



## 15° Congresso de Iniciação Científica

### **O PROCESSO HISTÓRICO DE CONSTRUÇÃO DE ACIDEZ E ALCALINIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA: RELACIONAMENTO HISTÓRIA DA CIÊNCIA, EPISTEMOLOGIA E AÇÃO PEDAGÓGICA**

#### **Autor(es)**

LEANDRO HENRIQUE WESOLOWSKI TAVARES

#### **Orientador(es)**

James Rogado

#### **Apoio Financeiro**

FAPIC

#### **1. Introdução**

No campo de formação de professores, Maldaner (2000) relata a distância e o contraste entre o programa escolar escrito pelos professores e a ação pedagógica desenvolvida pelos mesmos. O programa desses docentes foi baseado na Proposta Curricular para o Ensino de Química do segundo grau para o Estado de São Paulo (1992) - Secretária da Educação/Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (SE/CENP). Essa Proposta Curricular busca fundamentação em eixos como a perspectiva histórica na educação química. Contudo, Maldaner (2000) evidenciou a contradição entre a proposta construída pelos professores e as suas ações pedagógicas desses junto ao alunado. Assim, as práticas pedagógicas desenvolvidas por esses professores na sala de aula refletem suas próprias concepções de ensino, aprendizagem e de conhecimento, demonstrando o não questionamento da imagem simplista de Ciência durante a formação inicial. (MALDANER, 2000; ARAGÃO, 1993 apud SCHNETZLER, 2000). Nessa perspectiva, as Licenciaturas devem incentivar a constante interação entre as disciplinas para uma educação científica mais significativa. Para tanto, as disciplinas, como Filosofia e Sociologia, podem buscar respaldo nas contribuições da História da Química, apresentando, por exemplo, o estabelecimento da metodologia experimental com o trabalho de Bacon. Assim, apoiar-se-iam nos conhecimentos científicos e nas repercussões sociais para se constituírem em Filosofia da Ciência e Sociologia da Ciência. Na mesma linha, disciplinas específicas, como a Química Orgânica e Físico-Química, devem buscar respaldo nas contribuições da Filosofia e História da Ciência para apresentar os conhecimentos passados e as influências do entorno econômico-político-social, os quais foram as bases para o estabelecimento das concepções e conceitos científicos atuais. Os estudos da Psicologia da Educação devem buscar entender a existência de níveis cognitivos diferenciados, os quais devem ser considerados no momento de selecionar, organizar e

tratar os conceitos científicos de acordo com o estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Destarte, entendemos que as possibilidades de formação inicial e continuada pelo viés da História da Ciência devem atender uma carência didático-epistemológica, sendo um dos caminhos mais seguros para superar as deformações que assolam a educação científica. Assim, como lembra Schnetzler (2000), superaríamos os blocos estanques que se formaram entre os conhecimentos específico e pedagógicos.

## 2. Objetivos

---

Esse trabalho busca responder as seguintes questões levantadas: Como a História da Ciência pode contribuir ao aprofundamento na construção do conhecimento científico? De que maneira o trabalho com os conceitos científicos permeados pela história possibilita entendimento mais complexo da realidade? Como a utilização da História da Ciência junto ao alunado poderia reverter a falta de interesse dos alunos e sua percepção depreciativa ao estudo da Química?

## 3. Desenvolvimento

---

Essa investigação é renovação da pesquisa realizada nos anos de 2005-2006 (Contribuições da História das Ciências e seus Fundamentos Históricos, Epistemológicos e Culturais ao Ensino de Química), enquadrando-se dentro de um Projeto Mãe denominado Núcleos de Formação Compartilhada Universidade – Escola de Educação Básica de Nível Médio: Articulando a Formação Inicial e Continuada de Professores. Esse projeto, firmado entre o Núcleo de Educação em Ciências e uma Escola Pública de Piracicaba (SP), parte da premissa que é a partir de parcerias colaborativas entre professores das Escolas Básicas, professores formadores e alunos universitários que é possível propor inovações didático-pedagógicas no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza. Os meses iniciais da pesquisa foram destinados a firmar contato com os envolvidos na pesquisa anterior, possibilitando o entendimento de renovação da parceria educativa sob uma nova ótica de investigação. Nesse sentido, buscamos conhecer, via questionário, as práticas pedagógicas da professora participante sobre o tema ácido-base, principalmente pelo viés histórico. Os passos seguintes se destinaram à realização de profunda revisão bibliográfica por meio de artigos, textos e livros que trabalham com Química/Didática das Ciências/História da Ciência, possibilitando fundamentação no resgate histórico da evolução dos conceitos ácido-base e na construção da unidade de ensino desse tema. A observação das atividades, as anotações no caderno de campo e a aplicação de questionários foram as estratégias empregadas para o levantamento de dados na investigação. Nossa participação foi baseada na observação participante descrita por Lüdke e André (1986), sendo uma modalidade de campo flexível, permitindo a observação do ambiente natural e, também, momentos de participação no contexto da sala de aula.

