

## **TEMAS QUÍMICOS SOCIAIS USADOS COMO ESTRATÉGIAS DE ENSINO DURANTE AS AULAS EXPERIMENTAIS**

**Lucicléia Pereira da Silva (PG)**

Bolsista CAPES do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemáticas do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico/NPADC, UFPA.  
Campus Setorial Básico I, 211-1642 Belém - PA  
anjinhoq@yahoo.com.br

**Milena Ferreira Rego Barros (PG)**

**Luís Acácio Centeno Cordeiro (PQ)**

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemáticas do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico/NPADC, UFPA.

**Lourivaldo da Silva Santos (PQ)**

Departamento de Química CCEN, UFPA

### **Resumo**

Neste trabalho discutiremos a realização de experimentos elaborados a partir de temas químicos sociais que foram executados durante a disciplina Experimentos Básicos de Química Orgânica no curso de Licenciatura em Química da UFPA. Sendo desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa, enfocamos durante os experimentos a importância da mediação aluno-aluno e professor-aluno visando promover a interação social durante o processo de construção do conhecimento e a ruptura com o ensino tradicional das aulas experimentais. Ao serem avaliadas pelos sujeitos envolvidos, observamos que a nova abordagem dada aos experimentos contribuiu significativamente para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chaves: Experimentação; Temas Químicos Sociais e Interação Social.

### **Introdução**

A disciplina Experimentos Básicos de Química Orgânica é a única disciplina de caráter experimental da área de Química Orgânica ofertada para os alunos do curso de Licenciatura em Química da UFPA. Ela tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento de atitudes cognitivas como observação, elaboração de hipóteses, assimilação, manipulação de substâncias, coleta e análise de dados, e habilidades referentes a síntese, extração, caracterização e identificação de compostos orgânicos bem como ao manuseio de equipamentos laboratoriais.

Para desenvolver as referidas atitudes cognitivas e habilidades específicas de laboratório, foi elaborado pelo grupo de professores de Química Orgânica responsável pela disciplina, um roteiro de práticas no qual consta as técnicas e experimentos que devem ser executados pelos alunos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Química. Como podemos observar, a disciplina Experimentos Básicos de Química Orgânica não possui um direcionamento específico para a Licenciatura e o Bacharelado.

Ao realizar uma avaliação diagnóstica acerca do que os dez alunos da turma de Licenciatura em Química do segundo semestre de 2002 esperavam aprender durante o semestre, notamos que as expectativas estavam voltadas para uma possível mudança na forma como o ensino experimental de química estava sendo desenvolvido. Em alguns relatos, os alunos questionaram a maneira como os experimentos foram conduzidos durante as outras disciplinas, pois segundo eles, as atividades enfocavam apenas os aspectos visuais

relacionados à manipulação de substâncias em detrimento da interação e da atividade cognitiva/ mental (Silva & Zanon, 2000).

Como evidenciamos, as aulas experimentais eram desenvolvidas sob um enfoque tradicional tornando as aulas sem significados para os alunos, porque estes acabaram se tornando meros executores de tarefas. Segundo Silva & Zanon,

*(...) ainda que os estudantes percebam o laboratório como um lugar onde estão ativos (no sentido de estar fazendo algo), muitos são incapazes de estabelecer a conexão entre o que estão fazendo e o que estão aprendendo (tanto em termos de conhecimentos conceituais como de conhecimentos relativos ao procedimento). (2000, p.123).*

Diante de um experimento o professor deve se preocupar em desenvolver nos alunos habilidades como observar, analisar, interpretar e também potencializar a tomada de decisões valorizando a criatividade e o senso crítico de cada um, pois essas são características necessárias para que os eles possam ter a experimentação como ferramenta didática que contribua para (...) *constituição de conhecimentos que envolvam o saber/fazer, saber/refletir, saber/relacionar etc., diante das novas situações que vão enfrentar em suas vidas.* (Maldaner, 1999, p.7).

Com os experimentos sendo desenvolvidos a partir de temas químicos sociais estabelecemos inter-relações entre os saberes teóricos e práticos trabalhando com pesquisas bibliográficas, apresentação de seminários, discussão de textos, apresentação de vídeos, elaboração e apresentação de artigos. Dessa forma contribuímos para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à formação de futuros professores, pois durante muito tempo na disciplina Experimentos Básicos de Química Orgânica enfatizou-se mais a formação do bacharel em detrimento a do licenciado em química.

## **Os experimentos**

Trabalhamos com experimentos relacionados a cinco categorias de temas químicos sociais citados por Santos (2000): medicamentos, recursos energéticos, sabões, aditivos químicos e recursos naturais. Por desempenharem um papel fundamental no ensino de química, os temas químicos sociais propiciaram a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno e dessa forma pudemos justificar o caráter investigativo e pedagógico da experimentação, pois auxiliaram os alunos na compreensão dos fenômenos químicos abordados em virtude dos experimentos.

