

O CONCEITO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O SEU IMPACTO PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

The concept of history of science and its impact on education in science

Ataiany dos Santos Veloso¹
Patrik Marques dos Santos²
Jorge de Menezes Rodrigues³
Josefina Barrera Kalhil⁴

Resumo: A história da ciência tem sido tema de diversos trabalhos publicados em revistas científicas dando ênfase para a implicação desta na educação em ciências, e ainda estamos longe de esgotar esse tema que leva professores e alunos a ter um olhar mais apurado a respeito da natureza da ciência. Neste trabalho buscamos compreender o conceito história da ciência ressaltando o seu impacto para a educação em ciências. Ao analisar alguns trabalhos relacionados ao tema podemos observar que existe uma lacuna entre a necessidade de trabalhar a história da ciência no ensino de ciências e a falta de materiais adequados para ser utilizado no ensino.

Palavras-chaves: História da Ciência. Conceitos. Ensino de Ciências.

Abstract: The history of science has been the subject of several papers published in scientific journals with emphasis on the implications of this in science education, and we are still far from exhausting the subject that takes teachers and students to take a closer look at regarding the nature of science . In this paper we seek to understand the concepts of history of science emphasizing its impact on science education. By analyzing some work related to the theme we can see that there is a gap between the need to work the history of science in science education and lack of appropriate materials to use in teaching.

Keywords: Science History. Concepts. Science Education.

¹ Aluna do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências na Amazônia-UEA. Especialista em Docência do Ensino Superior-CEPAM. Licenciada em Químico-UEA. Professora da Rede Pública Estadual. Bolsista FAPEAM – PROGRAMA DE APOIO À FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PÓS-GRADUADOS DO AMAZONAS – RH – INTERINSTITUCIONAL. E-mail: ataiany@ig.com.br

² Aluno do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências na Amazônia-UEA. Licenciado em Física - UEA. Professor da Rede Pública Estadual. Bolsista FAPEAM – PROGRAMA DE APOIO À FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PÓS-GRADUADOS DO AMAZONAS – RH – INTERINSTITUCIONAL. E-mail: pmarsank@hotmail.com

³ Aluno do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências na Amazônia-UEA. Licenciado em Matemática – UFAM. Especialista em Metodologia do Ensino Superior - Professor da Rede Pública Estadual e Municipal. . E-mail: jorgemenezes2008@hotmail.com

⁴ Doutora em Ciências Pedagógicas (Educação) pela Universidade da Havana – Cuba (2003). Professora da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. E-mail: josefinabk@gmail.com

Introdução

Abordar a perspectiva histórica da ciência na educação de ciências tem sido o foco de muitos trabalhos publicados em periódicos e anais de eventos da área de Ensino de Ciências, e são muitos os pesquisadores que defendem a maior inserção dessa abordagem no ensino de física, química, biologia e matemática.

Segundo Martins (2006 p. XIX). “O estudo histórico de como um cientista realmente desenvolveu sua pesquisa ensina mais sobre o real processo científico do que qualquer manual de metodologia científica”, compreendendo com isso, que a ciência é resultado de um processo extremamente complexo, mostrando não apenas o produto final dessa ciência, mas também que é construída por tentativas e erros.

Este artigo é a atividade de conclusão da disciplina História da Filosofia da Ciência na Educação em Ciências sendo o tema atribuído pelos professores da disciplina. Temos como objetivo compreender o conceito de história da ciência ressaltando o seu impacto para a educação em ciências. O presente trabalho encontra-se organizado em seis partes: Introdução, Contar a História da Ciência, A mais correta História da Ciência, Alguns conceitos de História da Ciência, A implicação dos Conceitos de História da Ciência para a Educação em Ciência e Considerações. Finais.

