

O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio

André Silva dos Reis

Maria Dulcimar de Brito Silva

Ruth Gabriel Canga Buza

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo expor a visão dos professores de Química e Biologia acerca do uso da História da Ciência como forma de contextualizar os conteúdos, proporcionando aos alunos uma aprendizagem significativa. A pesquisa foi realizada com doze professores de três escolas da Rede Pública de Belém que aceitaram responder o instrumento aplicado para que pudéssemos conhecer o que pensam esses professores sobre a contextualização da História da Ciência com as disciplinas química e biologia. Verificamos que a grande maioria dos professores que participaram da pesquisa entende que a realização de metodologias que envolvam a História da Ciência, em conteúdos de química e biologia nas escolas de Ensino Médio, torna-se significativo, uma vez que irão facilitar a aprendizagem dos alunos. Também relataram que o livro didático utilizado nas escolas já aborda um pouco da História da Ciência em alguns conteúdos de química e biologia. Dessa forma, sugeriram os conteúdos "Tabela Periódica" e as "Teorias Evolucionistas" para que sejam desenvolvidos de maneira contextualizada com a História da Ciência. Neste sentido, entendemos que ao se discutir o aspecto histórico da ciência dentro das aulas de química e biologia haverá a compreensão não somente de como essas ciências foram constituídas, mas também como os conhecimentos foram gerados, fruto do homem em constante desenvolvimento. Para tanto, devem ser inseridas tais discussões dentro do Currículo do Ensino Médio, assim como na formação dos docentes.

Palavras-chave: *História da Ciência; Contextualização; Formação dos docentes.*

Abstract

This study aimed to expose the view of chemistry and biology teachers on the use of the History of Science as a way to contextualize the content, giving students a meaningful learning. The survey was conducted with twelve teachers from three public schools of Belém who agreed to answer applied to the instrument that we know what these teachers think about the context of the history of science with the

disciplines biology. We saw than chemistry and that the vast majority of teachers who participated in the survey believe that the implementation of methodologies involving the History of Science in chemistry and biology content in high schools becomes significant, since it will facilitate students' learning. They also reported that the textbook used in schools already addresses some of the History of Science in chemistry and some contents of the form suggested biology. So they suggested the content "Periodic Table" and "Evolutionary Theory" to be developed in context with history of science. In this sense, we understand that when discussing the historical aspect of science with chemistry and biology classes, there will be understanding not only how these sciences were established, but also how knowledge was generated, being the result of man in constant development. To do so, such discussions should be inserted into the high school curriculum, and teacher training.

Keywords: *History of Science; Contextualization; Teacher training.*

INTRODUÇÃO

O presente texto visa abordar a relevância da História da Ciência para a prática da Educação em Ciências, de modo mais específico para a aprendizagem na Educação Básica. A introdução da História da Ciência no Ensino de Ciências pode e deve contribuir para que os alunos possam conhecer a ciência de forma mais atrativa e, ao mesmo tempo, para que haja o interesse pelo conhecimento científico, assim como pelas discussões que giram em torno da ciência, notadamente, pelas redes de interesses que se estabelecem no âmbito da sociedade.

Um fato importante foi a inclusão da História da Ciência nos Currículos de Ciências voltados para a formação de professores que podem ser observados em diversos países em diferentes períodos. Devemos lembrar que os objetivos educacionais de décadas atrás não são os mesmos dos dias atuais; e as concepções a respeito da própria História da Ciência se modificaram ao longo do tempo. Entretanto, havia a preocupação com o ensino de valores referentes à ciência e de aspectos de sua produção histórica, bem diferente de como entendemos o processo da ciência no momento atual.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96, de 20/12/1996) aponta caminhos que serão trilhados em todos os níveis

educacionais – em um momento histórico de muitas transformações. A partir da criação da Lei, observa-se uma reorientação no sentido de se compreender o conhecimento científico – tecnológico como portador de uma história, e como resultado de processos complexos de elaboração. Esses aspectos, no entanto, não se encontram explícitos no texto da Lei em vigor; são observados nos instrumentos posteriores à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tais como os Pareceres, Diretrizes e Parâmetros Curriculares Oficiais. Os assuntos relacionados ao ensino estão sendo estudados e debatidos pelos professores, assim como pelos pesquisadores que atuam na área¹.