Diante de cada experimento orientamos as equipes a desenvolverem pesquisas sobre todos os assuntos abordados para apresentarem sob a forma de seminários, proporcionando assim, a interação entre aluno-aluno, e professor-aluno, demonstrando a importância da interação social durante a construção de conhecimentos. Além das pesquisas e apresentação de seminários os alunos também elaboraram e apresentaram os artigos: Dengue e ASS: uma associação perigosa e fatal; Vinhoto: como utiliza-lo? O uso dos ácidos graxos na indústria; e A importância industrial dos óleos essenciais. Esses artigos culminaram a partir das questões sociais abordadas durante cada experimento.

\* **MEDICAMENTOS**

QUADRO 1 - EXPERIMENTO 1

<b>SÍNTESE DA ASPIRINA</b>				
<i>Técnicas Intrumentais</i>	<i>Cálculos Químicos</i>	<i>Reações</i>	<i>Análise instrumental</i>	<i>Questões - sociais</i>
Destilação Fracionada Refluxo Filtração simples Filtração à vácuo Recristalização Cromatografia em camada delgada	Rendimento	Reação de esterificação	Ponto de fusão Infravermelho 3.RMN	Dengue

\* **RECURSOS ENERGÉTICOS**

QUADRO 2 - EXPERIMENTO 2

<b>OBTENÇÃO DO ETANOL</b>				
<i>Técnicas Intrumentais</i>	<i>Cálculos químicos</i>	<i>Reações</i>	<i>Análise instrumental</i>	<i>Questões - sociais</i>
Densimetria Filtração simples Destilação Fracionada	Redimento	Enzimática Esterificação Oxidação	Infravermelho RMN	Contaminação de rios por vinhoto Drogas lícitas Alcól combustível

\* **ADITIVOS QUÍMICOS**

QUADRO 3 - EXPERIMENTO 3

<b>SÍNTESE DO ACETATO DE ISOAMILA</b>				
<i>Técnicas Intrumentais</i>	<i>Cálculos químicos</i>	<i>Reações</i>	<i>Análise instrumental</i>	<i>Questões - sociais</i>
Refluxo Filtração simples Destilação Fracionada	Redimento	Esterificação	Infravermelho RMN	Uso exarcebado de corservantes

QUADRO 4 - EXPERIMENTO 3

<b>EXTRAÇÃO DE ÓLEO DOS DROPS FREGELLS</b>				
<i>Técnicas Intrumentais</i>	<i>Cálculos químicos</i>	<i>Análise instrumental</i>	<i>Questões -sociais</i>	
Hidrodestilação Extração descontinua Filtração Simples Destilção sob pressão reduzida	Redimento	Espectrometria de massas acoplada a cromatografia gassosa	Óleos essenciais e a industria alimentícia	

## \* RECURSOS NATURAIS

QUADRO 5 - EXPERIMENTO 4

<b>EXTRAÇÃO DE ÓLEO DO CRAVINHO - DA - ÍNDIA</b>			
<i>Técnicas Intrumentais</i>	<i>Cálculos químicos</i>	<i>Análise instrumental</i>	<i>Questões -sociais</i>
Hidrodestilação Extração descontínua Filtração Simples Destilção sob pressão reduzida	Redimento	Espectrometria de massas acoplada a cromatografia gassosa	A industria de cosméticos

## \* SABÃO E DETERGENTES

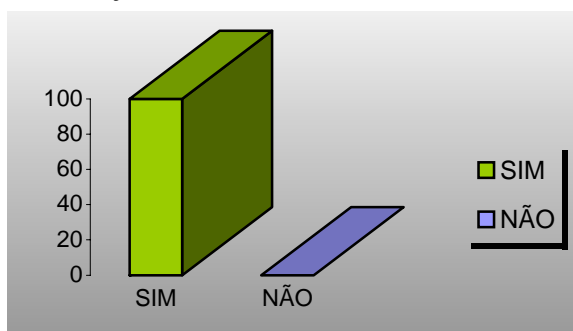
QUADRO 6 - EXPERIMENTO 5

<b>OBTENÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS</b>				
<i>Técnicas Intrumentais</i>	<i>Cálculos químicos</i>	<i>Reações químicas</i>	<i>Análise instrumental</i>	<i>Questões -sociais</i>
Extração a frio Filtração à vácuo Destilação simples Recristalização Refuxo	Redimento	Hidrólise alcalina Acidificação	Ponto de fusão	As diversas aplicações dos ácidos graxos no setor industrial. Rios Contaminados por compostos tensoativos.

