



16° Congresso de Iniciação Científica

COTIDIANO, EXPERIMENTAÇÃO E HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS ENVOLVENDO TRANSFERÊNCIAS DE ELÉTRONS

Autor(es)

ADHEMAR AVILLA FILHO

Orientador(es)

JAMES ROGADO

Apoio Financeiro

VOLUNTÁRIO/UNIMEP

1. Introdução

Vários estudos têm reafirmado a importância da compreensão da natureza da Ciência, construída a partir de sua análise histórica, epistemológica e sociológica, para a melhoria da educação científica. Assim, para haver uma compreensão mais aprofundada e completa sobre a química e suas transformações, torna-se necessário entender o processo pelo qual o conhecimento químico é produzido, levando em conta o contexto histórico, cultural e social em que as teorias foram concebidas, analisando todo o processo de construção do conhecimento que os cientistas utilizaram para chegar a essas teorias.

Para que haja uma aprendizagem mais significativa na educação química, faz-se necessário relacionar os conteúdos com o contexto social, explicando como as diferentes representações sociais e epistemológicas de Ciência e conhecimento científico estão envolvidas com as atitudes e crenças da Educação em Ciências, contribuindo para o desenvolvimento intelectual dos educandos e sua formação como cidadãos mais conscientes e melhores preparados para o mundo real.

A história da ciência não pode focalizar somente um avanço técnico ou a formulação de uma nova teoria dentro de um corpo teórico, nem tratar de momento isolado ou contribuição de um ou outro genial pensador. Necessita voltar-se para um contexto muito mais complexo: teorias, experimentos, instrumentos e interpretações não são produtos de um pensamento isolado - refletem um momento histórico. Aliás, nossa interpretação tem uma dimensão histórica, variável de acordo com o corpo de conhecimentos que auxilia a interpretar o que é observado. (BARROS, 1998 apud ROGADO, 2007).

A natureza do conhecimento científico, a maneira como ela deve ser justificada com recurso à razão e à observação, muda historicamente. Para compreendê-la, devemos analisar os instrumentos intelectuais e práticos que um cientista tinha à mão em determinado contexto histórico. Tentar classificar o método científico pela análise da natureza humana é examinar precisamente o lugar errado. (CHALMERS, 1990). A contribuição que a história das ciências pode oferecer ao ensino de ciências pode ser significativa, proporcionando por meio da crítica dos problemas ocorridos durante a construção histórica do

conhecimento, o apontamento das prováveis causas do pouco entendimento pelos estudantes dos conceitos, melhorando a imagem da Ciência e desenvolvendo atitudes positivas junto ao alunado e professorado em formação inicial e contínua. Ainda assim, é claro que a falta de uma perspectiva histórica adequada que evidencie a imagem deficiente da natureza e evolução da ciência transmitida aos alunos seja a razão principal da distorção na compreensão da ciência e seus conhecimentos.

Há muitas outras razões, tais como as finalidades e conteúdos (conceituais) do ensino universitário, a metodologia usual de ensino, a forma de avaliação, a modesta presença da filosofia da ciência e a ausência das relações CTS, o que contribui para a formação de um profissional da educação alienado às questões urgentes para o futuro da humanidade, por considerá-las não científicas, corroborando o pouco sucesso dos exíguos livros e projetos que promovem a História da Ciência. (SOLBES; TRAVER, 1996; 2001).

Finalmente, não há pretensão de sugerir a inserção/criação de disciplina ou bloco de conteúdos: tais procedimentos são insatisfatórios para minimizar ou acabar com as dificuldades educacionais em Ciências. Todavia, o trabalho com os conceitos e conhecimentos científicos permeados pela história, permitindo o entendimento da evolução dos conhecimentos e possibilitando maior percepção da influência da ciência na tecnologia, sociedade, política e economia e destas sobre a própria ciência, suscitando entendimento mais complexo da realidade, é um caminho a ser considerado. (ROGADO, 2000).

2. Objetivos

Considerando que a articulação ente a história da ciência, a valorização do cotidiano e a experimentação podem contribuir ao desenvolvimento e aprofundamento na construção do conhecimento científico, permitindo entendimento mais complexo da realidade e revertendo a falta de interesse dos alunos e sua percepção depreciativa ao estudo das ciências, esta pesquisa pretende esclarecer como fazê-lo e de que forma os docentes têm construído, em sua formação, habilidades e competências necessárias para implementar a articulação da história da ciência, cotidiano e experimentação nas aulas de Química.

3. Desenvolvimento

O ponto de partida foi a revisão bibliográfica norteada pelo orientador.

