório (PG), Maria Teresa P. Gambardella (PQ), Paula Homem de Mello (PG)

Instituto de Química de São Carlos (IQSC) – Universidade de São Paulo (USP)

[teca@iqsc.usp.br](mailto:teca@iqsc.usp.br)

**Palavras-chave:** reações químicas, ensino médio, estratégia de divulgação

Durante o decorrer dos anos, notamos que uma grande parte dos alunos que ingressam na universidade tiveram apenas aulas teóricas da disciplina de Química no Ensino Médio. Este fato, associado à grande propaganda negativa dessa ciência como sendo a maior vilã na poluição e degradação do meio ambiente, faz com que a busca por cursos de Química seja pequena. Com o intuito de divulgar a Química e aumentar o interesse dos alunos, elaboramos um conjunto de experimentos demonstrativos para serem apresentados a alunos do Ensino Médio. Esse conjunto é composto por sete práticas envolvendo transformações químicas com mudanças de cor, de estados físicos e de propriedades químicas, que são acompanhadas por trilha sonora constituída por peças clássicas de Bizet, Strauss e Tchaikovsky. Em uma primeira fase deste projeto, os experimentos foram apresentados em três ocasiões distintas: (a) recepção aos alunos ingressantes no Curso de Química do IQSC; (b) visita de alunos do Ensino Médio ao IQSC, como parte do programa Casa Aberta da USP; (c) III Feira das Profissões da USP – Campi Interior. Após as apresentações, foi aplicado um questionário de avaliação das atividades, com a finalidade de obter a opinião dos alunos e, assim, aprimorar as demonstrações, buscando sempre uma maior aproximação com os seus interesses. De acordo com o questionário, três experimentos despertaram maior interesse: chuva ácida, reação oscilante e reação ativada pela voz. Dentre essas, a simulação da chuva ácida foi a que mais se destacou, por se tratar de um problema ambiental relacionado ao cotidiano dos alunos e por permitir a associação com os conceitos químicos vistos em sala de aula. A reação oscilante, que demonstrava a mudança da cor de uma solução, mantida sob agitação magnética, conforme a mudança de estado de oxidação das substâncias, chamou a atenção pelo fato da alternância de cores se dar sem interferência direta do experimentador. No experimento da reação ativada pela voz, os alunos eram convidados a pronunciar os seus nomes sobre um erlenmeyer contendo uma solução com um indicador que mudava sua cor pela reação com o gás carbônico expelido durante a fala. Dessa maneira, podiam interagir com o experimento, o que tornou essa prática bastante divertida e envolvente. Em seus comentários, os alunos destacaram ainda que esses experimentos resgatam um pouco da “magia” presente na Química, a ciência da transformação, que para eles era uma disciplina enfadonha que os obrigava a decorar nomes e fórmulas de compostos que, por sua vez, podem ser nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Ao contrário de suas concepções prévias, muitos deles se mostraram surpresos com a constatação de que a Química está presente em muitos momentos de suas vidas e possui aspectos fascinantes, especialmente pelo apelo visual de alguns experimentos. Podemos ressaltar, ainda, que as músicas que acompanhavam os experimentos constituíram outro fator capaz de sensibilizar a percepção, criando um ambiente favorável à assimilação das explicações para os fenômenos químicos envolvidos. Por tudo isso, podemos sugerir que essa atividade é bastante eficiente como estratégia de divulgação da Química. Assim, pretendemos estender esse projeto, sendo uma próxima etapa a apresentação desses experimentos em escolas de Ensino Médio.

FAPESP, CNPq, CAPES

## **Criação do Museu Interativo de Ciências: Hipótese da Origem da Vida**

Greice Andrea Adamatti (IC), Amália Letícia Granetto (AG), Alex Paulo Koltz (AG), Cristiane Soldateli (AG), Lucinéia Cardoso (IC), José Arthur Martins (PQ), Francisco Catelli (PQ), Odilon Giovanini Junior (PQ), Jocelei Maria Brinker (PQ) –

Departamento de Física e Química, Departamento de Ciências Biológicas , Centro de Ciências Exatas e Tecnologia , Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Museu de Ciências Naturais - Universidade de Caxias do Sul.

**Palavras-chave:** Stanley Miller, Aminoácidos, Projeto

Este projeto procura desenvolver ligações interdisciplinares na área das Ciências da Natureza, por meio de um Museu interativo e itinerante, mediado por um tema gerador: a Luz. O Museu é dito “itinerante” pelo fato de permanecer na sede de cada um dos campi da UCS por um período de aproximadamente dois meses. O termo “interativo” está relacionado à forma de apresentação: painéis e experimentos que permitem a participação ativa do visitante. O painel reproduz a hipótese de Stanley Miller para a origem da vida, que através de uma representação artística propôs as supostas condições químicas, físicas e biológicas da atmosfera da Terra primitiva. Foi utilizado um sistema fechado, o qual possuía uma mistura gasosa de água, amoníaco, metano e hidrogênio, sob a ação de uma descarga elétrica. O produto foi condensado em um tubo refrigerado e armazenado em um recipiente em forma de “U”. Após uma semana, o vapor aquecido, inicialmente incolor, agora refrigerado, tornou-se vermelha. No curso desta reação foram sintetizados mais da metade dos 20 aminoácidos encontrados hoje nas células vivas. Este projeto faz parte de um acervo de painéis e experimentos do Museu Interativo e Itinerante que será aberto a visitação da comunidade a partir do segundo semestre de 2003, e então será possível uma melhor análise dos resultados parciais alcançados com a construção deste.

Apoio: UCS , FAPERGS

## Hemograma de Ratos da Cepa Wistar que consumiram chá de Equisetum Giganteum L.

Gisele M.Brites<sup>1</sup>(AG), Carla T. Treiber<sup>2</sup>(AG), Massako T. Dourado<sup>1</sup>(PG), Luis Eduardo Krause<sup>3</sup>(PG), Carmem Lúcia G. Ribeiro<sup>3</sup>(PG)

<sup>1</sup>UFPEL/IQG, <sup>2</sup>UFPEL/IB, <sup>3</sup>UFPEL/FMV

[giselebrites@bol.com.br](mailto:giselebrites@bol.com.br)

**Palavras-Chave:** Cavalinha, Verificação, Proteínas Plasmáticas Totais (PPT)

A Equisetum Giganteum L.(cavalinha), cujas partes aéreas são preparados chás e ingeridos indiscriminadamente pela população como medicamentos à diversas enfermidades, como na saúde combate doenças reumáticas, tosse crônica e irritação das vias urinárias. Este trabalho objetiva abordar os conteúdos de química orgânica (cadeia, função, propriedades físicas, etc) dos constituintes da erva, a exemplo flavonóides, alcalóides, ácidos orgânicos, saponinas e vitamina C, bem como a toxicidade desses compostos através da verificação de possíveis alterações de hemogramas de ratos causadas por chás de cavalinha, conscientizando os alunos de que as substâncias existentes nas plantas podem causar problemas à saúde se forem utilizados de maneira incorreta. Os ratos, com 21 dias de idade foram divididos em 4 grupos, sendo grupo A dieta padrão mais água destilada, grupo B dieta padrão e chá com 1gr/150 ml, grupo C dieta padrão e chá com 3 gr/150 ml, grupo D dieta padrão e chá com 6gr/150 ml. O experimento teve duração de 28 dias após este período o animal foi anestesiado e o sangue coletado para análise. Os resultados encontrados nos hemogramas de todos os tratamentos encontram-se dentro dos parâmetros fisiológicos para espécie, embora no grupo C 42% dos animais tenham apresentado um número maior de basófilos. Valores de PPT mais elevado foram encontrados no grupo B (6,02 gr %) e valores mais baixos no grupo padrão (5,55 gr %) ambos dentro do normal. Conclui-se que a administração de chá em forma de infusão de cavalinha nas concentrações citadas não apresentam alterações no hemograma de ratos.

# EXTRAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES QUÍMICOS DO ÓLEO ESSENCIAL DA ESPÉCIE CAMOMILA (*Chamomilla recutita* L. Rauscher) NA REGIÃO DE PASSO FUNDO – RS.

Rosicler MANFRON(IC)<sup>(1)</sup>, Janaína FISCHER(IC)<sup>(1)</sup>, Daiane DIAS(AG)<sup>(1)</sup>, Fabiana GOMES(IC)<sup>(2)</sup>, Delvino NOLLA(PG)<sup>(1)</sup>, Maria Tereza FRIEDRICH(PG)<sup>(1)</sup>, Tânia M. PIZZOLATO(PG)<sup>(2)</sup>, Mara R. LINCK(PG)<sup>(1)</sup>, Vera Maria RODRIGUES(PG)<sup>(1)</sup>, Alana Neto ZOCH(PG)<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade de Passo Fundo - ICEG, Caixa Postal 611- Passo Fundo (RS),

<sup>(2)</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - IQ - Caixa Postal 15003 - POA (RS)

[alana@upf.br](mailto:alana@upf.br)

**Palavras-chave:** camomila, cromatografia, óleo essencial.

RESUMO – Nos últimos anos houve uma crescente demanda de material vegetal para a indústria em geral (farmacêutica, alimentar, etc.) Um dos fatores mais importantes que provocou esta demanda foi à intensificação da procura por produtos considerados naturais. Atualmente a camomila é a planta medicinal com a maior área de plantio e com o maior envolvimento de pequenos produtores rurais no país. O maior produtor de camomila no país é o município de Mandirituba-PR. Está espécie também está entre as plantas medicinais brasileiras mais procuradas pelo mercado mundial, o produto de interesse econômico/farmacológico da cultura são as inflorescências, utilizadas para obtenção do óleo essencial rico em camazuleno e  $\alpha$ -bisabolol, compostos com reconhecida atividade terapêutica (antiinflamatória, analgésica, etc.). O presente trabalho têm como objetivo *identificar os principais componentes e rendimento do óleo essencial de camomila (*Chamomilla recutita* L. Rauscher) cultivada na região de Passo Fundo*. A camomila “in natura” foi coletada no Horto da Universidade de Passo Fundo - Campus I – Passo Fundo-RS nos períodos de outubro e novembro de 2002. Para as extrações do óleo da planta fresca foi usado um Clevenger modificado. As análises cromatográficas foram executadas em um GC-MS HP Ion Trap; Coluna HP-5, 30m×0,25mm×0,25 $\mu$ m na UFRGS-RS. Os principais componentes identificados foram os óxidos de bisabolol A e B; o  $\alpha$ -bisabolol, e o camazuleno. O rendimento do óleo essencial obtido da planta fresca foi 0,28% para o período de outubro/2002 e 0,39% para o período de novembro/2002. Os dados obtidos através das análises cromatográficas classificaram o óleo no quimiotipo dos bisabolóides. Quanto ao rendimento de óleo essencial verificou-se que o mesmo se encontra abaixo da média nacional brasileira que varia de 0,43% a 0,60%.

# MOEDAS E A ELETROQUÍMICA: UM EXPERIMENTO ALTERNATIVO PARA PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO

Álvaro Luis Figueira<sup>1</sup>(PQ), Giseli<sup>1</sup> Collares Ferreira(AG)

[alfiguer@terra.com.br](mailto:alfiguer@terra.com.br)  
[giselicollares@bol.com.br](mailto:giselicollares@bol.com.br)

**Palavras-chave** : leis de Faraday, niquelagem, aparelhagem de baixo custo

Quando o tema eletrólise é abordado nos cursos de ensino médio geralmente é dado mais ênfase à cobreação como exemplo de processo de purificação eletrolítica. O cobre e suas ligas sofrem ataque corrosivo pelo oxigênio, umidade e gás carbônico presentes no ar atmosférico e a conseqüente perda, por parte do metal depositado, de algumas qualidades morfológicas como o brilho e aparência. Recentemente o problema assumiu contornos mais populares com a substituição gradativa<sup>2</sup> pelo Banco Central das moedas cobreadas de cinco (aço inox) e vinte e cinco centavos (bronze), pela característica opaca e escura de sua superfície após certo tempo de utilização no mercado. Neste trabalho, desenvolvido com a participação de acadêmicos do curso de licenciatura em Química da FURG e fazendo parte das atividades experimentais da disciplina de Físico-Química, é mostrado via experimental o processo de recobrimento por níquel de peças metálicas como a própria moedas cobreadas e pregos à base de ferro. O experimento é destinado aos professores que queiram introduzir o conceito de purificação eletrolítica ou mesmo proteção contra a corrosão, através de uma aula demonstrativa experimental. Uma célula eletrolítica compacta (recipiente usado para alimentação de passarinhos), porta pilhas para 4 pilhas alcalinas AA, resistência de aquário e termômetro são os equipamentos utilizados. A solução eletrolítica e o ânodo de Ni, caso o professor não tenha disponível na escola, pode ser solicitada à alguma universidade ou mesmo à indústrias de galvanoplastia existentes na região. O experimento deve ser conduzido a uma temperatura de 35-45 °C e as peças recobertas pelo níquel utilizadas foram uma moeda pequena cobreada e um prego pequeno de ~2cm de comprimento. Com a corrente oriunda das pilhas, o experimento dura em média 25-40 min e com um rendimento eletroquímico da ordem de 90%. A experiência tem continuidade na variação das condições de trabalho [ t (°C) , i(mA) ] e aspectos qualitativos do depósito observado (aderência, brilho, rugosidade) ou mesmo a eficiência da camada protetora do metal frente à corrosão atmosférica.