Apesar de ser fundamental que os professores das quatro disciplinas relacionadas às Ciências Naturais introduzam no cotidiano das suas disciplinas tópicos de História da Ciência, que não se limitam a um caráter apenas ilustrativo, episódico, factual e cronológico, a existência de um espaço curricular próprio e específico para os conteúdos de História da Ciência possibilita que estes conteúdos possam ser abordados e articulados de forma muito mais orgânica no processo de Ensino Aprendizagem².

A inclusão de Tópicos de História da Ciência deve procurar ressaltar o caráter da ciência como processo de construção humana em oposição ao seu caráter de objeto de estudo acabado, exclusivamente enfatizado por muitos livros didáticos de Física, Química, Biologia e Matemática. A História da Ciência é fundamental para ressaltar o papel da ciência como parte da cultura humana, acumulada ao longo dos séculos, cultura esta com a qual a Educação Científica efetivamente emancipadora deve estar sempre preocupada³.

Quando se fala no uso da História da Ciência no Ensino as opiniões entre pesquisadores se dividem, alguns são favoráveis, enquanto outros

¹ Brasil, MEC, *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Secretaria de Educação Básica Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Orientações curriculares para o ensino médio*, vol. 2 (Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006): 135.

² Laís dos S. P Trindade & Diamantino F. Trindade, *Os caminhos da ciência e os caminhos da educação em sala de aula: Ciência, História e Educação na Sala de Aula* (São Paulo: Madras, 2007).

³ Ibid.

não são⁴. Entendemos, assim, que a História da Ciência pode contribuir para que haja uma melhora nas aulas, pois a mesma permite inserir os conceitos científicos dentro de uma realidade humana para que se possa construir aspectos importantes de se trabalhar o conhecimento científico, os interesses econômicos e políticos, além de valorizar a ciência como uma construção humana, não apenas mostrando os aspectos positivos, mas também que a ciência não é considerada inatingível. Além do fato de que os conceitos científicos são modificados através dos tempos até a consolidação de um paradigma dominante.

Olhando para esse estado de coisas, propomos uma pesquisa que foi desenvolvida em três escolas da Rede Pública de Ensino, situadas na cidade de Belém – PA, por meio de um questionário com questões abertas aplicadas a doze professores que atuam com as disciplinas química e biologia. As respostas atribuídas pelos professores foram avaliadas e classificadas por categoria, para serem apresentadas em forma de relatos. Neste sentido, estamos conscientes de que os conhecimentos propiciados por essas disciplinas irão contribuir fortemente para que os professores sejam intrinsecamente motivados a estudarem os conteúdos trabalhados em tais disciplinas do Ensino Básico, o que irá gerar várias discussões a respeito da importância da História da Ciência através da contextualização com as disciplinas química e biologia.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NÃO FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E BIOLOGIA

A História da Ciência deve integrar o Desenho Curricular dos Cursos de Formação de Educadores para o Ensino Básico. É notório que os conhecimentos propiciados por essa disciplina contribuirão fortemente para que os alunos dos Cursos de Licenciatura em Química e Biologia sejam intrinsecamente motivados a estudarem os conteúdos trabalhados em tais cursos e, dessa forma, é muito provável que carregarão essa mesma motivação quando forem lecionar no Ensino Básico; com isso,

⁴ F. Bastos, "História da Ciência e Ensino de Biologia: a pesquisa médica sobre a febre amarela (1881-1903)" (tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 1998).

haverá uma maior compreensão dos conteúdos das disciplinas que fazem parte do Desenho Curricular Escolar. A História da Ciência pode ser um instrumento eficiente para o professor em sala de aula, quando este se utiliza de fontes adequadas e atualizadas, o que irá promover entre seus alunos uma visão mais crítica em relação à ciência e à construção do conhecimento científico⁵.

É a partir da década de 1960, que a História da Ciência começou a se delinear como um espaço para a prática do conhecimento científico por meio da interdisciplinaridade. Durante os anos 1990, houve um crescente interesse, na área de educação, pela História da Ciência, e muitos trabalhos foram escritos sobre a importância da formação dos alunos do Ensino Médio. Podemos citar os trabalhos de Attico Chassot, *A Ciência Através dos Tempos* (Moderna, 1994) e José Atílio Vanin, *Alquimistas e Químicos: o passado, o presente e o futuro* (Moderna, 1994). Mesmo com vários trabalhos publicados, frequentemente vemos que o conhecimento sobre a História da Ciência é aplicado através de episódios por meio de disciplinas das chamadas Ciências da Natureza. O Ensino de História da Ciência deve sempre que possível dar ênfase tanto nas controvérsias científicas que existiram no desenvolvimento da Ciência, quanto nos dilemas éticos vividos e nos valores assumidos por cientistas ao longo da História.