## 4. Resultados

---

Essa pesquisa é fruto de um Projeto Mãe que integra a ação conjunta, durante dois anos, entre professores do Ensino Médio, professores formadores e estudantes universitários. Assim, (re)estabelecemos contato com a docente de Química da pesquisa passada e renovamos a parceria. O questionário inicial revelou que o trabalho da professora com o tema ácido-base acontece na segunda série do ensino médio a partir da teoria de Arrhenius. Os resultados também evidenciaram sua dificuldade na realização de práticas experimentais, refletindo em ações interligadas - a professora ficaria encarregada das aulas teóricas e a nossa participação aconteceria no laboratório, complementando e/ou problematizando as aulas teóricas dos alunos participantes da pesquisa (2ªA e 2ªD). Visando superar as limitações dos livros didáticos (HÜLSENDEGER, 2005) e possibilitar um meio alternativo que apresentasse o viés histórico, reconstruímos a evolução das idéias sobre acidez e alcalinidade, sendo isso entregue à professora como possível referencial histórico a ser utilizado nas aulas de Química. Mas, apesar de entregarmos a reconstrução histórica de algumas teorias ácido-base, a professora manteve a programação planejada, apresentando apenas a teoria de Arrhenius para explicar ácidos e bases. Conforme Maldaner (2000), esse fato pode ser justificado pelo fato dos professores serem vítimas de sua formação anterior, não sendo questionados sobre

a imagem popular de Ciência. Nesse sentido, a não problematização da ação pedagógica que contemple apenas o trabalho com uma teoria ácido-base (Arrhenius) pode acarretar a idéia de que o conhecimento científico é definitivo e estático. Assim, considerando esse restrito trabalho conceitual, encontramos dificuldades na execução das aulas práticas, optando por trabalhar com a determinação do pH do solo. Finalizada essa parceria na realização das aulas teórico/práticas de ácido-base que buscaram reconhecer as contribuições da História da Ciência no ensino de Química, construímos a unidade de ensino com base nas aulas da professora e na reconstrução histórica entregue à mesma. Consideramos a pouca contribuição do material que foi construído e entregue a ela na pesquisa passada (agosto 2005/julho 2006) e, assim, optamos por construir, nessa nova investigação, uma unidade de ensino ácido-base concomitante às aulas da professora, realizando modificações e ampliações quanto aos conceitos, exercícios e aulas práticas concernentes as suas aulas. No término da pesquisa, entregamos a unidade temática para a professora analisar, buscando conhecer a viabilidade do trabalho com esse material construído. Essa perspectiva é discutível e limitada, mas foi a ação mais viável frente às limitações enfrentadas na pesquisa passada: o pouco trabalho com o material didático que construímos e a falta de tempo para trabalhar conosco nessa construção. Conforme Maldaner (2000), os professores dificilmente aceitam programas de ensino da área científica que contenham história e filosofia da ciência porque esses assuntos não foram trabalhados em sua formação e, também, porque esses assuntos não fazem parte das suas crenças e práticas. Dessa forma, construímos uma unidade didática com base na prática da professora, ampliando algumas vertentes do tema (experimentação; fio histórico), além da inserção de novos tópicos (pH; exercícios de vestibular), sendo entregue um questionário para conhecer as idéias da professora sobre o trabalho com essa unidade de ensino e seu posicionamento sobre a parceria realizada. Em parte significativa das respostas, a professora requisita a inserção de mais aulas práticas na unidade de ensino e sua realização pelo licenciando. Essa constatação também foi percebida na primeira parceria (agosto 2005/julho 2006), na qual a professora relatou suas dificuldades na realização da prática experimental devido a incidentes no laboratório, buscando, na parceria, um meio de resolver o problema do ensino experimental das aulas de Química dessa Escola. Com referência ao material, perguntamos as conseqüências do trabalho com as teorias ácido-base da unidade de ensino (Arrhenius; Brønsted-Lowry; Lewis) e a posição da professora frente ao trabalho com essa unidade. A professora relatou que essa proposta de ensino pode gerar mais conhecimento, mas também discutiu que o licenciando deveria trabalhar com essa unidade de ensino para presenciar as dificuldades de ministrar aulas nessa perspectiva. As dificuldades de implantação dessa proposta são bem lembradas por Hülsendeger (2005, p. 2), discutindo grandes possibilidades de enriquecimento na educação científica a partir da História da Ciência, mas destaca que a passagem do discurso para prática nem sempre é uma tarefa simples ou destituída de incerteza, principalmente quando um dos problemas a superar é a falta de contextualização dos conceitos trabalhados em sala de aula. Continuando no patamar histórico-epistemológico, pedimos para a professora descrever os resultados finais da pesquisa frente aos objetivos traçados inicialmente, que buscavam reconhecer as contribuições da História da Ciência no aprofundamento da construção do conhecimento científico e na reversão da falta de interesse dos alunos ao estudo da Química. Essa questão foi levantada pelo fato de não acreditarmos que o fio condutor histórico-epistemológico tenha sido percebido pelos alunos, muito menos reestruturado as concepções discentes acerca da Química, uma vez que apenas uma teoria ácido-base (Arrhenius) foi trabalhada nesse semestre. Assim, buscamos provocar, baseados em Resende e Fortes (2005), a reflexão crítica da professora sobre sua prática de modo a permitir os primeiros passos na (re)construção de sua identidade profissional. Contudo, essa pergunta parece não ter favorecido uma auto-reflexão sobre os objetivos elencados, a metodologia utilizada e os resultados alcançados, convergindo na autoconsciência da necessidade de inovação pedagógica. Lisita, Rosa e Lipovetsky (2001, p. 123) também destacam empecilhos na parceria firmada entre professores formadores e professores da rede: indefinição de carga horária para dedicação ao processo de formação como professores pesquisadores e à realização do trabalho de pesquisa propriamente dito; pressões quanto a resultados satisfatórios em um curto espaço de tempo e a insegurança na aceitação dos resultados obtidos enquanto conhecimento válido. Resende e Fortes (2005) apontam que as possíveis dificuldades para a implantação dos processos inovadores não devem ser centralizadas no professor, mas em uma rede complexa e interativa de fatores, das quais destacamos o formato e cultura organizacional, mau planejamento dos projetos, pouco tempo para trabalhar as novas práticas e a falta de participação dos professores nos processos decisórios.