---

<sup>1</sup> Fundação Universidade Federal do Rio Grande

<sup>2</sup> Casa da Moeda do Brasil homepage : <http://www.casamoeda.com.br/homepage.htm>

# A QUÍMICA E A IMPORTÂNCIA DE UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Jussara Salazarte <sup>1</sup>(PM), Lisiane Coutinho (PM), Marcia Godoy,(PM), Ieda Silveira(PM),Marilene Zepka (PQ)

DQ / FURG

Departamento de Química/Fundação Universidade Federal do Rio Grande

[jsalazarte@hotmail.com](mailto:jsalazarte@hotmail.com)

**Palavras-chave:** química, alimentação, educação

Os alimentos não devem ser valorizados apenas pelas calorias que fornecem quando ingeridos mas também pelos tipos de nutrientes que apresentam (% de proteínas, carboidratos e gorduras, etc...). Nos últimos anos, cresce o número de crianças com problemas de crescimento e com dificuldades de aprendizagem devido a alimentação inadequada. Na busca de aprimorar as práticas educativas do professor de Química como mediador na formação de um cidadão crítico, procurou-se inicialmente, levantar dados através de questionário, sobre alimentos consumidos nas principais refeições diárias de 100 alunos (entre 10 e 13 anos), de 2 escolas de ensino fundamental, localizadas na zona urbana da cidade do Rio Grande-RS. Também foram feitas palestras em escolas sobre o tema proposto afim de mostrar aos alunos e a comunidade, a importância de uma alimentação saudável, equilibrada e mais natural possível. No levantamento de dados realizados observou-se que 60% dos alunos não praticam atividade física diária, 50% não gostam de comer frutas, 80 % não gostam de comer verduras, 80% não se preocupam com a informação nutricional dos alimentos que consomem. Entre os alunos observou-se que 40 % estavam abaixo do peso para a faixa etária e 35 % apresentaram algum tipo de doença vinculada a alimentação (anemia, diabete, etc...). Há um mundo de ofertas em produtos no mercado, nem todos, porém, devem ser consumidos. A alimentação, requer muito equilíbrio e deveria estar associada a prática de esportes.

## Gincana da eletroquímica

Denilson Anthonisen<sup>1</sup> (AG); Gabriela Fiss<sup>1</sup> (AG)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

[dantho@bol.com.br](mailto:dantho@bol.com.br)

**Palavras-chave:** avaliação, lúdico, grupo

Este trabalho apresenta a proposta de uma gincana com finalidade de testar os conhecimentos acerca dos conteúdos dentro do capítulo ELETROQUÍMICA, trabalhado, no segundo ano do ensino médio, em físico-química. A proposta de trabalho constitui-se em uma alternativa lúdica para a construção do conhecimento através de atividade em grupo, além de servir para avaliação dos alunos.

É importante salientar que o plano de aula proposto parte da premissa de que já são de domínio dos alunos os conteúdos aludidos nos questionamentos utilizados na gincana. Em resumo, a aula consiste em dividir a turma em três grupos, de forma aleatória. Através de sorteio, define-se a que grupo cabe iniciar a disputa, ou seja, a quem será dado o direito de responder o primeiro teste de múltipla escolha, cujo assunto será escolhido pelos alunos sorteados. Para tanto, os diversos assuntos do capítulo aludido serão tratados como temas 1, 2, 3, etc. Do assunto escolhido, é selecionada uma pergunta, cuja resposta certa corresponde a 0,1 ponto para todos os integrantes do grupo. Caso não seja respondida a questão, outro grupo pode solicitar o direito de fazê-lo. Em caso de acerto, os integrantes deste grupo receberão, 0,05 ponto. São realizadas cinco rodadas de perguntas dentro destas regras.

Na segunda etapa da gincana, o grupo sorteado tem o direito de escolher o assunto para outro responder, com a restrição de que a cada rodada todos os grupos sejam chamados a dar resposta a uma questão. A pontuação permanece inalterada, entretanto, caso não possa responder, o grupo questionado pode devolver a pergunta e se quem a selecionou não souber responder perderá 0,05 ponto. Serão realizadas cinco rodadas de perguntas dentro destas regras e, ao final desta etapa, o grupo com maior pontuação será o campeão da gincana.

Os pontos obtidos ao final da gincana pode ser somado à média dos alunos ou somar-se à outro opção de avaliação dentro do período letivo em que for utilizada tal proposta.



# **AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE ORIGEM E DESTINO DO LIXO DOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE PELOTAS**

Maicon Gonçalves Silva<sup>1</sup> (AG)\*, Everton Madeira Pederzoli<sup>1</sup> (AG), Irene Teresinha Santos Garcia<sup>1</sup> (PQ)

Universidade Federal de Pelotas, UFPel,

maicopel@yahoo.com.br

**Palavras-Chave:** química, meio-ambiente, poluição

Aspectos simples como coleta seletiva do lixo, poluição atmosférica e dos recursos hídricos, bem como a poluição do solo fazem parte do nosso dia-a-dia. Nos meios de comunicação o assunto é debatido, às vezes de forma simples e outras de maneira mais aprofundada, levando à construção de conceitos dos mais simples aos mais complexos. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar conhecimento sobre origem e destino do lixo, apresentado pelos alunos do segundo ano do ensino médio das escolas públicas de Pelotas. Foram avaliadas 5 escolas num universo de 15. Não foram escolhidos estudantes do primeiro ano por trazerem, em sua maioria, conhecimentos variados do ensino fundamental. Também foram evitados alunos do terceiro ano por não haver homogeneidade, visto que alguns freqüentam cursinhos de preparação para o vestibular e outros não. A avaliação consistiu de duas partes em que, na primeira, foi avaliado se os estudantes conheciam os conceitos lixo orgânico, inorgânico, hospitalar e tóxico. Nesta parte foi solicitado a eles atribuir a designação a alguns materiais. Na segunda parte foi avaliada a capacidade de relacionar os diferentes tipos de lixo ao respectivo destino. Como critério de avaliação considerou-se válidas as respostas corretas na primeira e segunda partes, assim como as totalmente incorretas. Quanto às parcialmente corretas, foram consideradas válidas apenas as corretas na primeira e incorretas na segunda parte. Foi entendido que se o aluno não sabe o que é lixo orgânico, inorgânico, hospitalar e tóxico, não tem condições de se manifestar sobre a melhor forma de destiná-los.

Análise dos resultados mostrou que 77% dos estudantes, o que correspondeu a 199 entrevistados, apresentaram índice de acerto superior a 75% das questões. Acertando a todas as questões propostas tivemos 50% dos entrevistados, que demonstraram excelentes conhecimentos sobre a caracterização e destino do material.

**ESTUDO DA INCORPORAÇÃO DE PERÓXIDO DE DICUMILA EM MISTURADOR DO TIPO DRAIS EM MISTURAS DE POLIETILENO RECICLADO E RESÍDUOS DA INDÚSTRIA CALÇADISTA (EVA).**

Fabiano Rodrigues, Rosmary N. Brandalise, Mára Zeni, Carlos A. Ferreira, Ademir J. Zattera

Universidade de Caxias do Sul – UCS  
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – CEP 95070-560 – Caxias do Sul/RS

Farodrig@pop.com.br

O estudo de caracterização físico-química realizado no município de Caxias do Sul, determinou que o polímero polietileno, representando 60% da fração polimérica, o que representa uma geração mensal de aproximadamente de 800 toneladas mensais, que são depositados no aterro municipal. Neste trabalho foi estudado a lavagem deste resíduo e a técnica de aglomeração do mesmo. Estudou-se a processabilidade e as modificações que são causadas durante o processo de aglomeração e extrusão, via análise térmica. Os resíduos poliméricos na forma de filme são os mais encontrados. Os filmes foram processados em um aglomerados (MH Equipamentos) e posteriormente, seco após, em uma estufa com ventilação forçada durante 24h com a temperatura de 60°C. O produto final seco foi caracterizado via análise granulométrica. As matrizes poliméricas caracterizadas foram misturadas com resíduos da indústria calçadista, o EVA (60 ton/mês). Os teores de 60, 70, 80 e 90 por cento de EVA reticulado moído foram adotados em função de trabalhos anteriores. As misturas visaram estudar o comportamento do peróxido de dicumila no processador tipo Drais. Os teores de peróxido variaram de 0,5, 1%, 2%, 3%, 4% e 5%. As amostras obtidas foram submetidas a caracterização mecânica (impacto e tração) e térmica (DSC - calorimetria diferencial de varredura). Os melhores resultados obtidos foram utilizando em torno de 3% de aditivo.

## **ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS, DISCUTIR CONCEITOS E AMPLIAR IDÉIAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO**

Maria E. R. Marcondes (PQ), Patrícia A. Santos (IC), Alexandra Epoglou (PG), Viviani A. de Lima (PG), Erivanildo L. Silva (PM), Luciane H. Akahoshi (PQ), Fábio L. Souza (IC), Denilse M. Zambom (PG).

GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química – Instituto de Química – USP

gepeq@iq.usp.br

**Palavras-chave:** experimentação, processo ensino-aprendizagem, ensino contextualizado.

Os alunos que participam das atividades oferecidas pela Olimpíada Brasileira de Química, promovidas pela ABQ (Associação Brasileira de Química), apresentam um desempenho heterogêneo, indicando diferentes níveis de conhecimento de Química.

Essas atividades são divididas em etapas classificatórias e eliminatórias por região. Em São Paulo, é possível perceber que alguns participantes não atingem certos níveis exigidos em cada etapa.

Entretanto, o interesse em participar desvela uma afinidade com a Química, podendo esta ser mais efetiva se os alunos forem motivados.

Em parceria com a ABQ-SP, o GEPEQ-IQUSP desenvolveu um projeto que procurou contribuir para a ampliação dos conhecimentos de Química dos estudantes, bem como aumentar o interesse por essa ciência e promover uma visão mais real da Química, relacionando-a com aplicações e implicações sociais.

Assim, foram planejadas quatro oficinas temáticas que envolveriam a realização de atividades experimentais, seguidas de discussão e elaboração de conceitos e oferecidas a alunos e professores das escolas públicas classificadas na primeira etapa da fase paulista da Olimpíada.

Três das oficinas tinham os seguintes temas: i) água e tratamento; ii) energia e transformação química e iii) solos e química. Na quarta oficina, os alunos e professores escolhiam um entre os seguintes experimentos: cromatografia em coluna, titulação ácido-base, titulação e condutibilidade elétrica, destilação por arraste a vapor, destilação simples, determinação de “iodo” em sal de cozinha, obtenção de polímeros.

As oficinas foram oferecidas durante o segundo semestre de 2002, abrangendo três escolas da rede pública do Estado de São Paulo, com participação de 215 alunos.

De modo geral, os alunos participaram intensamente, mostrando que a experimentação teve um papel extremamente motivador. Os temas tratados interessaram os participantes que muitas vezes, ficaram surpresos ao perceber a ligação da Química com vários aspectos da vida diária, levantando e discutindo novas situações vinculadas a esses temas.

Os professores também mostraram bastante entusiasmo e apontaram que o trabalho contribuiu para que os alunos aprendessem conceitos químicos e se sentissem valorizados.

Apoio: ABQ-SP, IQUSP, COSEAS-USP

# A APRENDIZAGEM SOBRE COMBUSTÃO A PARTIR DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Elisa Lotici Hennig (IC); Fabiana Gerald Lima(AG); Juliana Carriconde Hernandes (IC); Maria do Carmo Galiazzi (PQ),

Fundação Universidade Federal de Rio Grande- Furg

carmo@mikrus.com.br<sup>1</sup>

**Palavras-chaves:** pesquisa em sala de aula, aprendizagem, aula prática

O presente trabalho enfoca a análise de respostas dadas por alunos de Química após o desenvolvimento de uma atividade experimental que segue princípios pedagógicos de uma abordagem sociocultural, a duas questões: a) Suponha que três velas estejam fixadas em um recipiente com água. Um recipiente é emborcado sobre as três velas. O que tu prevês que vai acontecer? Justifique a sua resposta.; b) o que tu percebeste ter mudado em relação ao teu entendimento sobre a reação de combustão após a realização desta aula? A aula iniciou com a análise de um questionário anteriormente aplicado em que foram feitas cinco perguntas: Suponha que sobre uma vela fixada em um recipiente com água seja emborcado um copo. A partir do que prevês que vai acontecer responda as questões abaixo: o que aconteceu com a cera da vela?; o que aconteceu com o ar do recipiente?; do que era feita a chama da vela?; por que a vela apaga?; por que, ao apagar a vela, o nível de água sobe dentro do copo?

A análise dos 84 questionários respondidos produziu 6 categorias, sendo elas: desaparecimento, modificação, interação parcial, interação, não classificadas e branco. Estas respostas foram tabuladas e discutidas com os alunos juntamente com outros experimentos sobre o assunto. Ao final da aula foi solicitado aos alunos que respondessem duas questões cujos resultados serão apresentados durante a amostra.