Entretanto, no Ensino Médio vemos que, até o presente momento, não estamos privilegiando discussões de tópicos sobre a História da Ciência por meio de materiais que tratam da contextualização com os conteúdos ensinados no Ensino Médio. Os que observamos nos livros didáticos são pequenos textos que enfocam algumas curiosidades científicas, ou anedotas que mostram os inventos do passado de alguns cientistas.

Neste sentido, esperamos que as informações coletadas e sugeridas possam contribuir para que possamos entender melhor a situação da

⁵ Trindade & Trindade, 126.

História da Ciência em sala de aula, uma vez que é possível levantar questões que visem um grande avanço na melhoria da qualidade do Ensino de Ciências na Educação Básica.

A IDEIA DOS PROFESSORES PARA DESENVOLVER A HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM SALA DE AULA

O número de professores que veem a História da Ciência como um tema relevante para a construção do conhecimento, ainda, é muito pequeno, porém, alguns ainda trazem em suas práticas docentes resistência às novas formas de ensino-aprendizagem.

A História da Ciência ao ser adotada pelo professor traz de forma interdisciplinar um número maior de conhecimentos aos alunos, tendo ainda um caráter motivador e formativo por parte do professor, levando-o ao aprofundamento dos conteúdos⁶. Por estarmos lidando com professores que atuam no nível médio, vemos que existe a interferência da direção das escolas, pais e alunos que ainda continuam preocupados em buscar somente resultados para a aprovação no vestibular, não havendo a preocupação da formação desses alunos para a sociedade.

Quando o intuito do professor está relacionado a preparar o seu aluno para a resolução de exercícios, o uso da História da Ciência como uma ferramenta de aprendizagem é considerada desnecessária; por essa razão, muitos professores fazem de sua prática docente uma ação repetitiva sem a apreensão de novos conceitos.

Outro fato recorrente é que a pouca atenção do professor com relação à História da Ciência deve estar relacionada à sua formação, que pode ter sido deficiente no que tange às questões epistemológicas da natureza, deixando o senso crítico esquecido⁷. Neste sentido, vemos que o resultado da pesquisa realizada nas escolas de Ensino Médio mostra um

⁶ Alexandre M. P. Ferreira & Maria E. de M. P. Ferreira. "A História da Ciência na formação de professores," *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 2 (2010): 9-10, <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/2904/2861> (acessado em 24 de fevereiro de 2012).

⁷ L. dos S. P. Trindade, "História da Ciência na Construção do Conceito de Ciências," in *História da ciência e ensino: propostas, tendências e construção de interfaces*, org. Maria H. R. Beltran, Fumikazu Saito, & Laís dos S. P. Trindade (São Paulo: Livraria da Física, 2009): 24.

grande número de professores de ciências utilizam a História da Ciência em suas aulas, e citaram como exemplos conteúdos de química e biologia em que a História da Ciência pode ser abordada.

Para que a História da Ciência seja desenvolvida de forma contextualizada com a química, os professores citaram os conteúdos: Modelos atômicos, isomeria, dissociação e ionização, classificação periódica dos elementos e eletroquímica. Na biologia, o exemplo citado foi Evolução: fatos históricos da idade média, a maneira como a sociedade pensava na época; Genética: a questão da ética, como a sociedade avançou em relação às leis e o uso da biologia.

Nos exemplos citados pelos professores de química e biologia observamos que, de fato, eles possuem o conhecimento de que vários conteúdos trabalhados nas escolas podem ser desenvolvidos em sala de aula contextualizando-os à História da Ciência. Os resultados de pesquisas comprovam a relevância da História da Ciência no aprimoramento das concepções dos alunos e professores, em especial pelas novas metodologias utilizadas nas aulas de forma explícita, assim como as discussões levantadas quando se estuda o processo de construção do conhecimento dentro das Ciências, que tem se mostrado mais eficientes⁸.

No que se refere aos recursos didáticos, os professores foram questionados sobre a maneira como são explorados, uma vez que estes recursos são fontes de informações e conhecimentos acerca da História da Ciência, e que são frequentemente usados para elaboração de suas aulas. Os livros didáticos juntamente com a internet foram citados pela maioria dos professores como fontes de pesquisa. Outras opções apontadas pelos professores foram: DVD's, revistas, periódicos, artigos e jogos educativos.