Contar a história da ciência

A necessidade de contar a história da ciência para abordar determinados assuntos ou conceitos foi crescendo entre alguns professores pesquisadores, os quais perceberam que ao longo do tempo alguns cursos, em especial os de exatas, estavam em suas grades curriculares, sendo reduzidos a transmissão de fórmulas, regras e equações, sendo essas práticas, segundo El-Hani (2006, p.3), “[...] limitadas a uma apresentação dos produtos da pesquisa científica, sem terem na devida conta os processos de construção do conhecimento científico e as dimensões históricas, filosóficas, sociais e culturais da ciência”.

Essa necessidade de se estabelecer um vínculo entre as descobertas científicas e seu contexto histórico nas disciplinas de física, química, biologia e matemática vem sendo tratado em alguns trabalhos que apresentamos a seguir:

No **ensino de Física**, segundo Barros (1998, p.83) “É’ consenso entre a maioria dos professores e pesquisadores em ensino de Física a utilização da História da Ciência como uma ferramenta para promover a construção dos conhecimentos científicos em sala de aula”. Encontramos também em Martins (2006, p. 187) “É preciso contar a historia mais correta e transmitir mensagens adequadas sobre a natureza da ciência”.

No **ensino de química**, segundo Farias (2007, p. 15) “(...) o químico que conhece a história da ciência que pratica poderá seguir e guiar outros, com mais rapidez e segurança, pelos caminhos que levam ao conhecimento”.

Completando esta reflexão nos fala Chassot (2004, p.9) “Conhecer a ciência tem demonstrado ser uma enorme aventura intelectual. Conhecer sua historia constitui, muitas vezes, um gostoso garimpar nos rascunhos do passado, vendo o quanto cada

civilização se desenvolveu até um determinado estágio para poder enfrentar os desafios da natureza”.

No **ensino de biologia**, segundo Carneiro (2005, p. 38): “Este aparente consenso entre os pesquisadores de didática das ciências quanto à incorporação de componentes da História e Filosofia das Ciências nos currículos escolares e em cursos de formação de professores vem encontrando eco nos livros didáticos de Biologia desde os anos 60”.

Esses são somente alguns dos trabalhos que discutem a importância da história da ciência atrelada ao conteúdo programático das disciplinas trazendo dessa forma para o aluno uma ciência que foi desenvolvida em uma dada época inserida em uma sociedade com sua política, economia e religião o que de uma maneira ou de outra apoiou ou impediu os avanços da ciência desta época.

Michael Matthews fundador da revista *Science & Education* sintetiza os principais argumentos presentes na literatura sobre a utilização da história da ciência nos componentes curriculares da ciência:

A História é necessária para entender a natureza da ciência.

A História neutraliza o cientificismo e dogmatismo que são encontrados frequentemente nos manuais de ensino de ciências e nas aulas.

A História, pelo exame da vida e da época de pesquisadores individuais, humaniza a matéria científica, tornando-a menos abstrata e mais interessante aos alunos.

A História favorece conexões a serem feitas dentro de tópicos e disciplinas científicas, assim como com outras disciplinas acadêmicas; a história expõe a natureza integrativa e interdependente das aquisições humanas. (MATTHEWS apud PRESTES e CALDEIRA, 2009, p. 3)

A mais correta história da ciência

Como estamos trabalhando com fatos históricos que estão contados em diversos livros e documentos faz-se necessário fazermos uma avaliação sobre a autoria e autenticidade das informações. Trazemos aqui uma pequena reflexão de Carneiro ao recorrermos aos livros didáticos quando o assunto é história da ciência, “uma análise crítica da história veiculada nos livros de biologia e de como a concepção de História e Filosofia das Ciências deve ser trabalhada nos diferentes níveis de escolaridade (Carneiro, 2005, p. 34)”, ou seja, ao recorrermos à história da ciência, temos que avaliar para qual público este material está sendo preparado, levando em consideração o seu nível de escolaridade. Além disso, outro fator importante é quanto ao material, sua qualidade e valor científico, quanto a isso nos fala Martins (2006, p. XXIV): “[...] um bom livro de história da ciência, além de ser escrito por quem entende do assunto, deve ser o resultado de um trabalho de pesquisa, do estudo dos melhores já feitos sobre o tema e da literatura das obras originais (literatura primária) que estão sendo descritas”.