---

<sup>1</sup> CNPq, FAPERGS

## Longas correntes, Grandes uniões

Gisele Rocha Paim (AG), Tatiana Soldati de Moraes\* (AG),  
Naida Lena Pimentel (PQ), Herton Fenner (PQ)

NEC/CE/UFSM

[\\*tatiana.soldati@bol.com.br](mailto:*tatiana.soldati@bol.com.br)

**Palavras-chave:** ensino temático, polímeros, isopor

Temos observado que há conteúdos de química que consideramos relevantes, e que, por diversos motivos como a preocupação dos professores em vencer o programa de ensino, são sistematicamente abordados de forma breve, ou, mesmo, deixados de lado. Por experiência própria, uma das autoras (AG) durante constatou, ao cursar a 3ª série do Ensino Médio (EM), que o conteúdo polímeros, apesar de fazer parte do polígrafo fornecido pelo professor, não foi desenvolvido em aula de química. O problema foi detectado por esta autora em muitos anos letivos, com base em conversas com colegas, amigos e familiares que estudaram na mesma escola. A outra autora (AG), aluna de outra escola de EM, constatou descaso ainda maior com este conteúdo, pois seu polígrafo, também fornecido pelo professor, não o continha. Também temos observado que grande parte das aulas de química ocorrem com pouca interação professor-aluno, com as atividades dos alunos reduzidas a copiar do quadro e escutar o professor. Todas essas observações constituíram nosso ponto de partida para pensarmos em possibilidades de alteração desse quadro. Neste trabalho procuramos, então, resgatar o conteúdo *polímeros* e adotar uma abordagem metodológica que transforme as aulas tradicionais, enfatize a interação professor-aluno e valorize o conhecimento prévio, as idéias e a participação do aluno. Ou seja, que estimule o aluno a refletir, discutir, expressar opiniões, agir, e não só a receber conteúdos mastigados pelo professor. Escolhemos "*isopor*" como tema a ser problematizado, por estar esse material muito e cada vez mais presente em nosso dia-a-dia, muitas vezes sem percebermos e sem lembrarmos seu impacto ambiental, e por oportunizar o estudo de polímeros na área de química, especificamente, e em educação ambiental. Escolhido o tema, passamos a coletar e organizar material informativo sobre ele (textos em livros, em periódicos e na internet, atividades experimentais, objetos em isopor com diferentes utilidades), e adotamos a abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos — problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento — (Delizoicov, 1991), para implementá-lo em sala de aula. Já elaboramos o planejamento para essa implementação faltando apenas realizá-la, o que faremos até o próximo mês de novembro.

DELIZOICOV, Demétrio **Conhecimentos, tensões e transições**. São Paulo: FEUSP, 1991.

Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação/USP.

# PERFIL DOS ALUNOS DOS CURSOS DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO E SUAS EXPECTATIVAS COM RELAÇÃO AO FUTURO PROFISSIONAL.

<sup>1</sup>Daiane Lautert Moretto (A G)

Universidade de Passo Fundo - UPF

**Palavras-chave:** mercado de trabalho, ensino, carreira acadêmica.

A preocupação com o mercado de trabalho é uma constante na vida dos estudantes universitários. Incertezas, esperanças e expectativas, com relação a futura profissão, permeiam todo o transcorrer do curso de graduação. Este trabalho, então, tem por objetivo traçar o perfil dos alunos do curso de Química Licenciatura Plena e do curso de Ciências Habilitação em Química, da Universidade de Passo Fundo, além de verificar suas expectativas com relação ao futuro profissional. O trabalho foi desenvolvido por meio de questionários aplicados a 44 alunos do 1º e 3º semestres do curso de Química Licenciatura Plena e 51 alunos do 6º e 8º semestres do curso de Ciências Habilitação em Química, de acordo com a pesquisa subjetiva e, posteriormente, analisados estatisticamente. Dos 95 alunos consultados, 22 são homens, 73 são mulheres e 68 % deles não residem em Passo Fundo. Antes de cursarem Química, 40 alunos haviam prestado vestibular para outros cursos. 81 % dos alunos de ambos os cursos trabalham. 92 % dos alunos nunca participaram de programas de iniciação científica. Verificou-se que 70 % dos alunos querem exercer a profissão de professor, 11 % pretendem trabalhar em laboratórios, 6 % em indústrias e 13 % não sabem, mas com ensino não querem trabalhar. 79 % acreditam que conseguirão inserir-se no mercado de trabalho imediatamente após formados, 21 % crêem que não será tão fácil. Também, 69 % dos alunos pretendem seguir carreira acadêmica, fazendo especializações, mestrado e doutorado. Pode-se constatar, então, que 70 % dos alunos dos cursos de Ciências Habilitação em Química e Química Licenciatura Plena da Universidade de Passo Fundo, querem atuar no ensino, sendo que 69 % pretendem continuar atualizando-se, seguindo carreira acadêmica.

---

<sup>1</sup> Aluna de Graduação do Curso de Ciências Habilitação em Química da Universidade de Passo Fundo.  
E-mail: daianemoretto@zipmail.com.br

# REAÇÕES QUÍMICAS NUMA ABORDAGEM AMBIENTAL

Flávia G. Manarin(IC)<sup>1</sup>, Adriana Ferla(IC), Dilcemara C. Zenatti(IC), Márcia Borin da Cunha(PQ), e-mail:

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ Centro de Engenharias e Ciências Exatas  
Toledo-PR

[cunhamc@unioeste.br](mailto:cunhamc@unioeste.br)

**Palavras-chave:** Meio Ambiente, Material Didático, Reações Químicas

A questão ambiental vêm sendo discutida com mais ênfase desde o período pós segunda guerra mundial, esta discussão torna-se particularmente importante, pois o futuro depende de uma relação de equilíbrio entre o homem e o meio ambiente. A educação formal pode contribuir promovendo uma educação ambiental dinâmica e permanente, no sentido de conscientizar os jovens sobre a importância da preservação do meio ambiente. A Química como disciplina integrante dos currículos das escolas de ensino médio participa com conceituações importantes, visto que os conceitos científicos químicos tem a função de fazer a ligação entre a ciência e os problemas ambientais cotidianos. Neste sentido, este trabalho têm como objetivo elaborar módulos didáticos que possibilitem aos alunos o desenvolvimento de uma visão mais crítica do mundo que o cerca. Os módulos desenvolvidos tiveram como princípio básico relacionar conteúdos tradicionais de Química à temas ambientais. O presente trabalho dá continuidade ao projeto Química Ambiental na Escola, o qual resultou na elaboração e desenvolvimento de dois módulos didáticos( Cinética Química numa Abordagem Ambiental e Equilíbrio Químico numa Abordagem Ambiental). O terceiro módulo aborda conteúdos referentes às Reações Químicas, relacionando-os à temas ambientais. Esta proposta agregou ao conteúdo mais do que sua mera classificação, como é trabalhado em muitos livros didáticos. Utilizando a mesma metodologia de avaliação dos módulos anteriores, o módulo de Reações Químicas será desenvolvido nas 1ª séries do ensino médio em Novembro. Esta iniciativa busca rumos alternativos para o ensino de Química, a fim de torná-lo mais atrativo, além de contribuir para a formação de cidadãos conscientes, dotados de um senso crítico que os permitem analisar e compreender as implicações sociais decorrentes à aplicação da Química na sociedade.

---

<sup>1</sup> BOLSISTA PIBIC-UNIOESTE

# AValiação DA PROVA DE QUÍMICA DO VESTIBULAR 2003 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS.

Natali F. Cardoso<sup>1</sup>(AG)\*, Daniel P. Tavares<sup>1</sup>(AG), Francisco A. B. Del Pino<sup>1</sup>(PQ),  
Paulo R. Gonçalves<sup>1</sup>(PQ).

<sup>1</sup>Instituto de Química e Geociências, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

[\\*natalifcardoso@ig.com.br](mailto:natalifcardoso@ig.com.br)

**Palavras-chaves:** desempenho, conteúdos, candidatos.

A universidade Federal de Pelotas através do projeto, Avaliação da Prova do vestibular, analisa o desempenho dos candidatos na disciplina de Química, na fase analítico-expositiva do concurso com o objetivo de detectar os conteúdos em que os candidatos apresentam os menores índices de acertos.

Para o desenvolvimento do trabalho no ano de 2003, foi avaliada uma amostragem de 10% das provas dos candidatos aprovados para segunda fase, utilizando como parâmetro indicativo de índice de desempenho os percentuais de acertos, erros e respostas em branco dos vestibulandos.

Dentre os conteúdos de Química que apresentaram os melhores índices de aproveitamento, podemos citar a termoquímica (90,1%), volume molar (90,1%), fórmula molecular de compostos inorgânicos (85,1%), identificação de funções inorgânicas (69,2%) e fórmula estrutural de compostos orgânicos (69,2%), com desempenho satisfatório para os conteúdos de equilíbrio químico e pH.

Os maiores índices de respostas erradas são representados pelos conteúdos de reações orgânicas (30,8%), equação termoquímica (29,7%) e fórmula estrutural dos compostos orgânicos (22%). É importante salientar que 69,2% dos candidatos não identificaram a transformação química no texto da quinta questão, que faz referência a duas reações combustão e oxidação do etanol.

O índice de respostas em branco é inexpressivo, na maioria dos conteúdos abordados na prova, com destaque apenas para o cálculo estequiométrico (29,2%) e reações orgânicas (15,4%), conteúdos esses que os vestibulandos obtiveram menor pontuação. Outro fato a considerar sobre o desempenho dos candidatos é um índice elevado de respostas incompletas, principalmente a falta ou erro na justificativa, com relação ao pH (82,4%), equação termoquímica incompleta (51,6%), bem como a troca de grupo funcional por função química orgânica (31%).

Pelo levantamento dessa prova, podemos concluir que, nos conteúdos de Química Orgânica, os vestibulandos apresentam um menor índice de respostas certas, além da dificuldade de interpretação, no texto, dos fenômenos químicos envolvidos.



# INVESTIGAÇÃO NA SALA DE AULA: CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA EM RELAÇÃO AO FENÔMENO DA COMBUSTÃO

Moacir Langoni de Souza (PQ)<sup>1</sup>, Maria do Carmo Galiazzi (PQ); Dener S. Araujo (AG); Alexandra R. Aguiar (AG); Hidvanil P. Cardoso (AG); Jamile F. B. Vilela (AG); Cristiane L. Amarijo (AG); Priscila F. Leal (AG)

<sup>1</sup> FURG – Dquim - NuPEQ

langoni@vetorial.net

**Palavras-chave:** combustão, saberes, formação inicial

Apesar de Lavoisier ter colocado em descrédito a teoria do flogístico no século XVIII, ainda hoje percebemos de forma significativa a predominância de concepções a respeito do fenômeno da combustão que se aproximam das idéias de Stahl e outros flogistas. Este trabalho pretendeu investigar essas concepções em licenciandos, visando subsidiar estratégias para abordagens na Escola, por tratar-se de formação inicial de professores. Pretendeu também questionar saberes sustentados no senso comum, utilizando a experimentação não com o fim de verificação, mas como meio de questionamentos e diálogos.

Em uma atividade na disciplina de História da Química em que se utilizou uma balança rudimentar e materiais de fácil acesso, como vela e palha de aço, e uma dinâmica que favoreceu o diálogo e a explicitação de concepções a respeito da combustão (BELTRAN e CISCATO, 1991), a expectativa de perda de massa por parte do metal ao queimar (cerca de 73% dos envolvidos), vai ao encontro de concepções que resistiram por longo tempo na história da Química. Contudo, essa expectativa está distante do que, desde o final do século XVIII, é proposto para as transformações químicas na combustão. No caso da combustão da vela, também predominaram manifestações (mais de 70%, no presente estudo) que desconsideraram a participação da parafina como combustível e apostaram no equilíbrio da balança ao final do processo.

A posterior discussão do fenômeno da combustão desde a teoria do flogístico até a interpretação atual, também tem evidenciado concepções tais como a atribuição de ganho de “peso” de uma criança adormecida em relação a uma acordada. Nesse caso, parece que o conhecimento escolar em relação ao estudo das leis ponderais, por exemplo, não foi suficientemente apropriado pelos licenciandos para dar conta de aprendizagens nas vivências ambientais e sustentadas no senso comum. Isso reforça o pressuposto de que a educação básica em Química deve percorrer caminhos que priorizem mais o entendimento dos significados dos fenômenos químicos num dado contexto, e menos a memorização de fórmulas ou regras. Reforça também a necessidade de uma melhor fundamentação teórica a respeito dos processos educativos, por parte dos professores formadores, sempre permeados pelas diferentes compreensões dos estudantes em relação aos fenômenos químicos.

CISCATO, C. A. M. e BELTRAN, N. O. **Química**. São Paulo : Cortez, 1991.