Como mostram as informações, o livro didático apresenta-se como uma das principais fontes de informações dos professores, por essa razão é benéfico que se procure cada vez mais outras fontes, para que possam

⁸ Maria. C. M. Oki & Edílson. F. de Moradillo, "O Ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da Ciência," *Ciência & Educação* 14, nº 1 (2008): 71, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n1/05.pdf> (acessado em 12 de março de 2012).

se embasar e, assim, melhorar suas aulas e a maneira como apresentam os conteúdos em suas aulas.

Um dos problemas enfrentados pelos professores em abordar a História da Ciência em suas aulas é a forma como esta se apresenta; na maioria das vezes, é exposta de forma separada dos conteúdos e dando enfoque aos principais cientistas, deixando de enfatizar que a ciência é um processo de construção do ser humano em sociedade⁹.

Outro fato levantado nesta pesquisa foi a metodologia usada pelos professores para trabalhar a História da Ciência em determinados conteúdos abordados no Ensino Médio nas duas disciplinas, sendo estes a Tabela Periódica e as Teorias Evolucionistas.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA APRESENTADA NO ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DO CONTEÚDO TABELA PERIÓDICA

Os professores relataram a possibilidade da inserção da História da Ciência no conteúdo tabela periódica. O professor **A** enfatizou a importância de se relacionar o nome de alguns elementos químicos ao seu descobridor, facilitando a aprendizagem do aluno, assim como a ordem e colocação dos elementos químicos que obedecem à ordem crescente do número atômico e está relacionada ao histórico da tabela periódica. O professor **B** exemplifica as primeiras tentativas, a falta de conhecimentos sobre as propriedades dos elementos químicos que levaram os cientistas a formularem a organização de forma equivocada, e o decorrer de novas descobertas em que outros cientistas reformularam a tabela periódica, deixando-a no formato que utilizamos hoje. O professor **C** relata que acredita que seja possível relacionar a tabela periódica à História da Ciência, associando a descoberta dos elementos químicos; a maneira como a tabela periódica foi montada, através de vários estudos, como os estudos sobre a alquimia; a maneira como os elementos foram organizados de acordo com a massa atômica e, posteriormente,

⁹ Lais dos S. P. Trindade, Sabrina P. Rodrigues, Fumikazu Saito & M. H. R. Beltran, "História da Ciência e Ensino: alguns desafios," in *História da Ciência: Tópicos Atuais*, org. Maria. H. R. Beltran, Fumikazu Saito & Lais dos S. P. Trindade (São Paulo: Livraria da Física, 2010): 120.

organizados conforme seus números atômicos; a mudança da “nomenclatura” 1A, 2A, 2B etc, usadas anteriormente, para a sequência de 1 a 18 conforme orientações da IUPAC.

Por fim, o professor **D** relata que através dos elementos químicos pode-se falar sobre as descobertas desses elementos, radioatividade, alquimia e transmutação, assim como o uso de metais na antiguidade. Enfim, o que conhecemos hoje é reflexo de pesquisas antigas e isso não pode ser ignorado. Analisando os relatos dos professores, verificamos que existe o conhecimento de como trabalhar a História da Ciência utilizando a tabela periódica, como forma de explorar esse tema durante as aulas, algo que não ocorre com muita frequência, mas que, quando acontece, o conteúdo deixa de ser trabalhado de forma decorativa, tornando-se um conteúdo diversificado que chama a atenção dos alunos não somente para as propriedades periódicas, mas também, a maneira de como se agrupar os elementos na tabela periódica, assim como os tipos de descobertas que esses feitos ocasionaram para a História da Ciência e que se prolongam aos dias atuais.

A incorporação da História da Ciência vem contribuir para que haja a mudança da imagem da ciência como algo muito metódico passada aos alunos, aproximando-a da realidade dos mesmos, para que estes possam compreender de fato os conhecimentos e adquirirem um pensamento mais crítico dentro da sociedade¹⁰.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA APRESENTADA NA HISTÓRIA DA BIOLOGIA POR MEIO DO CONTEÚDO DAS TEORIAS EVOLUCIONISTAS

Para a inserção da História da Ciência nas Teorias Evolucionistas, os professores sugeriram o conteúdo evolução, assunto este que é trabalhado de forma exaustiva no Ensino Médio. A partir dos relatos dos professores, vimos que existe o interesse para desenvolver o ensino-aprendizagem de forma contextualizada com a História da Ciência. No

¹⁰ Verônica Guridi & Irene Arriasecq, “Historia y Filosofía de las Ciencias em la Educación Polimodal: propuesta para su incorporación al aula,” *Ciência & Educação* 10, nº 03 (2004): 309, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/01.pdf> (acessado em 03 de março de 2012).

relato do professor **E**, a História da Ciência pode ajudar o aluno a entender as teorias evolucionistas, desde os filósofos até a atualidade, uma vez que mostra um grande número de eventos que ajudaram a sociedade a aceitar ou rejeitar as teorias, inserindo os motivos culturais, religiosos e tecnológicos.