O contraste da hipótese foi encaminhado por meio de revisão da literatura e investigação de materiais curriculares – didáticos, paradidáticos, referências – para uso nas aulas de química de ensino médio no campo de pesquisa. O contraste das mudanças significativas ocorridas foi realizado por meio de questionários e observações diretas em aula – contraste ambiente de aula/nível de participação. A construção das unidades do material didático alternativo permeado pela História da Ciência para o trabalho em sala de aula foi realizada com os docentes: construção de unidade de ensino “Transformações Químicas Envolvendo a Transferência de Elétrons”.

Os grupos de sujeitos participantes de investigação foram estudantes de Ensino Médio e de Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública estadual situada na periferia do município de Piracicaba e seus professores de Química.

A construção e sistematização dos dados foram norteadas por um procedimento de natureza exploratória, seguidas de análise e discussão apoiadas nas orientações qualitativas da pesquisa sugeridas por Lüdke e André (1986) e de Técnicas de Análise de Conteúdo definidas por Bardin (1977).

4. Resultado e Discussão

O trabalho em parceria com o corpo docente da escola – campo de pesquisa – vem-se desenvolvendo desde 2005. Apesar de constituir-se em espaço temporal razoável, a cristalização da construção do eu docente é ainda perceptível: a professora-parceira considera interessante a articulação da história da ciência nas aulas de química, contudo não se sente preparada, por conta de incidente ocorrido há tempos em seu trabalho pedagógico, a realizar experimentos, preferindo ater-se às aulas teóricas, munida de materiais e espaço com que mantém maior familiaridade.

Assim, as atividades de experimentação foram realizadas pelo bolsista, regente das aulas naqueles momentos. Nessas ações, foram retomados os conceitos que envolviam o aspecto fenomenológico de maneira objetiva e clara: a realização da prática experimental (aspecto fenomenológico), a discussão dos conceitos químicos envolvidos (aspecto teórico) e o uso das semi-equações de oxidação e de redução e da equação geral de óxido-redução (aspecto representacional), parecem ter contribuído à construção do conhecimento químico. Algo esperado, pois a intensa interação entre os três aspectos do conhecimento químico possibilita uma melhor compreensão dos conteúdos e conceitos químicos (TAVARES; ROGADO, 2006).

O trato do aspecto representacional evidenciou a pouca compreensão dos alunos do processo de transferência de elétrons em discussão, apesar da professora repetir várias vezes sobre os vários conceitos químicos já ensinados: ainda assim os alunos tiveram dificuldades no entendimento - os estudantes pareciam estar pouco familiarizados com a linguagem química. Talvez pelo fato de que grande parte dos estudantes concebe o nível atômico-molecular como se fosse uma extrapolação do aspecto fenomenológico. (ROSA; SCHNETZLER, 1998).

A partir da necessidade de conhecer e trabalhar com a “nova” Proposta Curricular de Química para o Estado de São Paulo (2008), bastante articulada com a proposta do presente projeto, houve receio da professora-parceira em prosseguir com a parceria. Segundo a docente, as aulas teriam que ser, rigorosamente, idênticas aos cadernos/apostilas enviados pelo Estado, não podendo sofrer quaisquer variações.

Assim, a continuidade do trabalho se deu em parceria com outro professor da escola e seus os alunos do “terceiro EJA” (última etapa do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos). Embora tenha havido menos contato com esse professor, o docente mostrou-se interessado e dinâmico, tendo facilidade em trabalhar com novos materiais, evidenciando postura diferenciada.

Nessa ação, os experimentos foram realizados com materiais “alternativos” com os quais os alunos têm contato em seu cotidiano, considerando as idéias e teorias prévias dos alunos. As atividades ocorreram com bastante tranquilidade e foi visível a motivação dos estudantes para conhecer os porquês daquilo que investigavam: reações de oxidação de clipes metálicos e palha de aço, reação de redução de íons cobre de uma solução de sulfato de cobre e reação oxido-redução no sistema ferro-cobre. Um aspecto importante observado junto aos discentes foi que a realização de experimentos com materiais alternativos, aproximando a química do cotidiano do aluno, facilitou o entendimento, rompendo um pouco a visão de uma química distante da realidade em que vivem.

Em relação à ação docente, algumas características se sobressaltaram. Quando se trabalha com História da Ciência (HC), costuma-se fazê-lo superficialmente, dando-se especial importância apenas à época (data histórica), cultuando determinada personalidade e a descoberta, desconsiderando a realidade em que o cientista estava inserido, o que ele tinha em mãos para o desenvolvimento da pesquisa e formular suas teorias. Esses fatos escancaram lacunas no ensino da Ciência, em particular da Química: não estamos preparando adequadamente nossos professores, não os capacitando para compreender a importância da HC e, muito menos, para articulá-la em sala de aula.