## **A utilização da dramaturgia no ensino de Química: Branca de Neve e os Sete Químicos**

Eliane Souza dos Reis Hipólito (AG), Márcia Borin da Cunha (PQ), e-mail:

Universidade Estadual do Oeste do Paraná / Centro de Engenharias e Ciências  
Exatas – Toledo – PR  
Rua da Faculdade, 645, Caixa Postal 520 CEP 85900 – 970

elianereishipolito@bol.com.br

**Palavras-chave:** teatro, aprendizagem, motivação.

A dramatização, como prática educativa, pode ser considerada como uma atividade dentro da seqüência das aulas ministradas nas escolas e um recurso a ser utilizado para atingir alguns objetivos educacionais, como: aquisição de determinados conhecimentos, desenvolvimento de habilidades, favorecimento do relacionamento e da interação entre os alunos. A técnica da dramatização leva o aluno a concretizar uma situação problema, ajudando-o na compreensão do assunto em questão, pois este deverá buscar uma possível solução para o problema. O uso da dramatização no processo didático contribui para aumentar o nível de motivação dos alunos, estimulando o seu interesse pela aprendizagem, pois supõe um envolvimento maior e favorece a participação mais intensa do aluno no ato de aprender (Haidt, 2002). Sendo assim, estamos montando uma peça de teatro intitulada “Branca de Neve e os Sete Químicos” como uma adaptação da história infantil “Branca de Neve e os Sete Anões”. A peça buscará contrastar os dois lados da química: a fada benfazeja, tendo por representantes a Branca de Neve e os Sete Anões, que serão os químicos do bem; e a bruxa malvada, representada pela madrasta de Branca de Neve como sendo a química do mal. No decorrer da peça serão realizados experimentos pertinentes ao tema. O trabalho atinge alunos do 1º ano do Ensino Médio e é realizado em parceria com professores de áreas distintas. O roteiro da peça foi elaborado sob orientação da professora, pelos alunos. Os ensaios da apresentação são realizados extraclasse. Espera-se com isso estimular a curiosidade científica, possibilitando aos alunos a compreensão de alguns fenômenos químicos. Além disso, a peça deverá permitir que os alunos percebam que apesar da química nos proporcionar melhoria na qualidade de vida, através dos avanços tecnológicos provenientes da mesma, ela também pode causar danos à saúde ou desequilíbrios ambientais se mal utilizada.

Haidt, Regina Célia Cazaux. **Procedimento de ensino aprendizagem socializantes**. In: Curso de Didática Geral. 7º.ed. São Paulo: ÁTICA, 2002. p.179-182.

# Modelagem Molecular no Estudo de Poluentes Orgânicos Persistentes\*

Marcelo Domingues Kuplich<sup>1,2</sup> (IC) e Agostinho Serrano de Andrade Neto<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Universidade Luterana do Brasil, <sup>2</sup>Centro Universitário Feevale

[kuplich47@yahoo.com.br](mailto:kuplich47@yahoo.com.br)

**Palavras-chave:** Simulação Monte Carlo, solvatocromismo, espectroscopia UV-Vis

O presente trabalho visa desenvolver um estudo teórico da estrutura eletrônica e propriedades de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) em meio solvente. Estes poluentes apresentam as seguintes características: elevada persistência, tendência a ser transportado por grandes distâncias, lipossolubilidade, potencial carcinogênico e toxicológico. Nas últimas décadas foram largamente utilizados como agrotóxicos e a identificação destes compostos por espectroscopia eletrônica pode ser útil para a detecção em alimentos e água. O método de simulação Monte Carlo tem sido utilizado para determinar a estrutura de moléculas orgânicas em meio solventes diversos, e associados aos Métodos Quânticos pode-se determinar o espectro UV-Vis. Este método tem sido utilizado com sucesso para a determinação do solvatocromismo de diversas moléculas orgânicas. Dessa forma, não apenas a estrutura em solução é determinada, mas também o espectro destas moléculas, possibilitando, assim, sua detecção em diferentes meios. A escolha dos POPs foi estabelecida devida sua relevância à saúde pública, fato esse que justifica o esforço teórico despendido nesse estudo. Um grupo de 218 compostos (8 pesticidas, 75 dioxinas e 135 furanos) foi inicialmente estudado, utilizando um ferramental teórico de química quântica. A partir de métodos Ab-initio e semi-empíricos (AM1, PM3 e SCF) foi realizado a otimização da geometria molecular, bem como a determinação de suas estruturas em fase gasosa. De posse destes dados foram selecionados 26 compostos para proceder o cálculo do espectro de absorção UV-vis e momento dipolo, utilizando para isso o método CIS-ZINDO. Para a etapa seguinte foram escolhidas duas moléculas de interesse: PCDD48 por apresentar a toxicidade aguda mais elevada e PCDD40 por apresentar momento dipolo oposto ao primeiro. Para o estudo de solvatação foram escolhidos solventes polares (água e clorofórmio) e apolares (benzeno, tetracloreto de carbono e THF), bem como potenciais Leenard-Jones e carga parcial para os diferentes átomos dos solutos. As simulações foram feitas utilizando o software DICE, onde o soluto fica envolvido por um número de moléculas do solvente. Neste momento estamos analisando as funções de distribuição radial de pares (RDFs) obtidas em cada simulação para determinar as camadas de solvatação. Como perspectiva futura temos a determinação do espectro de absorção UV-Vis do soluto com um número reduzido de moléculas de solvente.

---

\* FAPERGS, CNPq

# Impacto do uso de novas tecnologias de informação e comunicação sobre os estudantes

Regina Helena Porto Francisco<sup>1</sup> (PQ), Cristina Cunha Carvalho<sup>1</sup> (PQ), Agnaldo Arroio<sup>2</sup> (PG)

<sup>1</sup>Fundação Educacional de Barretos - UNIFEB, Barretos - SP

<sup>2</sup>Instituto de Química de São Carlos - USP, São Carlos - SP

porto@iqsc.usp.br

**Palavras-chave:** novas mídias; informática na educação; vídeos na educação

O impacto das novas tecnologias da informação e comunicação tem provocado mudanças na Educação, que não tarda a incorporar os últimos recursos tecnológicos direcionados ao setor. Dessa forma, a integração de novas mídias, como a televisão a Internet, não é mais novidade estranha à sala de aula. Pelo contrário, contribui para a criação de novas estratégias de ensino, aprendizagem e auto-capacitação.

Um questionário com 55 itens, incluindo questões de múltipla escolha, para completar dados e abertas, foi aplicado a 61 alunos do segundo semestre do Curso de Farmácia (diurno), a 24 alunos do segundo semestre do Curso de Física (noturno) e a 69 alunos de segundo, quarto e sexto semestres do Curso de Química (noturno) das Faculdades Unificadas da Fundação Educacional de Barretos, em Barretos, SP, visando compreender a percepção dos jovens com relação ao uso das novas tecnologias de informação e comunicação no processo formal de educação.

Verificou-se que a maioria (fração acima de 80%) dos estudantes cursou o Ensino Médio no Estado de São Paulo e assistiu a vídeos educativos nas escolas durante este período. De modo geral os vídeos eram de boa qualidade técnica e havia infra-estrutura adequada nas escolas. Segundo os alunos eles eram utilizados para facilitar o aprendizado, esclarecer alguns assuntos e ampliar os conhecimentos. Os estudantes indicaram a falta de hábito por parte dos professores e a pouca receptividade dos alunos como os pontos negativos do uso deste tipo de recurso.

Verificou-se também que durante o Ensino Médio, a maioria dos estudantes já dispunha de computadores em suas casas. Apenas na metade das Escolas havia sala de informática aberta a eles. Todos se declararam usuários das salas de informática disponíveis na FEB. Os principais usos são: verificação de notas, navegação na Internet, cálculos e editoração de textos. Os alunos são, de modo geral, autodidatas. Observe-se que nos 3 Cursos há disciplinas voltadas para a Informática, o que é bastante estimulante e, entretanto, foram pouco receptivos a mais cursos. Com exceções (abaixo de 10%) declararam não serem usuários de sítios educativos e demonstraram desconhecimento acerca disto.

A maioria não dispõe de aparelhos para DVD em suas residências e 90% dos alunos do diurno assistem em média a 4 horas ou menos de televisão por dia. Entre os alunos do período noturno esta média cai para 1 hora.

De modo geral os estudantes manifestaram-se favoráveis ao uso de novas mídias na educação pois as vêem como facilitadoras do processo de aprendizagem e estão conscientes da necessidade da incorporação de novos hábitos, ligados às novas tecnologias.

## **A organização da escola e os segmentos que dela fazem parte**

Virgínia Nardi<sup>1</sup> (AG), Ademar Antonio Lauxen<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo- UPF

[atnardi@uol.com.br](mailto:atnardi@uol.com.br)

**Palavras-chave:** integração, participação, democracia

Foi realizado um projeto de pesquisa no Colégio Estadual Alexandre de Gusmão no município de Montauri-RS, com o objetivo de investigar as formas de participação dos diferentes segmentos na organização e nas decisões da escola, visando perceber se essa participação é efetiva e qual a relação entre escola-comunidade. Foram aplicados no período de maio a junho de 2003, divididos entre os segmentos pais, alunos, professores, funcionários e direção, 51 questionários que buscaram dar visibilidade aos representantes de todos os sujeitos que compõem o espaço escolar. Dentre tantas respostas nota-se que muitos indivíduos vêm a escola no seu modelo tradicional e excludente e opinam para a criação de elementos que oportunizem uma melhor participação, pois, afirmam participar somente das decisões financeiras, tais como o preço da contribuição escolar e a aquisição de uniformes, e quanto a escolha do diretor. Sobre a questão de como a escola oportuniza aos segmentos a participação nas decisões sobre os rumos dela mesma; observa-se que são oportunizadas reuniões e assembléias, bem como a disponibilidade para que as pessoas possam chegar ao estabelecimento para obter esclarecimento de dúvidas, porém esses espaços não são aproveitados para discutir e emitir opiniões e tomar decisões mais profundas, como aquelas relacionadas com o pensar político-pedagógico da instituição. Quanto a escola valorizar ou menosprezar a opinião dos segmentos, nota-se que a posição da escola é a de que são valorizadas somente as opiniões bem intencionadas, o que demonstra um certo controle da mesma, pois, opiniões ditas mal intencionadas, às vezes, são as que realmente tocam nos problemas, a partir das quais poderia ser começado a mudança. Há, ainda, um grande desejo frente a participação dos segmentos nas decisões da escola, mas como a gestão democrática é uma prática recente no contexto escolar, muitas são as lacunas a serem preenchidas, pois, falta esclarecimento à população de quais são as maneiras em que podem participar efetivamente; falta organizar, analisar e pôr em prática as idéias e opiniões dadas. Frente a isso pode-se dizer que a gestão democrática é uma realidade nessa escola pela contingência de uma lei, porém é necessário um pouco mais de integração para que ela se torne mais visível e compreendida.

# IMPLANTAÇÃO DO 5S E COLETA COLETIVA NA ESCOLA

Joicy Machado Bitencourt Cardias (PM)  
Paula Roubaldo Lindner (PM)

Instituição: I.E.E.Assis Chateaubriand/Charqueadas-RS

[Joicy.cardias@terra.com.br](mailto:Joicy.cardias@terra.com.br)

**Palavras-chave:** meio ambiente, interdisciplinariedade, integração.

A implantação do programa 5S e coleta seletiva possibilita uma internalização gradual dos conceitos básicos de vida em sociedade, iniciando pela organização do ambiente de trabalho e culminando com a disciplina em níveis inter e intrapessoais. Este trabalho vem sendo realizado com alunos do curso Técnico em Química os quais representam o grupo de ação na escola e apresenta como objetivos: promover a interdisciplinariedade; desenvolver a responsabilidade e o gosto pelo trabalho em equipe; desenvolver o senso crítico e reflexivo sobre suas realidades; melhorar o ambiente de estudo e trabalho; desenvolver a preocupação com a ecologia e a preservação com o meio ambiente.

Na escola a implantação do 5S e coleta seletiva está dividida em etapas: levantamento de dados sobre 5S e coleta seletiva pelos alunos do Técnico em Química; divulgação do programa, coleta de sugestões e reivindicações da comunidade escolar; palestra sobre a implantação com professores e funcionários da escola; criação do “Dia da Limpeza” onde alunos e professores, juntos, organizaram e limpam toda a escola; criação de equipes de avaliação do programa com a participação de alunos; colocação de lixeiras (lixo seco e lixo orgânico) no pátio da escola; oficinas de reciclagem e compostagem, com o lixo recolhido na própria escola, com turmas da pré-escola até a 4ª série do Ensino Fundamental ministradas pelos alunos do Técnico em Química e exposição destes trabalhos para a comunidade escolar; a busca de recursos e incentivos, junto a empresas da cidade, para a manutenção do programa.

Este programa é de suma importância, pois desenvolve no aluno um espírito investigador, empregando conhecimentos teóricos com atividades que proporcionam um processo de ensino-aprendizagem mais agradável.

O grupo de ação (Técnico em Química) terá continuidade, bem como a adesão e treinamento de novos alunos, professores e funcionários visando assim ao aperfeiçoamento deste trabalho na escola. Também haverá alguns eventos esporádicos como gincana, exposição, palestras e vídeos, oficinas de reciclagem, entre outros, para que a comunidade internalize e mantenha o programa.

## Concentração de aldeídos em ambientes internos da FURG

Isis S. Pinto<sup>1</sup> (IC), Frederico B. dos Anjos<sup>1</sup> (IC), Marcelo G. Montes D'Oca<sup>1</sup> (PQ), Rivelino M. Cavalcante<sup>2</sup> (PG), Bianca H. Seyffert<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Fundação Universidade Federal do Rio Grande <sup>2</sup> - Universidade Federal do Ceará

[Isissaraivapinto@bol.com.br](mailto:Isissaraivapinto@bol.com.br) [biancahs@hotmail.com](mailto:biancahs@hotmail.com)

**Palavras-chave:** compostos carbonílicos, qualidade do ar de interiores, poluição atmosférica

A Qualidade do Ar de Interiores – QAI – tem sido monitorada em diversos países, entretanto no Brasil, existem poucos estudos nessa área. O formaldeído é um constituinte, em nível traço, da atmosfera e é um dos compostos orgânicos mais importantes na análise de Qualidade do Ar de Interiores. Em ambientes externos urbanos a concentração de formaldeído é bastante baixa (0,01ppm), já em interiores essa concentração passa para 0,1ppm em média. Concentrações de aldeídos acima de 0,1ppm aliados a falta de ventilação nos ambientes internos, podem provocar diversas doenças como irritações nos olhos, dores de cabeça, cansaço, doenças respiratórias, alergias e doenças auditivas.