Ao comentarmos esta preocupação sobre o valor científico do material utilizado nas salas de aula é importante citar que existe nas livrarias e nos nossos livros escolares

uma história da ciência sendo contada, sem, muitas vezes, sabermos se a base da pesquisa desse material é segura, o que pode levar a idéias e informações errôneas a respeito da ciência.

Ao falarmos da história da ciência nas salas de aula é importante destacar também que estamos falando de uma ciência produzida por homens social e historicamente constituídos, ou seja, “[...] é a realização de indivíduos que trabalham em uma dada sociedade, dispondo de certas condições de existência, de meios determinados (intelectuais e mentais) de investigação, pensando sob influência da mentalidade dominante de sua época.” (ROSMORDUC 1985, p.11).

Entender o que estava acontecendo em determinada época e os recursos que esses cientistas possuíam, nos leva a refletir sobre a construção de uma ciência que não está pronta e acabada como é apresentada nos livros didáticos.

Martins (2006, p. XVII) enfatiza também a citação do autor anterior,

O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não é uma coisa isolada de todas as outras, mas sim faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de mundo humano, sofrendo influências e influenciado por sua vez muitos aspectos da sociedade.

Portanto o professor que lançar mão destes conteúdos na sala de aula deve sempre verificar quem é o autor do texto e suas fontes de pesquisa para que possa transmitir aos alunos os fatos históricos que estejam mais próximos do que realmente aconteceu em determinada época. Para o professor que deseja trabalhar com esses conteúdos temos hoje alguns autores brasileiros com livros publicados na área de física, química, biologia e matemática. E livrarias especializadas na publicação desse tipo de conteúdo.

Para darmos andamento a nossa temática abordaremos alguns dos conceitos que foram historicamente construídos e que são utilizados para as discussões na educação em ciências (Goulart, 2005) A História revela a construção da Ciência; como se forjam *lenta e progressivamente, seus instrumentos e ferramentas, isto é, os novos conceitos, os novos métodos de pensamento* (Koyré, 1991, p. 181). No próximo tópico estamos trazendo esses principais conceitos.

Alguns conceitos de história da ciência

Os conceitos com quais a História da Ciência conta entre outros, são: Epistemologia, Ontologia, Falisifacionismo, Indução e dedução, Axioma, Paradigma, Objetividade/ Subjetividade, O método experimental, Pensamento neoparadigmático. Tentaremos falar brevemente sobre cada um destes termos para que possamos pensar suas implicações sobre o ensino de ciência, posteriormente.

Epistemologia é um ramo da filosofia que estuda a teoria do conhecimento, suas validações, forma de como os modelos científicos foram se configurando em sistemas

explicativos lógicos esteticamente aceitáveis por um grupo de pares. Falar de epistemologia é falar diretamente da história de como a ciência ocidental foi sendo constituída. Abbagnano (2007)

Ontologia trata-se de um conceito que diz respeito a natureza e as propriedades do ser ou de um determinado fenômeno. Em perspectivas mais contemporâneas tem se discutido em torno da não possibilidade de se acessar a ontologia ou ao real das propriedades de algum fenômeno, podendo-se apenas representá-lo, é o que se chamaria então de representação ontológica. (idem)

O **falsificacionismo** implica em uma abertura crítica sobre os pressupostos científicos, do ponto de vista não da validade, mas da insuficiência das respostas que uma proposta científica pode trazer. Assim para Popper um conhecimento só pode ser tratado como científico se este pode ser refutado, se pode ser questionado e substituído. Esta posição daria movimento ao fazer científico do ponto de vista histórico e traria a ciência o caráter construtivo-histórico. Esta visão é diferente da posição epistemológica do **verificacionismo**, que invalidava o conhecimento se fosse refutado, sua busca era por menosprezar as teorias que não fossem consideradas consistentes. (idem)