## 5. Considerações Finais

---

Presenciamos o posicionamento positivo da professora quanto à prática pedagógica balizada pelos fundamentos históricos/epistemológicos no ensino de Química. Porém, essa articulação é um dos grandes desafios da educação. Prova disso foram as dificuldades da docente na prática pedagógica nesse enfoque de ensino. Assim, acreditamos que, em novas parcerias, não devemos trabalhar a questão da mudança pedagógica, ou seja, fazer os professores participantes adotarem novas práticas, mas sim caminharmos juntos rumo a inovação pedagógica, sendo uma ação planejada de antemão por todos os envolvidos no projeto, necessitando de cooperação e apoio mútuo na efetivação das idéias projetadas. Nesse sentido, acreditamos que as parcerias Universidade-Escola deveriam ser balizadas por uma via de mão dupla, sendo construídos projetos com enfoque do interesse de ambos os envolvidos dessas Instituições. Essa parceria teria como foco grupos de estudo/pesquisa (envolvendo licenciandos e professores do 2 e 3 graus) que elaborassem estratégias de ensino, como a articulação entre ação pedagógica e História da Ciência, condizentes com a realidade de trabalho desses professores (pouca disponibilidade de tempo e poucas aulas no ensino médio) no âmbito da educação científica brasileira.

## Referências Bibliográficas

---

HÜLSENDEGER, Margarete Jesusa V. C. Os Prós e Contras da Utilização da História da Ciência no Ensino da Física. In: **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Rio de Janeiro: CEFET-RJ, 2005.

LISITA, Verbena; ROSA, Dalva; LIPOVETSKY, Noêmia. Formação de professores e pesquisa: uma relação possível? In: ANDRÉ, Marli (org.). **O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. Campinas: Papyrus, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora EPU, 1986.

MALDANER, Otávio A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Unijuí, 2000.

RESENDE, Lúcia M. G.; FORTES, Rodolfo M. C. Mudanças e Inovações Pedagógicas na Formação Continuada dos Docentes. In: **28ª Reunião Anual da ANPEd**, Caxambu (MG), 2005, p. 1-16.

SCHNETZLER, Roseli. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, Roseli P.; ARAGÃO, Rosália M. R. (org). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: UNIMEP, 2000.