O presente trabalho tem como objetivo o monitoramento dos níveis de formaldeído e acetaldeído em ambientes internos da Furg avaliando a influência ambiental nos períodos de inverno e verão.

Para a realização do estudo os pontos de amostragem escolhidos foram: biblioteca, laboratórios de pesquisa e ensino, salas de aula, salas de permanência e gráfica. O ar atmosférico externo também foi monitorado para parâmetro de comparação. Utilizou-se um amostrador clássico gasoso acoplado com colunas Sep-Pak C<sub>18</sub> impregnadas com 2,4 dinitrofenilhidrazina (2,4 DNPH) em meio ácido para realização das amostragens. Os compostos resultantes da reação foram quantificados por HPLC usando-se um detector de UV em 365 nm.

De acordo com os resultados obtidos verificou-se que os níveis dos compostos variaram de 22,5 - 161,5 µg/m<sup>3</sup> (HCHO) e de 18,3 - 160,2 µg/m<sup>3</sup> (CH<sub>3</sub>CHO). Verificou-se que nos laboratórios onde existe grande manipulação de reagentes químicos houve uma concentração de formaldeído acima do limite recomendado. Pode-se evidenciar também que a baixa dissipação do ar contribui significativamente para o aumento da concentração dos níveis dos aldeídos em ambientes internos.

## Criação do Museu Interativo de Ciências: Tabela Periódica

Amália Letícia Granetto (AG), Greice Andrea Adamatti (IC), Alex Paulo Koltz (AG),  
Cristiane Soldateli (AG), Lucinéia Cardoso (IC), José Arthur (PQ), Francisco Catelli, (PQ),  
Odilon Giovanini Júnior (PQ), Joice Maria Brinker (PQ)

Universidade de Caxias do Sul

[Algranet@ucs.br](mailto:Algranet@ucs.br)

**Palavras-chave:** Luz, itinerante, elementos.

Este projeto procura desenvolver ligações interdisciplinares na área das Ciências da Natureza, por meio de um museu interativo e itinerante, mediado por um tema gerador: luz. O museu é dito itinerante pelo fato de permanecer na sede de cada um dos campi da UCS por um período, aproximadamente, de dois meses. O termo interativo está relacionado à forma de apresentação: painéis e experimentos que permitem a participação ativa do visitante. A tabela periódica que conhecemos hoje, sofreu várias alterações ao longo da História. Um dos pré-requisitos necessários para construção da tabela periódica foi a descoberta individual dos elementos químicos, embora os elementos, tais como o ouro (Au), a prata (Ag), o estanho (Sn), o cobre (Cu), o chumbo (Pb) e o mercúrio (Hg) fossem conhecidos desde de a Antiguidade. A primeira descoberta científica de um elemento ocorreu em 1669, quando o alquimista Henning Brand descobriu o fósforo. A partir daí, um grande volume de conhecimento relativo às propriedades dos elementos e seus compostos, foi adquirido pelos químicos. Com o aumento do número de elementos descobertos, os cientistas iniciaram a investigação de modelos para reconhecer as propriedades e desenvolver esquemas de classificação. Neste trabalho denominado Tabela Periódica, é possível identificar todas as propriedades que aparecem normalmente em uma tabela periódica (massa atômica, etc.). Para cada elemento também foi representado um objeto comum ao cotidiano onde ele normalmente se encontra presente. No painel há botões que, quando pressionados, acionam lâmpadas (LEDs) do grupo escolhido, por exemplo, metais. Também é possível visualizar uma das três fendas por meio de uma rede de difração, de modo que o espectro do elemento escolhido (mercúrio, neônio ou criptônio) possa ser visualizado. Este projeto faz parte de um acervo de painéis e experimentos do museu interativo e itinerante que será aberto à visitação da comunidade a partir do segundo semestre de 2003. Assim, será possível uma melhor análise dos resultados parciais alcançados com a sua construção.



## Química Teórica Além da Teoria

Karen C. Weber (PG), Agnaldo Arroio (PG), Káthia M. Honório (PG), Paula Homem de Mello (PG), Melissa F. S. Pinto (PG), Albérico B. F. da Silva (PQ)

Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo

karenweber@iqsc.usp.br

**Palavras-chaves:** química quântica, farmacologia, química computacional

Diversos estudos têm explorado a utilização de recursos computacionais como estratégia de ensino capaz de subsidiar o processo de elaboração de modelos mentais, principalmente pela sua capacidade de representação gráfica. Essa capacidade é de fundamental importância no ensino de conteúdos que envolvam a estrutura da matéria, uma vez que esses recursos permitem que os alunos explorem os aspectos conformacionais das moléculas e, eventualmente, as propriedades que dependem da disposição dos átomos e do arranjo tridimensional das moléculas, de acordo com os modelos vigentes. Em geral, a utilização de programas executáveis em microcomputadores pessoais não é tão difundida quanto poderia ser no ensino de Química do terceiro grau. Além de auxiliar na assimilação desses conteúdos, a aplicação da Química Computacional a problemas de interesse industrial pode ser inserida com a finalidade de contextualizar o ensino de Química Quântica, podendo também despertar o interesse do aluno para atividades de pesquisa na área. Neste trabalho, propusemos a realização de um curso de difusão que teve como objetivo a aplicação de conceitos de Química Quântica ao estudo de fármacos, por meio da utilização de programas computacionais baseados em Mecânica Molecular, Mecânica Quântica e Quimiometria. As atividades foram divididas em aulas teóricas, nas quais eram revisados os fundamentos necessários à compreensão do tema, enfatizando-se a maneira pela qual as propriedades relacionadas à atividade biológica dos compostos são estimadas a partir dos cálculos computacionais e, em seguida, aulas práticas nas quais os alunos tinham a oportunidade de utilizar os *softwares* disponíveis. Ao final do curso, os alunos foram avaliados por meio de seminários, nos quais apresentavam os resultados dos cálculos realizados para moléculas que eles escolhiam de acordo com seus interesses, relacionando as propriedades calculadas com a atividade biológica dos compostos. Na avaliação que os alunos fizeram sobre o curso, foi destacada a relevância do tema, a importância de se fazer a ligação da teoria vista em aulas de Química Quântica com a prática da utilização dos programas, bem como a compreensão dos aspectos químicos envolvidos nos mecanismos de ação dos fármacos. Assim, podemos sugerir que a realização dessa atividade é uma estratégia que pode ser bem sucedida devido à abordagem baseada em um tema atual, que desperta o interesse dos alunos e demonstra o alcance da teoria quântica e dos métodos computacionais na resolução de problemas químicos relevantes, como os que estão relacionados à Química Medicinal.

[CAPES, CNPq, FAPESP]

# **UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA DE ENSINO- APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: O USO DE OFICINAS EXPERIMENTAIS A PARTIR DE UM TEMA SOCIALMENTE RELEVANTE “A ÁGUA DO MAR”**

Fábio L. Souza (IC), Erivanildo L. Silva (PM), Patrícia A. Santos (IC), Fábio Costa (IC), Milena F. A. Rodrigues (IC), Milton M. Oliveira Jr. (IC), Murilo T. Antunes (IC), Robson M. Novais (IC), Maria Eunice R. Marcondes (PQ), Alexandra Epoglou (PG), Denilse M. Zambom (PG), Luciane H. Akahoshi (PQ), Maria Gislaine P. Sales (PM), Viviani A. Lima (PG).

**GEPEQ/IQUSP** (Grupo Pesquisa em Educação Química - Instituto de Química da USP) - Projeto Laboratório Aberto. E-mail: [gepeq@iq.usp.br](mailto:gepeq@iq.usp.br)

**Palavras-chave:** metodologia, experimentação investigativa, ensino contextualizado.

A busca por novas metodologias e conteúdos visando contribuir para a melhoria de alguns dos atuais problemas da educação no Brasil - o uso inadequado da experimentação, ou mesmo sua total ausência; o grande distanciamento entre os conteúdos tratados em sala de aula e a realidade dos estudantes (ensino descontextualizado); a ênfase na memorização dos conceitos e a resolução mecânica de exercícios - tem marcado o trabalho do GEPEQ-IQUSP desde sempre, quer seja na formação inicial ou continuada de professores, ou nas oficinas realizadas com alunos de Ensino Médio e Fundamental no Projeto “Laboratório Aberto”, ou na elaboração de materiais didáticos para o Ensino Médio.

Nas atividades do “Laboratório Aberto”, o grupo procura abordar temas relacionados ao cotidiano das pessoas, desenvolvendo-os a partir de atividades experimentais simples. São oferecidas oficinas, nas quais procura-se levantar as idéias prévias dos alunos sobre o tema, estes realizam essas atividades e são promovidas discussões com os alunos de modo a relacionar os experimentos entre si, às idéias apresentadas e proporcionar uma melhor compreensão do tema a partir dos conteúdos químicos a ele relacionados.

Do ponto de vista pedagógico, a realização de atividades experimentais tem demonstrado ser um importante recurso didático no processo de ensino/aprendizagem em Química, proporcionando tanto aos professores quanto aos alunos excelentes resultados nas discussões que são geradas posteriormente em sala de aula.

A abordagem de temas de relevância social pode auxiliar o processo de ensino/aprendizagem de ciências não apenas por atuar como agente de motivação, mas principalmente por ter como um de seus alicerces o uso de temas que possibilitam uma prática pedagógica interdisciplinar e o estudo contextualizado.

Neste trabalho, procuramos analisar se o estudo de um tema socialmente relevante – a água do mar – e se a metodologia de oficinas experimentais favorecem o estabelecimento, por parte dos estudantes, de relações entre os conteúdos científicos e sociais e contribuem na melhoria do processo ensino-aprendizagem da Química.

**APOIO:** CNPq, COSEAS-USP, IQUSP.

# A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO POR ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Mara Elisângela Jappe Goi (PM)  
Flávia Maria Teixeira dos Santos (PQ)  
PPGECIM- ULBRA  
Rua Miguel Tostes, 101 – Prédio 14 - Sala 208  
92.420-280 Canoas, RS  
[goi59@aol.com](mailto:goi59@aol.com)

**Palavras-chave:** laboratório didático, Ensino Médio, ácidos e bases.

A compreensão do processo de construção do conhecimento em ciências é um foco de pesquisa privilegiado, vários trabalhos vinculados a diversos ramos da psicologia vêm sendo empregados para o desvelamento desse processo (Driscoll, 1995). Uma parte importante das pesquisas propõe estratégias metodológicas para uma aprendizagem mais significativa, oportunizando aos alunos formas alternativas para melhorar este processo.

As estratégias de ensino propostas podem ser enquadradas em grandes tendências teórico-metodológicas que se estabeleceram ao longo dos últimos 20 anos (Schnetzler, 2002): resolução de problemas, relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), linguagem e comunicação em sala de aula, modelos e analogias, concepções espontâneas e conflito cognitivo, aulas experimentais e laboratoriais, uso de novas tecnologias na educação, etc. Estas propostas alternativas contribuíram de forma significativa para o aprimoramento da educação química.

Entre todas essas propostas alternativas de ensino, privilegiaremos neste trabalho a temática da resolução de problemas (RP) e consideramos que esta estratégia pode ajudar na promoção do conhecimento químico, proporcionando o desafio, a instigação, a criação, a decodificação de informações, etc. A RP sugere a estruturação de atividades de laboratório como investigações ou problemas práticos que o educando deve resolver. Em uma investigação fechada os problemas, os procedimentos e os recursos são dados pelo professor, cabendo ao aluno a tarefa de tirar suas conclusões. Em um problema aberto, cabe ao educando fazer toda a solução, desde a formulação do problema, a interpretação; o planejamento, a escolha dos procedimentos, a seleção dos equipamentos, a preparação, a interpretação dos resultados e conclusões (Borges, 1997). Neste trabalho implementamos a metodologia de RP em turmas da 1ª Série do Ensino médio em três escolas de Canoas e Porto Alegre/RS. As atividades realizadas pelos alunos foram filmadas e os estudantes realizaram um pré e pós-teste, objetivando investigar a concepção desses alunos sobre a utilização do laboratório didático e da RP. Os dados levantados até o momento parecem indicar que a metodologia utilizada melhora o processo de ensinar e aprender o conhecimento químico.

BORGES, A. T. O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências. In: Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 1997, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia, 1997. p. 2-11.

DRISCOLL, M. **Psychology of learning and instruction**. Boston: Allyn & Bacon, 1995.

SCHNETZLER, R. P., A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v.25, n.1, p.14-24, 2002.

## Dança de elétrons

Eliane Krauze Freire<sup>1</sup> (AG); Denilson Anthonisen<sup>1</sup> (AG)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

[tucakf@bol.com.br](mailto:tucakf@bol.com.br)

**Palavras-chave:** compostos, lúdico, íons

O presente plano de aula aborda o tema formação de compostos iônicos, assunto de interesse em química geral, durante o primeiro ano do ensino médio. O objetivo fundamental é associar a construção do conhecimento sobre íons e sua capacidade de gerar compostos a uma atividade física e lúdica.