Indução é um modelo de apropriação do real por meio da observação guiada por um método específico, no qual isenta o observador de quaisquer subjetividade, segundo se acredita neste método. Assim no momento empírico seria possível, se bem empregado o método, acessar as características da essência do observável. Seria importante estudar um determinado objeto e suas relações causais submetidos a diversas variáveis para que daí se pudesse extrair uma conclusão generalizada do objeto estudado. (idem)

A **dedução** segue a linha de raciocínio lógico, não se preocupa necessariamente se os enunciados são verdadeiros ou falsos, sua intenção antes é saber se um grupo de enunciados sobre o real são coerentes e lógicos, tirando conclusões gerais sobre algo no mundo que se remeta ao arcabouço das relações de causa e efeito já tradicionalmente aceito nos pares científicos. Então para os pensadores lógicos dedutivistas a questão se opera na relação “se”, “então...”. (idem)

Axioma é um conceito tipo como verdadeiro e que se inscreve dentro de um nexo causal entre coisas, fatores ou acontecimentos. De um grupo de axiomas em geral derivam outras conjecturas dando corpo a enunciados teóricos consistentes. Os axiomas por vezes são princípios que respondem por si mesmo, como entidades de verdade que estão dadas. (idem)

Por **paradigma** entende-se o conjunto de crenças que engendram em um modelo capaz de servir de lente sobre a leitura do mundo ou de um objeto, sendo basal para se construir ideias. Um paradigma é um parâmetro ou um modelo funcionando como uma matriz de conhecimento onde formas explicativas se filiam. (idem)

Por **objetividade** fala-se da busca por afastar-se do que é afetado, emocionado, irracional, tomando tudo como coisa, possível de ser mensurado e submetido a um método específico, dando-lhe o caráter de objeto, ou seja, com uma racionalidade já sabida, passível e previsível, esvaziada de paixões. Por subjetividade entende-se um movimento de reflexividade, de conteúdos que escapam a racionalidade, com um

caráter polimórfico, ativo, emocional, não mensurável e que diz respeito a um sujeito concreto e produtor. (idem)

Método Experimental – método tido como única possibilidade na ciência moderna para se acessar a verdade sobre as coisas. Este método consiste em manipular as variáveis, conservando o objeto em laboratório para isto, observando e mensurando as repostas deste em relações as variáveis manipuladas. Geralmente este laboratório conta com um controle, ou seja, outro objeto semelhante que não se submete as variáveis que estão sendo testadas. Para que por comparação experimental se possam tirar conclusões gerais. (idem)

Pensamento Neoparadigmático – compreende o fenômeno como construção do pesquisador que se relaciona com campo estudado e, ao fazer isso, o modifica. Portanto aceitação do caráter subjetivo do pesquisador como construtor da informação no momento empírico. No pensamento neoparadigmático o mundo e seus fenômenos são tidos como construções dotadas de instabilidade, intersubjetividade e complexidade. (idem)

Tais conceitos serão visto no tópico a seguir sob o enfoque do ensino e de como tais conceitos impactam especificamente o ensino de ciências.

A implicação dos conceitos de história da ciência para a educação em ciência

Os conceitos acima citados foram nascendo com a ciência e foram sendo incorporados com o passar dos tempos à ciência e trazem consigo uma gama de significados que enriquecem a linguagem das pesquisas em educação e ensino de ciências. Conceitos estes que revelam a lógica do pensamento de uma época. Como nos esclarece Einstein e Infeld, (1976, p. 235),

A ciência não é apenas uma coleção de leis, um catálogo de fatos não-relacionados entre si. É uma criação da mente humana, com seus conceitos e ideias livremente inventados.

As teorias [...]tentam formar um quadro da realidade e estabelecer sua conexão com o amplo mundo das impressões sensoriais. Assim, a única justificativa para as nossas estruturas mentais é se e de que maneira as nossas teorias formam tal elo.