A cristalização do eu professor, já destacada, é outro aspecto pertinente. A primeira parceira no projeto, em três anos de trabalho, evidenciou entendimento de que é importante trabalhar com a HC, no entanto, não o faz, demonstrando receio em trabalhar com algo novo, o que nas palavras de Von Zuben (2000) citado por Rogado (2000), traduz que “no decorrer das mudanças, uma parcela resiste teimosamente à experiência do

novo, insistindo em continuar fazendo como sempre fizeram, ou seja, do modo mais fácil e cômodo (...), tornando invisíveis novas possibilidades”.

O outro parceiro, apesar do tempo menor de atividade, demonstrou mais desenvoltura em “mudar”, trabalhando com a HC e experimentos, e na articulação com os alunos para a construção do conhecimento. Esses resultados reafirmam a importância da disponibilidade para o mudanças. Não o mudar pelo mudar, como modismo. Mas a mudança consciente para crescer e desenvolver e aperfeiçoar-se como profissional da área de Educação. No trabalho com os estudantes em que a HC fora relevada, articulando a experimentação e a construção do conhecimento científico houve maior facilidade de entendimento por parte dos alunos: as atividades experimentais podem ser desenvolvidas em sala de aula através de visitas e por outras modalidades, visando à construção dos conceitos químicos, interligando, dessa forma, a teoria e a prática (BRASIL/PCNEM, 1999).

Dessa forma, um professor dinâmico, capaz de articular experimentação, permeada pelo contexto histórico que levou os cientistas às suas teorias, poderia levar o ensino de química à realidade em que o aluno está inserido, melhorando a qualidade do Ensino de Química e promovendo um melhor aprendizado. A História das Ciências possibilita uma melhor compreensão do desenvolvimento do conhecimento humano, os limites e possibilidades, ampliando o entendimento da Ciência mediante a sucessão de eventos, descobertas, novos métodos e teorias e revoluções conceituais. (ROGADO, 2007).

5. Considerações Finais

Nesses meses de pesquisa tornou-se possível perceber na prática o quanto se ganha quando se parte das idéias prévias dos alunos sobre o tema a ser desenvolvido em sala de aula, articulando esse conhecimento com o contexto histórico em que os cientistas estavam inseridos na construção de suas teorias: o entendimento dos alunos se torna evidente – melhor do que chegar em sala de aula e simplesmente “soltar aquele monte de conteúdos e conceitos teóricos”.

Claro que, para se trabalhar com HC, o professor tem que estar bem preparado para que haja entendimento por parte dos alunos. Não que seja difícil trabalhar com HC, mas é um pouco mais trabalhoso do que simplesmente “soltar em sala de aula” um amontoado de fórmulas e conteúdos e ainda querer que os alunos aceitem aquilo e compreendam. Afinal, nas palavras de Aragão e Schnetzler (1995), o mais importante é promover a evolução conceitual dos alunos, levando em conta suas concepções prévias sobre os conceitos fundamentais da química e, para isso, o professor precisa ouvir, respeitar e valorizar as idéias dos alunos, tornando-se um mediador na construção do conhecimento e não apenas servir como um transmissor de certezas.

Referências Bibliográficas

ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Importância, sentido contribuições de pesquisas para o Ensino de Química. Química Nova na Escola, n. 1, p. 27-31, 1995.

BRASIL. Secretaria de Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília - DF: MEC/SEMTEC, 2000.

CHALMERS, Alan F. A Fabricação da Ciência. São Paulo – SP: UNESP, 1990.

ROGADO, James. Quantidade de Matéria e Mol – Concepções de Ensino e Aprendizagem. Dissertação de Mestrado, PPGE/FE/UNIMEP, Orientadora: Dra. Maria Guiomar Carneiro Tomazello, 2000.

ROGADO, James. O Lugar da História da Ciência em Investigações Sobre Educação Química no Brasil: Refazendo o Caminho e Apontando Alternativas. Tese de Doutorado, PPGE/FE/UNIMEP, Orientadora: Dra. Célia Margutti do Amaral Gurgel, 2007.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci S; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. Química Nova na Escola, n. 8, p. 31-35, novembro 1998.

SOLBES, J.; TRAVER, M. La Utilización de la Historia de la Ciencia en la enseñanza de la Física Y Química. Enseñanza de las Ciencias, 14(1), p. 103-112, 1996.

SOLBES, J.; TRAVER, M. Resultados Obtenidos Introduciend Historia de la Ciencia en las Clases de Física Y Química: Mejora de la Imagen de la Ciencia Y Desarrollo de Actitudes Positivas. Enseñanza de las Ciencias, 19(1), p. 151-162, 2001.

TAVARES, Leandro Henrique Wesolowski; ROGADO, James. Contribuições da História das Ciências e seus Fundamentos Históricos, Epistemológicos e Culturais ao Ensino de Química. Relatório de Iniciação Científica Unimep/FAPIC. Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2006.