A proposta de trabalho baseia-se na dança e, obviamente, no conhecimento de cátions, ânions e sua combinação para formar compostos. A turma é dividida em dois grupos, cujos componentes recebem placas que os identificam como íons. Uma música é tocada e, até o seu final, cada grupo tem a tarefa de, usando quantos parceiros de dança forem necessários, montar fórmulas de compostos iônicos e mostrá-las ao professor, dançando dentro de uma área delimitada com fita ou giz próxima a ele, que registra a listagem formada pelos componentes de cada grupo.

Ao final da música são verificados os compostos formados, dos quais são considerados apenas os neutros, isto é, são descartados os íons formados durante a atividade de grupo. Cada duas fórmulas erradas anula uma correta. O grupo que obtiver a maior listagem de compostos ao final desta contagem será o vencedor.

A atividade proposta mostra-se uma alternativa lúdica de avaliação de conhecimento e, sobretudo, oferece aos alunos a oportunidade de trabalhar em equipe.

## A QUÍMICA DA VITAMINA C

Verônica C. Leite<sup>1</sup> (IC)\*, Rubia M. Siqueira da Silva<sup>1</sup>(IC), Ari da S. dos Santos<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Instituto de Química e Geociências / UFPel

\* veronica\_leite@ig.com.br

**Palavras-Chave:** ácido ascórbico, determinação, propriedades

A vitamina C ou ácido ascórbico é uma vitamina solúvel em água encontrada especialmente em frutas cítricas e vegetais verdes. É um poderoso agente redutor, podendo ser reversivelmente convertido em ácido desidro-ascórbico, o produto oxidado. O objetivo do trabalho consiste em utilizar essa vitamina e desenvolver procedimentos aplicáveis no ensino de conteúdos de Química e Saúde, Química e Alimentos, reações redox e titulações. A parte experimental consiste em determinar o teor de vitamina C em comprimidos, em sucos de frutas industrializados e comparar os resultados com os valores indicados pelos fabricantes. Adicionalmente foi determinado o conteúdo de Vitamina C em sucos de frutas recentemente extraídos. Medidas de pH de soluções de ácido ascórbico e de tampões com seus sais permitem determinar a constante de ionização desse ácido.

As amostras foram tratadas com iodeto em meio ácido e tituladas com iodato, utilizando solução de amido como indicador.

Os resultados experimentais mostram que, nos comprimidos examinados, o teor de vitamina C encontrado foi superior ao indicado no rótulo. Nos sucos industrializados o valor encontrado corresponde ao especificado na embalagem. No suco de limão recentemente extraído o teor de ácido ascórbico é 2,5 vezes maior do que no sucos industrializados. A simplicidade e a reprodutibilidade do método indicam a possibilidade de sua utilização em outros produtos de origem natural.

Estudos com a vitamina C permitem a abordagem no ensino de temas relacionados com a saúde e alimentos, além de servir adequadamente para a discussão de tópicos relevantes como reações redox, titulações e constantes de ionização de ácidos.

## Informática na química: o uso de planilhas eletrônicas

Cristina Cunha Carvalho\* (PQ), Regina Helena Porto Francisco\* (PQ), Agnaldo Arroyo\*\* (PG).

\*Fundação Educacional de Barretos, UNIFEB, Barretos, SP

\*\* Instituto de Química de São Carlos, USP, São Carlos, SP

criscaru@dq.ufscar.br

**Palavras-chave:** planilha eletrônica; informática na química.

Ao introduzir o uso do computador no processo educativo, a escola pretende utilizar a informática como uma ferramenta auxiliar na aprendizagem, dinamizando significativamente o aprendizado e procurando desenvolver cidadãos detentores de mais conhecimentos, mais críticos, sociais, independentes e conseqüentemente, muito mais preparados para o futuro.

A disseminação do uso da informática é fundamental tanto para alunos como para professores, pois os primeiros passaram a dispor de um poderoso meio de estudo e pesquisa enquanto para os professores, além da oportunidade de pesquisa e aprendizado para eles mesmos, a informática atua como eficiente alternativa metodológica, graças às facilidades que introduz e ao fascínio que exerce sobre os estudantes. Para bom uso desta ferramenta, é preciso que todos estejam bem habilitados a fazê-lo.

Na química, a informática também tem trazido contribuições importantes para o desenvolvimento de conteúdo programático, através de programas de cunho educativo e de ferramentas comerciais de ampla aplicação, como os editores de texto, os programas para cálculos e traçado de gráficos, para elaboração de figuras, construção de planilhas, etc.

O objetivo deste trabalho foi preparar um guia de utilização do programa Open Office.org\_calc, usado para construção e manuseio de planilhas eletrônicas, integrante do pacote Open Office, de livre acesso e disponível no endereço [www.openoffice.org.br](http://www.openoffice.org.br).

O guia é destinado a estudantes de Química e foi gravado em CD-ROM, em linguagem de html. Na parte introdutória traz informações acerca do uso do programa propriamente dito e depois várias aplicações de cálculos e traçado de curvas relativos a problemas típicos de Química. Também contém um versão em português do pacote Open Office.org\_calc para que o usuário possa fazer uma aplicação imediata.

Os conteúdos escolhidos para a aplicação referem – se ao traçado de retas a partir de dados experimentais, a Química Analítica (Lei de Beer) e a Cinética (velocidade de reação, determinação de energia de ativação e interpretação de modelos matemáticos que caracterizam a ordem da reação).

# Análise dos estágios curriculares dos egressos do Curso de Química do CEFET/RS.

Eloisa Elena Hasse de Sousa (PQ)  
Curso de Química do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas,  
CEFET/RS

eloisa @cefetr.rs.tche.br

**Palavras-chaves:** curso de química, estágio

O presente trabalho tem como objetivo, analisar os relatórios de estágio curricular dos alunos egressos do Curso de Química do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas - CEFET/RS. Assim, será possível observar a tendência de mercado onde os técnicos estão atuando, proporcionando ao curso, subsídios para estudar a sua matriz curricular.

Analisou-se 132 relatórios no período de setembro de 2001 a julho de 2003. A maioria dos alunos concluiu o curso nos anos de 1996 a 2000.

Os estagiários atuaram em diferentes empresas, sendo que estas encontram-se reunidas de acordo com seu ramo de atuação:

- Fármacos
- Pesquisa e prestação de serviços
- Alimentícias
- Análises clínicas
- Petróleo/Petroquímica
- Fertilizantes
- Tratamento de Águas
- Embalagens
- Cimenteira
- Metal/Mecânica
- Equipamentos
- Produtos Químicos
- Celulose

Os relatórios foram analisados segundo a área de atuação da empresa, localização, porte e atividades desenvolvidas pelo estagiário.

Após a tabulação dos resultados, observou-se que a maioria dos alunos realizou estágio em empresas de pesquisa e prestação de serviços (29,5%), farmácias de manipulação (19%) e indústrias alimentícias (13%).

A maior parte dos alunos estagiou na cidade de Pelotas, em empresas de pequeno e médio porte, trabalhando no controle de qualidade como analista.

As características da cidade de Pelotas e região, ficam evidenciadas com este trabalho, pois sabe-se que o complexo agroindustrial é o mais desenvolvido na zona sul do estado do Rio Grande do Sul, além de haver uma grande concentração de universidades e o crescente desenvolvimento, nos últimos anos, do setor de fármacos.

A maioria dos alunos realizou estágio na própria cidade, já que este é efetuado quase sempre junto ao último ano ou semestre do curso. É importante ressaltar que quando os estágios não são feitos na cidade de Pelotas, há uma maior diversificação de tipos de empresa, como as de petróleo e petroquímica, metal/mecânica, embalagens, fertilizantes, entre outras.

A análise de tendência do mercado onde os egressos estagiaram no período de setembro de 2001 a julho de 2003, comprovou o perfil de analista dos técnicos formados pelo Curso de Química do CEFET/RS.

## **ASPARTAME: MOCINHO OU BANDIDO**

Anelise Grünfeld de Luca (PQ) (PM); Heloisa Pamplona Cunha (IC); Carolina Faller Moura (IC).

CDB / Colégio Dom Bosco

deluca@softhouse.com.br

**Palavras-chave:** adoçante, fenilalanina, ensino de química

O consumo de adoçante artificial não é só mania de quem precisa perder peso ou deseja manter a linha. Ele é uma necessidade para os cinco milhões de diabéticos existentes no Brasil.

A molécula de aspartame, um dipeptídeo, é uma combinação de dois aminoácidos que ocorrem naturalmente: o ácido aspártico e a fenilalanina. Seu sabor é de cem a duzentas vezes mais doce do que o da sacarose e não tem o desagradável sabor residual da sacarina. Está presente em muitos produtos diet, vendido nos supermercados, cujos rótulos têm como destaque FENILALANINA.

O presente trabalho foi desenvolvido na turma da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Dom Bosco localizado na cidade de Rio do Sul/SC e abrangeu uma atividade que utilizou como objeto de estudo embalagens/rótulos de produtos diet e light, com a finalidade de desmistificar a substância “fenilalanina” e as implicações do seu uso por pessoas portadoras da fenilcetonúria, relacionando com início do estudo da química na referida série.

Através dessa atividade, pretende-se mostrar como a química está presente em nosso dia-a-dia, através das substâncias encontradas nos alimentos; a importância da alfabetização científica para que as pessoas possam utilizar os alimentos conscientes das suas consequências no organismo; estudar as propriedades químicas e físicas do aspartame; discutir o uso indiscriminado dos adoçantes com relação aos limites fixados pela OMS para o consumo dos mesmos e aspectos significativos que devem ser considerados na leitura de um rótulo de produto alimentício.

A atividade foi muito proveitosa e prazerosa, pois motivou os alunos à leitura e à busca de uma consciência sobre o uso dos adoçantes – numa sociedade em que proliferam os produtos diet/light, com a propaganda de que emagrecem.



## Os Vegetais e suas Cores

Fernanda Broch (AG), Simone da Rosa (AG), Naida Leda Pimentel (PQ)

Núcleo de Educação em Ciências/ Centro de Educação/Universidade Federal de Santa Maria

[fernandabroch@bol.com.br](mailto:fernandabroch@bol.com.br)

**Palavras-chave:** pigmentos, ácidos e bases, cromatografia

Neste trabalho, que se insere em um projeto mais amplo cujo tema é Pigmentos e Corantes, buscamos utilizar essa temática para o ensino de química, no que se refere principalmente a ácidos e bases, pH e separação de misturas, tanto para o ensino médio como para o fundamental. Os objetivos do presente trabalho são: a) possibilitar aos alunos uma visão do conhecimento químico não dissociado de outras áreas, como biologia e física; b) desenvolver, em parte, o estudo do tema acima referido, mediante atividades experimentais que focalizem os conteúdos químicos mencionados; c) difundir a utilização da cromatografia na prática pedagógica cotidiana dos professores do ensino médio e fundamental. Até o momento, já testamos e adaptamos cinco atividades experimentais envolvendo pigmentos encontrados somente em vegetais: clorofilas, antocianinas, antoxantinas, betacianinas e betaxantinas. Quatro das atividades tratam sobre ácidos, bases e pH, e três delas utilizam cromatografia em papel. Dando continuidade a este trabalho até o final do ano letivo, incluímos pigmentos inorgânicos e corantes alimentícios em nossos estudos e já iniciamos a testagem de outros cinco experimentos, três deles empregando cromatografia em coluna, e também iniciamos o planejamento de atividades didáticas para aplicação em sala de aula, envolvendo os experimentos testados. Em nossa visão, autoras (AG), vivenciar o desenvolvimento deste trabalho instigou nossa curiosidade, ampliou e reforçou nossos conhecimentos sobre atividades de laboratório no ensino e sobre procedimentos didáticos que podem ser utilizados na prática pedagógica.

# QUANDO O EXPERIMENTO “NÃO FUNCIONA”: CONCEPÇÕES CIENTÍFICAS DOS FUTUROS PROFESSORES DE QUÍMICA

Quelen B. Reiznautt (IC), Roberta Gravato (IC), Irene T.S. Garcia (PG).

Universidade Federal de Pelotas

[irene@ufpel.tche.br](mailto:irene@ufpel.tche.br)

**Palavras-chave:** modelos científicos, ensino de graduação, experimentação.

É necessária a abordagem da parte experimental conforme um modelo científico válido filosoficamente. Um modelo não baseado no indutivismo, ou na ciência como uma série algorítmica de processos discretos. Neste trabalho foram investigadas concepções sobre ciência e trabalho experimental que orientam os futuros professores de ensino médio. O estudo foi realizado com estudantes do 5º semestre do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Química da UFPel durante o desenvolvimento de um experimento na disciplina de Físico-Química II. Neste trabalho os alunos receberam um roteiro tradicional da literatura, porém, durante a realização do “primeiro passo da receita” deparam-se com o congelamento da água de condutividade  $0,07\mu \text{ S cm}^{-1}$  a  $-7^\circ\text{C}$ . O visível sentimento de frustração apresentado pelos futuros professores, estimulou este trabalho, que envolveu um questionário com 6 questões básicas, onde foi avaliado, principalmente, a origem de tal sentimento e explorados os modelos de ciência que estes estudantes traziam. Os avaliadores desses questionários (professores e alunos), pertenciam a mesma disciplina e a avaliação ocorreu após serem discutidas idéias sobre a natureza do conhecimento científico. Após análise das respostas foi observado que 54,5% dos estudantes têm uma visão tradicional sobre ciência baseada no Positivismo Lógico, 36,4% acreditam que os experimentos com resultados diferentes do esperado são válidos para discussões e, 9,1% dos analisados têm uma visão baseada tanto Positivismo-Lógico, quanto Racionalismo-Dialético. Observou-se que na elaboração do trabalho experimental é necessário explorar um modelo que reconheça a falha e a dependência teórica da observação e do experimentador, possibilitando uma visão clara da distinção entre o “pensar ciência” e a simples aplicação de moldes, cujo objetivo é explicar modelos instrumentalistas que procuram realizar previsões e estabelecer medidas de controle.