O professor **F** compreende que é possível realizar essa contextualização, haja vista que as teorias evolucionistas precisaram ser aceitas para poder fazer parte da história da biologia; assim, como atualmente temos a engenharia genética, que vem revolucionando conceitos anteriormente aceitos, através de experimentação e da comprovação científica. Já o professor **G** entende essa necessidade, mas relata que os professores necessitam realizar leituras sobre o assunto, assim como demonstrar interesse em desenvolver esta forma de ministrar os conteúdos levando em consideração a História da Ciência.

A utilização da História da Ciência no ensino pode e deve ser um importante instrumento para que o professor possa trabalhar em sala de aula. Entendemos que a História da Ciência no ensino possibilita o desenvolvimento da visão crítica do aluno em relação à ciência e à construção do conhecimento científico. O estudo sobre a elaboração e a transformação de conceitos, bem como a análise das relações entre sociedade e ciência, conduzindo a reconhecê-la como atividade humana, é bastante valorizado nos objetivos propostos para a área de Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias¹¹.

Através dos relatos dos professores, percebemos que possuem consciência de que, por meio da História da Ciência, o conteúdo evolução consegue ser bem compreendido pelos alunos, pois, traz para a discussão as influências culturais, sociais e religiosas, que ocasionaram o surgimento destes estudos e que, conseqüentemente, foram decisivas para a aceitação das teorias e o avanço dos estudos até a atualidade. Destacam

¹¹ Maria. H. R. Beltran, Sabrina. P. Rodrigues & Carlos E. Ortiz, "História da Ciência em Sala de aula – Propostas para o ensino das Teorias da Evolução," *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 4 (2011): 49, <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/7365/5769> (acessado em 15 de março de 2012).

a criação de novos ramos da Ciência que surgiram em virtude dos conhecimentos gerados pelas Teorias Evolucionistas, assim como a experimentação que está presente no desenvolvimento de novos conhecimentos.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A História da Ciência possui um papel significativo para a compreensão dos conteúdos das disciplinas Química e Biologia ministradas no Ensino Médio, uma vez que, atualmente, discute-se muito a relevância da sua utilização no Ensino de Ciências. Ao abordarmos a ciência e a sua história de forma contextualizada, percebemos que o ensino de química e biologia torna-se mais atrativo para a aprendizagem dos alunos, uma vez que esses alunos se sentem motivados para conhecer como aconteceram determinados acontecimentos relacionados à química e biologia. Acreditamos ser fundamental vivenciar, no cotidiano escolar do Ensino Médio, conteúdos ou temas que possibilitem as discussões de aspectos históricos por considerarmos de grande importância a História da Ciência como um instrumento significativo para o Ensino de Química e Biologia, o que viabilizará a compreensão dessas Ciências. Nesse sentido, torna-se importante discutir os aspectos históricos nos Cursos de Formação de Professores de Química e Biologia, bem como desenvolver estratégias didáticas que possibilitem trabalhar esses conhecimentos nas Escolas da Rede Pública e Privada.

SOBRE OS AUTORES:

André Silva dos Reis

Universidade do Estado do Pará. Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Química. Participo de atividades de pesquisa no Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Filosofia da Ciência na Amazônia da Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Sociais e Educação.

(e-mail: andrepointas@yahoo.com.br)

Maria Dulcimar de Brito Silva

Universidade do Estado do Pará. Docente com Mestrado em Química de Produtos Naturais pela Universidade Federal do Pará, concluído em 1991. Atualmente exerce atividades como Professora Assistente IV na Universidade do Estado do Pará, atuando no Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais. Faz parte do Grupo de Pesquisa em Ciências e Tecnologias Aplicadas a Educação, Saúde, Meio ambiente.

(e-mail: mariadulcimar@gmail.com)

Ruth Gabriel Canga Buza

Universidade do Estado do Pará. Graduada do curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Química , pela Universidade do Estado do Pará, participa de atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão por meio do Grupo de Pesquisa Ciências e Tecnologias aplicadas à Educação, Saúde e Meio Ambiente

(e-mail: ruthbuza@hotmail.com)