## A avaliação...

Para a finalização das atividades foi realizada uma avaliação com intuito de analisar as contribuições dos experimentos desenvolvidos a partir dos temas químicos sociais para o processo de ensino-aprendizagem e para a formação inicial de professores durante a disciplina. Os resultados dessa avaliação serão apresentados nos gráficos a seguir e discutidos a partir das considerações tecidas pelos dez alunos<sup>1</sup> que cursaram a disciplina.

GRÁFICO 1 - CONTRIBUIÇÃO DOS EXPERIMENTOS PARA ÁREA DE FORMAÇÃO



Como se observa todos alunos conseguiram relacionar de alguma forma os experimentos realizados durante a disciplina com sua atuação docente no ensino fundamental e médio. Esta relação ficou evidente nos depoimentos a seguir:

<sup>1</sup> Foram usados pseudônimos para preservar a identidade dos alunos.

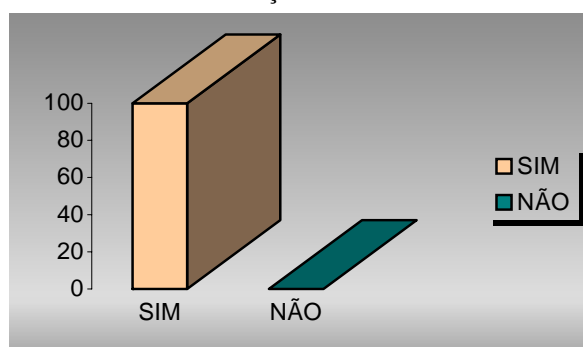
*Os conhecimentos que consegui aprender vão servir não só para minha vida acadêmica como para as aulas que irei ministrar (ex.: saponificação, fermentação alcoólica, aromatizantes, etc.). Rod, 2003.*

*(...) pois como sou professora ... as práticas que executei no laboratório servirão de suporte no decorrer das aulas que darei. Pal, 2003.*

*Como a minha área de atuação é a educação, depois dos experimentos ficou muito mais fácil descrever certos acontecimentos como a produção de álcool etílico. Rod (2003).*

No gráfico 2 apontamos a opinião dos alunos acerca da reciprocidade entre teoria e prática durante as atividades, podemos observar que os experimentos foram desenvolvidos a partir de uma visão de unidade que segundo Candau (1998) é assegurada pela relação simultânea e recíproca de autonomia e dependência de uma em relação a outra, onde ambas são componentes inseparáveis da “práxis” definida como atividade teórico-prática.

GRÁFICO 2 - RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA



Acreditamos que a corroboração entre os saberes teóricos e os saberes práticos se deu a partir da aplicação das atividades de pesquisa, apresentação de seminários, apresentação de vídeo e elaboração de artigos a cerca de questões sociais referentes aos experimentos, como citam alguns alunos em seus depoimentos:

*(...) A parte prática de RMN foi bastante significativa para aprimorar os conhecimentos durante a síntese do acetato de isoamila (...) os seminários e pesquisas auxiliaram na compreensão. Adr (2003).*

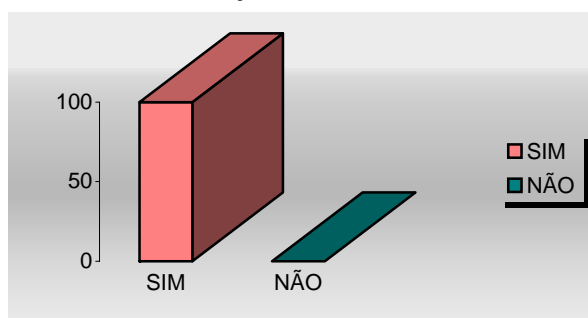
*(...) Com certeza certos assuntos são muito importantes para o entendimento de certos experimentos (RMN, mecanismos de reações). Joa (2003).*

*(...) Após a execução do experimento, percebi a importância que tem a extração de óleos essenciais no contexto comercial. Mar (2003) .*

*(...) Foi interessante aprender sobre a obtenção do etanol e conhecer como isso é feito nas cachaçarias. Shy (2003).*

No gráfico 3 é abordada a opinião dos alunos quanto a aplicação de outras metodologias de ensino durante as aulas experimentais.