## **Destilação Simples: O que ainda pode ser dito sobre o assunto**

Augusto M. da Silveira<sup>(1)</sup> (AG), Maria Suelen M. Jacobsen<sup>(1)</sup> (AG), Marilândia L. Oliveira<sup>(1)</sup> (AG), Naiana T. Ostosi<sup>(1)</sup> (AG), Irene T. S. Garcia<sup>(1)</sup> (PG)

<sup>(1)</sup> Instituto de Química e Geociências UFPel, Campus Capão do Leão, s/n, 96010-900, Pelotas-RS

**Palavras-chave:** interdisciplinaridade, comunicação, cidadania

Este trabalho tem como objetivo fornecer uma atividade interdisciplinar, visando a integração de conceitos de forma simples. Essa integração se faz quando se aborda conceitos de físico-química (termodinâmica e cinética), orgânica (estabilidade de compostos orgânicos, ponto de ebulição e destilação simples) e química analítica (no desenvolvimento e aplicação do método de separação de misturas), bem como na abordagem social e no estímulo ao desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, expandindo a sua expressão e comunicação com relação a determinados assuntos como, por exemplo, as bebidas alcoólicas. A duração desta atividade interdisciplinar é de quatro horas-aula, sendo que três horas-aula foram destinadas para a realização deste experimento. Posteriormente, na quarta hora-aula, incentivou-se um debate motivando a discussão sobre o assunto, onde os alunos poderiam se expressar e tecer comentários sobre a atividade desenvolvida. A seguir foi proposta como atividade uma dissertação sobre o tema. A proposta da redação teve dois objetivos distintos. O primeiro foi a de obter elementos para uma avaliação completa dos conceitos interiorizados e tidos como importantes para esses estudantes. O segundo objetivo foi proporcionar um estímulo ao aluno, para que se expressasse como sujeito dessa avaliação deste trabalho. A capacidade de comunicação e expressão de suas idéias também foi avaliada. Essa atividade simples mostra-se capaz de proporcionar um desenvolvimento integrado dos conceitos que, se vistos de forma dissociada, levariam muito tempo para ser interiorizados.

# A SEGURANÇA NO LABORATÓRIO QUÍMICO: UM LEVANTAMENTO

Andréia Correia Rodrigues (IC)<sup>1</sup>, Andréia da Rosa Silva (IC)<sup>1</sup>, Ari da S. dos Santos (PQ)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Química e Geociências – UFPel

[andreia.Rodrigues@extractus.com.br](mailto:andreia.Rodrigues@extractus.com.br)

**Palavras-chave:** segurança, laboratório, procedimentos

As diretrizes curriculares têm enfatizado a importância da atividade em laboratório para a formação do profissional de Química, tanto a nível de bacharelado quanto de licenciatura. Nas práticas em laboratório, especialmente quando os alunos são adolescentes, deve haver um especial cuidado com respeito à questão da segurança, uma vez que o laboratório oferece alguns riscos adicionais em relação às outras instalações das instituições de ensino. O objetivo do trabalho consistiu em fazer um levantamento relativo às condições dos laboratórios de ensino nas escolas de Pelotas, RS, para fins de instrumentalizar disciplinas do curso de licenciatura em Química da UFPel em matéria de segurança.

Foi organizado um questionário buscando obter informações acerca da existência de infra-estrutura de segurança, de procedimentos de segurança relacionados aos alunos e procedimentos coletivos, isto é, relacionados com os usuários e com a comunidade. Foi determinado um índice que considerou esses aspectos num conjunto de perguntas e que permite estimar o grau relativo de segurança nos laboratórios de ensino das escolas.

Foi observado um índice de 46 % relativo à infra-estrutura, enquanto que os procedimentos de segurança adotados pelos professores em relação aos alunos foi de 91 %. Os procedimentos de segurança considerados coletivos foram de 79 %. Esses resultados mostram que, em geral, os professores adotam orientações pertinentes à segurança de seus alunos, embora sejam modestos os investimentos em equipamentos por parte das escolas.

Ficou evidenciada a necessidade de que nas licenciaturas de Química os laboratórios sejam estruturados adequadamente e que os procedimentos de segurança sejam de fato adotados a fim de instrumentalizar os futuros professores nesse importante aspecto.

# ESTUDO FITOQUÍMICO DO EXTRATO ETANÓLICO DA AMORA-BRANCA (RUBUS BRASILIENSIS MARTIUS)

Daliane da Silva (IC), Eliane Ferrarini (IC), Jadna Catafesta (IC), Juliana Ferla (IC),  
Raul Riveros (PQ)

Universidade de Caxias do Sul

[dvsilva@ucs.br](mailto:dvsilva@ucs.br)

**Palavras-chave:** folhas secas, cromatografia, atividade biológica.

Devido o alto custo dos medicamentos industrializados, a fitoterapia vem ganhando destaque ante a medicina formal. Um exemplo de fitoterápico utilizado na região da Serra gaúcha é a *Rubus brasiliensis* Martius conhecida popularmente como amora-branca. Esta planta é uma rica fonte em medicina popular devido as suas propriedades terapêuticas: adstringente, antiespasmódica, antidiarréica e ansiolítica . Este trabalho objetiva isolar e caracterizar os componentes majoritários presentes no extrato etanólico utilizando métodos cromatográficos como cromatografia de camada delgada e cromatografia de coluna, realizando o estudo da estrutura química e testando a atividade biológica dos compostos isolados . A planta foi coletada em março de 2003 na cidade de Caxias do Sul. As folhas secas à sombra por 72 horas e moídas foram extraídas em extrator tipo Soxhlet com solventes de polaridade crescente ( hexano, diclorometano e etanol). O extrato etanólico foi imobilizado em sílica-gel e submetido a extração com diclorometano e acetato de etila em extrator tipo Soxhlet. Obteve-se uma fração mediantemente polar diclorometânica, denominada DE1 , e uma fração polar de acetato de etila denominada DAE1. As frações foram submetidas à separação por cromatografia de coluna em sistema cromatográfico previamente estabelecido por cromatografia de camada delgada. Da fração DE1 isolou-se um composto de coloração vermelha de Rf 0,072 . Da fração DAE1 isolou-se um composto de coloração esverdeada de Rf 0,8 denominado DEAE 1. O extrato etanólico apresentou atividade biológica positiva frente a *Staphylococcus aureus*, justificando o isolamento de seus componentes ativos.

Apoio: UCS, FAPERGS, BELLAFARMA

## **Sanduíches e Estequiometria: uma parceria concreta**

Rodrigues, L. C.(IC), Moraes, C. T.(IC), Conrad, G.(IC), Dutra Pereira, R. (PQ)

Fundação Universidade Federal do Rio Grande

[dqmdutra@furg.br](mailto:dqmdutra@furg.br)

**Palavras-chave:** cálculos químicos, concreto, formal

Há diversas dificuldades inerentes à aprendizagem de estequiometria por parte de alunos dos cursos universitários. Essas dificuldades perpassam uma infinidade de disciplinas: desde a interpretação textual, passando pela linguagem química e chegando até o ferramental matemático necessário para a solução dos problemas. A preocupação com esse tema levou os autores a realizar a busca por alternativas para o enfrentamento dessa situação comum no ensino de química. Sabendo as operações concretas são mais facilmente assimiladas pelos alunos do que as operações formais e abstratas, utilizou-se a analogia da formulação dos sanduíches (disponível em <http://www.fcen.uba.ar/ecyt/articulo/art1.htm>) para a abordagem de conceitos vinculados com a estequiometria com uma turma de formandos em licenciatura em Química da Fundação Universidade Federal do Rio Grande e em uma turma do 2º ano do mesmo curso de licenciatura. Com o uso dessa abordagem foi possível desenvolver, usando objetos concretos (os sanduíches), os conceitos teóricos de fórmula química, equação química, massa atômica e molecular, rendimento, reagente limitante, dentre outros. Para o acompanhamento da atividade realizou-se, além da observação, a análise dos textos produzidos pelos próprios alunos durante o transcorrer da mesma. Observa-se em uma primeira etapa a facilidade de manuseio de equações químicas de forma concreta, quando, em contrapartida, os mesmos alunos tiveram dificuldade e/ou resistência a manipular equações químicas equivalentes de maneira formal. A ocorrência de diversos “insights” fazendo a ponte entre a formulação dos sanduíches e os conceitos químicos, ocorreu de forma natural. Essa atividade mostra um grande potencial para utilização em diversos níveis do ensino (fundamental, médio e superior), bem como pode ser futuramente explorada como elemento conjunto de educação química, matemática, econômica e social.

# INTRODUZINDO CONCEITOS DE MECÂNICA QUÂNTICA NO ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE EXPERIMENTOS VIRTUAIS E SIMULAÇÕES

Aline Fernanda Schuck (IC) e Agostinho Serrano (PQ).

Universidade Luterana do Brasil

[serrano@ulbra.tche.br](mailto:serrano@ulbra.tche.br)

**Palavras-chave:** Evolução conceitual, modelos atômicos, perfil epistemológico.

A mecânica quântica descreve o comportamento do mundo microscópico, em especial das “partículas” que constituem os átomos e moléculas. Esta teoria tem tido muito sucesso na descrição de experimentos sobre a natureza subatômica, e suas aplicações tecnológicas têm-se refletido na economia de países desenvolvidos. Dessa forma, é considerado de interesse que tanto o ensino médio como o superior lidem com o aprendizado de conceitos fundamentais desta teoria. Assim, cursos de formação de professores de física e química buscam introduzir estes conceitos dentro dos seus currículos. Em especial, o ensino de química pode beneficiar-se bastante da introdução de conceitos de mecânica quântica, visto que todo o currículo de química pode fazer uso destes conceitos. Além disto, existem diversas ferramentas computacionais baseadas em mecânica quântica para modelagem molecular em química teórica, que utilizam a Teoria do Orbital Molecular, pouco discutida no atual currículo de química. Neste trabalho, inicialmente investigamos as concepções dos estudantes de química a respeito de conceitos fundamentais de mecânica quântica e sobre a natureza de átomos e moléculas em um pré-teste. Após, foi realizada uma intervenção com a utilização de três softwares: dois experimentos virtuais que simulavam o experimento de Mach-Zehnder para lasers e fótons individuais e o experimento de duas fendas para partículas clássicas, ondas clássicas e objetos quânticos (elétrons). O terceiro software utilizado é uma simulação de orbitais atômicos, que possibilita a construção de orbitais moleculares. Estes softwares permitem discutir conceitos como superposição quântica de estados, o problema da medida, dentre outros. A técnica utilizada para confecção do guia de simulação é a P.O.E. (Predizer-Observar-Explicar), que tem sido utilizada com sucesso para intervenções pontuais, por ter uma curva de aprendizagem bastante favorável. Após o uso, os estudantes foram avaliados mediante pós-teste e questões de prova. A análise dos dados é qualitativa e mostra uma evolução conceitual para a amostra, que tende a utilizar os conceitos de mecânica quântica na descrição de átomos e moléculas e na crítica a modelos históricos, como o de Bohr.

# O emprego da "argila de Candiota" como coagulante e adsorvente no tratamento de efluentes de curtume na abordagem de problemas ambientais

Letícia Sias da Fonseca (IC), Ruth Néia Teixeira Lessa (PQ).

Universidade Federal de Pelotas.

[Le.sias@ibest.com.br](mailto:Le.sias@ibest.com.br)

**Palavras-chave:** Argila, efluentes, curtume.

A indústria de curtume é uma das mais poluidoras dos corpos d'água, havendo preocupação sobre o destino dos efluentes que contêm sólidos suspensos e dissolvidos, os quais devem ser removidos para atender os parâmetros exigidos na legislação vigente. Os sólidos dissolvidos são aqueles solúveis em água, como os corantes, e que podem ser removidos pela técnica de adsorção sobre materiais sólidos. Os sólidos suspensos não se dissolvem em água e a remoção geralmente se consegue com a coagulação. A utilização de argilas montimoriloníticas como coagulante tem um passivo menor que os coagulantes comuns de ferro e alumínio. A "argila de Candiota" é uma denominação atribuída aos argilitos que se encontram da mina de Candiota - RS. Esta argila é uma mistura de argilas montimorilonita e de caulinita, que contêm grandes espaços interlamelares. Essa grande reserva de argila ocupa um volume total estimado em 157 milhões de metros cúbicos, segundo a Companhia Riograndense de Mineração (CRM). O objetivo do trabalho foi realizar testes visando verificar a eficiência da argila de Candiota como adsorvente de corante e coagulante de sólidos dispersos no tratamento de efluentes na abordagem de problemas ambientais. Para tanto, foram coletadas amostras de argila que foram maceradas obtendo-se granulometria de 0,250mm e amostras do efluente contendo sólidos dissolvidos e sólidos em dispersão no curtume Yurgel S/A Ind. Foram realizados os seguintes testes, utilizando agitador *radelkis*, com 1g da argila e 50mL do efluente: 1º- agitou-se por 10 min e deixou-se em repouso por 18 h para decantar; 2º- agitou-se por 10 min e centrifugou-se por 10 min; 3º- agitou-se por 10 min e centrifugou-se por 20 min. O resultado do primeiro teste realizado foi excelente, pois o sobrenadante não apresentou coloração, sólidos dispersos ou solúveis, ou seja, aparente limpidez, já o segundo não foi satisfatório, pois o sobrenadante apresentou sólidos dispersos e coloração, no terceiro teste o resultado foi bom, mas ainda era possível ver alguns sólidos dispersos e pequena quantidade de corante. Concluiu-se que a argila de Candiota apresenta viabilidade no tratamento de águas residuais, principalmente quando é utilizado o método de decantação, onde apresentou resultados excelentes. Esta técnica ainda pode ser empregada como método didático para o ensino de princípios fundamentais de química ambiental, assim como físico-química.