Conceitos que servem de guia para as pesquisas atuais, mas que podem em um futuro próximo ser reformulado assim como a ciência ou o conhecimento científico que esta em constante reconstrução. Como completa Goulart (2005, p. 38)

O conhecimento científico, como modelo do real, tem a característica de um permanente devir, um vir a ser, que o torna sempre inacabado, incompleto, pois há sempre a possibilidade de uma análise mais recente do mesmo objeto sob um novo e ainda inexplorado ângulo onde os pesquisadores se debruçam sobre eles para dar um norte para suas pesquisas, servindo como base para a sua fundamentação teórica.

Considerações finais

Neste trabalho partimos da necessidade de inserirmos a história da ciência nos conteúdos das disciplinas de ciências, fomos para importância da análise crítica dos trabalhos existentes sobre o tema, continuamos falando dos principais conceitos presentes na história da ciência e seguimos com a implicação desses conceitos na educação em ciências.

A história da ciência aqui discutida de maneira tímida nos leva a olhar mais aguçadamente o produto das pesquisas científica, que trás em si todo o contexto social de sua época e nos leva a analisar o fazer ciência e suas influências políticas, religiosas, financeiras, etc.

Outro fato é que a história da ciência é valida para sabermos de onde estamos vindo com a ciência, não que ela seja contínua, muito pelo contrário, ela possui muitas rupturas pelo caminho. Mas que por recorrer ao passado possamos visualizar com mais clareza o futuro da ciência.

Os diversos trabalhos consultados mostram muitas preocupações com a história da ciência, mas todos são unânimes sobre a necessidade de se trabalhar o tema nas salas de aula do ensino básico, na formação de professores, nas salas de aula de graduação de forma especial dos cursos de licenciatura em exatas.

A história da ciência vem ser mais uma ferramenta no processo de aprendizagem do aluno, e cabe ao professor escolher como e quando aplicar essa história no processo de ensino de maneira que venha a contribuir para o melhor aprendizado do aluno. Fazendo com que ele possa compreender criticamente a ciência, com uma visão mais geral dessas descobertas e criações. Cabendo a essa alunos avaliar a partir de vários pontos de vista o mesmo objeto e tirar suas próprias conclusões em relação a determinada descoberta.

Referências

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. Traduzido por Alfredo Bosi. São Paulo: Martins Fontes, 2007. Tradução de: *Dizionario di filosofia*.
- BARROS, Marcelo Alves; CARVALHO, Anna Maria P.de. A história da ciência iluminado o ensino de visão. **Revista Ciência & Educação**, 5(1), 83–94, 1998
- CARNEIRO, Maria Helena da S.; GASTAL, Maria Luiza. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. **Revista Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.
- CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.
- EL-HANI, Charbel Niño. **Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior**. In: Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino/Cibele Celestino Siilva,(org.)-SP:Editora Livraria da Física, 2006.
- EINSTEIN, A. e INFELD, L... **A evolução da Física**. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

FARIAS, Robson Fernandes de. **Para gostar de ler a história da química II**. Campinas, SP. Editora Átomo, 2004.

GOULART, Silvia Moreira. História da ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. In: **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. LIBANEO, J.C & SANTOS, Akiko (orgs). Campinas, SP: Alínea, 2005.

KOYRÉ, A. **Estudos da história do pensamento científico**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. In: Estudos **de história e filosofia das ciências**: subsídios para aplicação no ensino/Cibele Celestino Siilva,(org.).SP:Editora Livraria da Física, 2006.

PRESTES, M. E. B; CALDEIRA, A. M. A. **Introdução. A importância da história da ciência na educação científica**. Filosofia e História da Biologia v. 4, p. 1-16, 2009.

ROSMORDUC, Jean. **Uma história da física e da química**. Traduzido por Leila Velho Castro Faria. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1988. Tradução de: *Une Histoire de la Physique et de la Chimie*.