GRÁFICO 3 - CONTRIBUIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO



Durante as aulas experimentais geralmente os professores lançam mão apenas de experimentos excluindo outras estratégias que possam vir a colaborar para o processo de ensino-aprendizagem, porém como mostram os resultados, os alunos gostaram do rompimento que houve com o tradicionalismo presente nas disciplinas experimentais. Isso ficou explícito nos seguintes depoimentos:

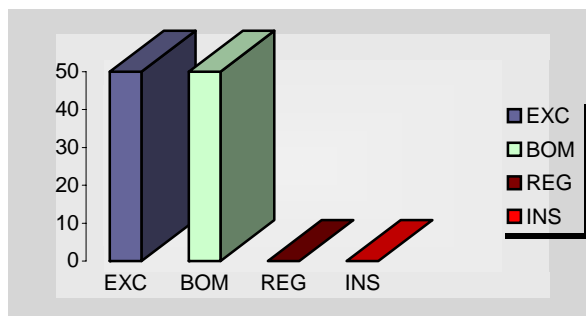
*A maneira como a disciplina foi ministrada está excelente. Foi a melhor disciplina experimental que já cursei. Cri (2003).*

*A metodologia aplicada satisfaz aquilo que eu esperava, pois sinto-me induzida, estimulada a ir em busca de mais conhecimentos, (...) enquanto exercito o lado didático - pedagógico que será de suma importância para meu desenvolvimento como futura educadora. Pal (2003).*

*Achei ótima esta metodologia, pois é bem dinâmica, além de incentivar muito o aluno à pesquisa, sem esperar que caía do céu. Bru (2003).*

No gráfico 4, os alunos atribuíram conceitos para os experimentos realizados. Como pode-se observar os conceitos bom e excelente ficaram equilibrados.

GRÁFICO 4 - CONCEITOS ATRIBUÍDOS AOS EXPERIMENTOS



Os alunos que atribuíram o conceito bom enfatizaram algumas críticas com relação à falta de material e a demora na execução dos experimentos como aparecem nos depoimentos a seguir:

*A falta de material para a realização dos experimentos foi um ponto negativo. Joa (2003).*

*(...) embora em condições físicas não tão favoráveis, por alguma carência de material, mesmo assim se consegue manter o encanto do experimento! Pal (2003).*

*A experiência em si foi muito interessante, como com certeza os outros tipos de extração, o ponto negativo seria a demora, mas é preciso. Mar (2003).*

De forma geral as avaliações demonstraram um grau significativo de satisfação em relação ao trabalho realizado, que evidenciou uma ruptura com a princípio da racionalidade técnica (Schnetzler; 2000) presente nas aulas experimentais de Química.

### Considerações Finais

Neste trabalho foi lançada uma crítica ao ensino experimental tradicional, pois a forma como o ensino é concebido segundo esta abordagem, o professor ocupa o aluno com diversas tarefas de manipulação que exigem tempo para serem executadas e isso acabava dificultando a reflexão e discussão do conhecimento que estava sendo abordado em virtude do experimento.

O conhecimento deve ser ativamente construído pelo aprendiz e não apenas transmitido pelo professor e passivamente apreendido. Dessa forma, sugeriu-se mudanças nas estratégias de ensino da disciplina, valorizando a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, já que partimos da concepção de que o conhecimento é uma construção social.

Com o desenvolvimento de outras metodologias durante as atividades, observamos que os experimentos proporcionaram aos alunos um desenvolvimento maior da capacidade de reflexão, oralidade, subjetividade, senso crítico, interesse pela pesquisa, leitura, e criatividade que contribuíram para o desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

Após a finalização deste trabalho, pode-se perceber quão essencial é a reflexão que o docente deve exercer sobre sua prática educativa para tentar desenvolvê-las de forma mais significativa para o processo de ensino-aprendizagem.

**Referências Bibliográficas**

CHASSOT, Attico. *Para quem é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico*. Canoas: Ed. da ULBRA, 1995.

GIL-PÉRES, Daniel; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. *Formação de Professores de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1995.

LÓPEZ, Maria José Rodrigo; PÉREZ, Rosário Cubero. *Constructivismo y Enseñanza de las ciencias*. Didáctica de las ciencias experimentales. Espanha: Ed. Marfil, 2000.

MALDANER, Otavio A. *A formação inicial e continuada de professores de Química*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

MORAES, Roque. *Constructivismo no ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: Ed. EDPUCRS, 2000.

PALACIOS, Francisco Javier; LÉON, Pedro Canal de. *Didáctica de las ciencias experimentales*. Espanha: Ed. Marfil, 2000.

ROSITO, Berenice Alvares. *O ensino de ciências e a Experimentação*. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco, Org. *Ensino de ciências: Fundamentos e abordagens*. Campinas: Ed. LTDA, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. (Org.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ZANON, Lenir Basso. *A experimentação no ensino de Ciências*. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco, Org. *Ensino de ciências: Fundamentos e abordagens*. Campinas: Ed. LTDA, 2000.

VERISSÍMO, Antônio; PEDROSA, Arminda, RIBEIRO, Rui, Coord. *Ensino experimental das Ciências: Repensar o ensino das ciências*. Portugal, ed. LIT. Departamento do ensino secundário, 2001.