CNPQ



## **Tabela Periódica: Uma nova abordagem de ensino**

Vânia Machado Recart (PF)<sup>1</sup>, Cristiane Martins Isnardi (AG)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Estadual Presidente Castelo Branco,<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas

[varecart@zipmail.com.br](mailto:varecart@zipmail.com.br)

**Palavras-chave:** criação, elementos químicos, interesse

Este trabalho foi desenvolvido com quatro turmas do primeiro ano do Ensino Médio, na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, localizada no município do Capão do Leão, e tem por objetivo a criação de diferentes tabelas periódicas dos elementos químicos, de modo a despertar o interesse do aluno pelo conteúdo que será abordado posteriormente.

A primeira etapa do trabalho objetivou a produção de diferentes tabelas periódicas e a segunda etapa objetivou a utilização de listas de exercícios sobre o assunto, de acordo com a tabela criada pelos próprios alunos.

Na primeira etapa do trabalho as tabelas produzidas versaram em: bolo, torta fria, isopor e crochê.

Primeiramente, os alunos reuniram-se em grupos e elaboraram o projeto, de acordo com este organizaram os materiais necessários e dividiram tarefas.

No caso do bolo e da torta fria foram montados e confeitados na escola, e a tabela de isopor e crochê foram feitos os símbolos aos poucos, e montaram no dia destinado a apresentação do projeto.

Na segunda etapa do trabalho, será feito uma pesquisa sobre os elementos químicos que estão presentes nos ingredientes do bolo e torta fria, para que possamos trabalhar com os exercícios de propriedades periódicas, como por exemplo: raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica, ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade, voltados aos elementos que constituem o bolo (torta).

O trabalho obteve resultados satisfatórios, pois gerou uma integração entre os alunos, participação e interesse, e com isto houve uma facilidade maior em trabalhar a parte teórica.

Salientamos que, a segunda etapa do trabalho não foi possível realizar o levantamento dos elementos químicos presentes nos ingredientes do bolo, em função do tempo, mas será realizado com outras turmas.

# GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NA UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO-RS

Mara R. LINCK(PG)<sup>(1)</sup>, Delton L. GOBBI(PG)<sup>(1)</sup>, Carina MATTE(AG)<sup>(1)</sup>, Fernanda FORMIGHERI(AG)<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup>Universidade de Passo Fundo - ICEG, Caixa Postal 611- Passo Fundo (RS),

[linck@upf.br](mailto:linck@upf.br)

**Palavras-chave:** resíduos, tratamento e gerenciamento.

A geração de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa sempre foi um assunto discutido e, a conscientização das instituições acadêmicas a respeito da necessidade de tratamento destes resíduos é cada vez maior. A Universidade de Passo fundo, preocupada com esta problemática, solicitou ao Centro de Ciência e Tecnologia Ambientais (CCTAM), a elaboração de um projeto para gerenciar os resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino, pesquisa e prestação de serviços. A partir do levantamento dos setores geradores, e do tipo de resíduo gerado, foi proposta uma separação destes resíduos em classes: **1** – Solução Inorgânica (sais em geral e soluções contendo metais como Pb, Cr, Cd, Ni e outros), **2** – Solução contendo Mercúrio, **3** – Soluções Ácidos + Soluções bases, **4** – Solventes Halogenados ( Bromo/ Cloro/ Flúor/ Iodo), **5** – Solventes Não Halogenados ( Alifático/Aromático/ Peroxidável), **6** – Formol, **7** – Sal de Bromo, **8** – Sólido Inorgânico ( Papel de filtro contaminado/ suporte de coluna), **9** – Sólido Orgânico ( Papel de filtro contaminado/ suporte de coluna), **10** – Resíduo contendo Prata. Após o resíduo ser acondicionado em bombonas e identificados corretamente os mesmos são transferidos para um local para armazenamento temporário, para posterior tratamento. Este tratamento ainda está sendo elaborado pelos professores da área de química.

## **A Formação de Professores de Química: da Potência ao Ato**

Juraci Diniz (PQ), Luiz C. N. Rosa (PQ), Ana P. Pretto(AG), Carla S. Frank(PG),  
Dayana N. Lopes(PG), Elisandra Scapin (AG), Juliana A. Nagel (IC), Letícia  
B.Silva(AG), Lenice Marques(PG), Rejane Danieli Marquet(IC)

Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Química. Fx. de Camobi, km 9  
RS 592, Campus, Cep. 97105-900, Santa Maria-RS – Brasil.

[leticia.brs@bol.com.br](mailto:leticia.brs@bol.com.br)

**Palavras-chave:** Ensino, Técnicas Experimentais, Cotidianos

Trabalhar o conhecimento científico de química tendo como ponto de partida e de chegada à vida cotidiana dos educandos é um processo que demanda momentos de reflexões críticas por parte dos professores. Isto se justifica pela construção de uma nova concepção de ensino de Química, em particular, e de educação de um modo geral. Ter por base a vida cotidiana dos alunos para conceber, planejar, e desenvolver atividades pedagógicas para o ensino médio de química torna os educandos capazes de decodificar acontecimentos diários. Este trabalho tem como objetivos principais utilizar técnicas experimentais correlacionadas com o dia-a-dia para ensinar químicas no ensino médio, e dar suporte a formação de futuros professores orientando-lhes para realizarem atividades pedagógicas capazes de mediar o processo de aprendizagem dos conhecimentos químicos que transitam pelo espaço escolar, buscando alternativas que propiciem aos estudantes uma forma útil e prazerosa de aprender química, assimilando conceitos e conteúdos através de aulas experimentais assim como incentivar a pesquisa e o desenvolvimento de projetos. As aulas foram realizadas em horário extraclasse, e serviram como apoio, incentivo e aprimoramento dos conceitos vistos em sala de aula os quais foram abordados com técnicas simples, em que os materiais utilizados foram em geral de baixo custo, destacando-se a química presente nos vários materiais do cotidiano. Os alunos aderiram voluntariamente, e as aulas se caracterizaram pela constante participação, interesse e entrosamento dos alunos com os conteúdos. O local utilizado foi o laboratório do Colégio Técnico Industrial da Universidade Federal de Santa Maria (CTISM), que foi reformado e reestruturado para facilitar o desenvolvimento das aulas. Nas primeiras aulas enfatizou-se aspectos sobre cuidados e segurança no laboratório, e posteriormente, foram desenvolvidas técnicas relacionadas ao conteúdo teórico de cada série e dentro do possível relacionadas ao cotidiano. Até o momento pode-se dizer que obtivemos excelentes resultados pois os alunos estão demonstrando interesse em continuar tendo aulas práticas de química nos anos seguintes. Pois acham estas aulas necessárias para uma melhor compreensão da química, pois a sociedade esta repleta de conhecimentos científicos de modo geral e, químicos em particular.

# MULTIMEIOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Aginaldo Arroio<sup>1,2</sup>(PG), Josette Maria A de Souza Monzani<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Instituto de Química de São Carlos – USP, <sup>2</sup>Departamento de Artes e Comunicação – CECH –UFSCar

agnaldo@iqsc.usp.br

**Palavras-Chave:** Audiovisual, Informática, Educação Química

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) não são apenas ferramentas para auxiliar o professor em sua prática docente, elas fundamentalmente mudam o sistema educacional bem como influenciam os aspectos da aprendizagem: o conteúdo, a apresentação do conteúdo, o processo de aprendizagem, a metodologia de ensino e o papel tanto do professor quanto do aluno. Os recursos tecnológicos atuais, como os novos meios digitais – a multimídia, a Internet, e a temática – concebem novas formas de ler, de escrever e, logo, de pensar e agir. A implementação das TIC na educação significa uma transformação no processo educativo em algo novo que corresponda com as mudanças da sociedade. Os alunos de hoje são forjados por uma sociedade invadida pela imagem, fazem parte de uma civilização icônica, possuem outras necessidades, percepções e relacionamentos. A educação Química pode e deve se utilizar deste contexto; ao estimular múltiplas atitudes perceptivas solicitando a imaginação e reinvestindo na afetividade (emocional), bem como oportuniza a análise de maneira crítica e reflexiva da própria linguagem audiovisual. O presente trabalho busca subsídios para compreender como o professor utiliza o vídeo e o computador no contexto educativo. Por meio de um levantamento na Videoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC-USP/São Carlos) no período de Janeiro-Maio de 2003, aplicou-se um questionário e entrevista com professores. Constatamos a utilização de maneira não adequada do vídeo, desde o uso apenas como fonte de imagens até como entretenimento, e em alguns casos o professor apresenta resistência em utilizar estes recursos. Os professores não tiveram em sua formação inicial acesso à estas metodologias ou quando tiveram apenas no uso operacional-tecnológico dos equipamentos sem conhecimento da linguagem audiovisual, o que limita muito a utilização do vídeo. Os professores precisam compreender que é preciso atualizar-se e incorporar novos métodos de ensino às suas práticas docentes através dos recursos tecnológicos já disponíveis na escola: televisão, vídeo, computador, Internet, etc., para que faça uso adequado e explore as potencialidades da linguagem audiovisual, não apenas como fonte de imagens, buscando uma prática mais significativa e que atenda as necessidades dos alunos. É não em busca de modelos de utilização destes recursos mas sim subsídios para que possa experimentar, uma vez que seus alunos estão mais familiarizados com a linguagem audiovisual. A escola não deve ignorar estes recursos e sim adaptar-se à modernidade. A utilização do CD-ROM facilita uma aprendizagem mais autônoma e desperta a atenção do aluno, principalmente em relação ao material que apresenta simulações, atendendo assim suas necessidades individuais. Os alunos que utilizam o CD-ROM, fazem por iniciativa própria. É necessário que o professor estimule a utilização destes recursos promovendo uma aprendizagem mais motivadora de maneira crítica e reflexiva. O professor deve ter consciência crítica sobre a sua posição num mundo onde os meios de comunicação são muito influentes.

# **ÓXIDOS: Uma abordagem interdisciplinar e suas implicações ambientais**

Ireni L. Carvalho (AG), Jênifer G. de Araújo (AG), Mônica S. da Silva (AG),  
Paulo Romeu Gonçalves (PQ)

Universidade Federal de Pelotas

ireni@ufpel.tche.br

**Palavras-chave:** chuva ácida, Taj Mahal

Sabemos que para o estudante do ensino médio a disciplina de Química não é uma das favoritas. Isto se dá por vários motivos, mas em especial pela dificuldade em relacionar os conceitos fundamentais desta ciência com suas aplicações práticas. A maneira como introduzimos um conteúdo é muito importante, pois temos a chance de vencer uma primeira resistência do aluno em aprender. Um conteúdo apresentado de uma forma inovadora e criativa não só facilita o trabalho do professor, mas também promove um maior interesse por parte dos alunos. A disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química procura formar educadores com habilidades e conhecimento em química e, principalmente, com capacidade de contextualização do conhecimento químico em sala de aula. Para isto, em um primeiro momento, oportuniza aos discentes a produção de textos didáticos, como introdução a cada capítulo do conteúdo de química. Com base nisto, este trabalho procura demonstrar a utilização de um texto introdutório para as aulas sobre óxidos, utilizando assuntos como pH, poluição, reações químicas e, principalmente, os efeitos da chuva ácida sobre monumentos históricos mundialmente conhecidos, como o Parthenon, o Taj Mahal e o Coliseu. Uma maneira de chamar a atenção dos alunos é falar sobre a história destes monumentos, suas curiosidades, levando fotos, artigos e documentários. O texto foi aplicado em uma turma de 1º ano da escola Imaculada Conceição, de Pelotas. A unidade de óxidos, estudada dentro do capítulo de funções químicas, no 3º bimestre, foi introduzida com a história da construção de um monumento, considerado por muitos uma das mais belas construções do mundo: o mausoléu do Taj Mahal, um prédio de mármore construído por um imperador para sua rainha, na cidade de Agra, na Índia. O fenômeno da chuva ácida está trazendo prejuízos culturais, já que a superfície resistente de carbonato de cálcio se transforma em sulfato de cálcio, um material macio e solúvel em água. Todas as aulas sobre óxidos foram relacionadas com este fenômeno, principalmente com seus efeitos sobre o Taj Mahal. Verificou-se que a utilização deste método não só despertou o interesse dos alunos como também alcançou ótimos resultados quanto à aprendizagem do conteúdo, o que foi percebido através de uma prova contendo questões relativas ao assunto. Percebe-se que o uso de materiais didáticos alternativos, como o referido texto introdutório, tem grande, e positivo, efeito sobre o processo ensino-aprendizagem. A produção de material didático permite ao professor relacionar assuntos nos quais seus alunos não vêem qualquer ligação, bem como promover uma maior participação dos alunos em questões importantes, como a preservação ambiental.