

A NATUREZA DA CIÊNCIA NA ESCOLA BÁSICA: ENFRENTANDO OBSTÁCULOS NA CONSTRUÇÃO DE NARRATIVAS HISTÓRICAS

FORATO CYRINO DE MELLO, T. (1); MARTINS, R. (2) y PIETROCOLA, M. (3)

(1) Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada. Universidade de São Paulo
thaiscmf@usp.br

(2) Universidade de São Paulo. thaiscmf@usp.br

(3) Universidade Estadual de Campinas. mpietro@usp.br

Resumen

Resumo

Objetivando discutir aspectos na natureza da ciência na educação científica foram utilizados episódios da história da ciência para a criação de uma seqüência didática. A busca pela harmonização entre os distintos campos do saber, na elaboração das atividades e das narrativas históricas, materializou certos obstáculos previstos pela dimensão teórica, requerendo fazer escolhas e assumir riscos na construção dos saberes escolares. Esse trabalho discute a superação desses obstáculos pedagógicos, históricos e epistemológicos, tanto na elaboração quanto na implementação da proposta na sala de aula.

Palavras-chave: natureza da ciência, história da ciência, escola secundária.

Quadro teórico e objetivos

O ensino da natureza da ciência tem sido freqüentemente defendido como um componente crítico do

letramento científico (Lederman, 2007). De acordo com documentos governamentais de reforma da educação científica em diversos países, aprender sobre, e não apenas, certos aspectos da produção do conhecimento científico seria uma importante estratégia pedagógica para tornar os estudantes mais aptos a tomarem decisões e para melhorar seu desempenho em ciências (Lederman, 2007; Gil Perez *et al.*, 2001; McComas *et al.*, 1998; Pumfrey, 1991). Segundo Lederman (2007), mesmo com a falta de pesquisas que tenham de fato acompanhado sistematicamente o desempenho futuro de alunos que estudaram tais conteúdos em sua formação, advogar o aprendizado da natureza da ciência permanece há décadas como uma das prioridades para a educação científica e para a pesquisa em ensino de ciências.

Embora não haja um consenso entre filósofos, historiadores e educadores sobre uma concepção única para a natureza da ciência, tais desacordos ocorrem em um nível de discussão irrelevante para a escola básica. Muitos pesquisadores em ensino de ciências apontam que existe mais consenso do que desacordo sobre aspectos importantes da natureza da ciência que deveriam ser tratados no ensino de ciências (Lederman, 2007; Gil Perez *et al.*, 2001; McComas *et al.*, 1998; Pumfrey, 1991).

Nessa perspectiva, foi elaborada, aplicada e analisada uma seqüência de atividades didáticas que discute a natureza da ciência no ensino médio utilizando a história da ciência como estratégia pedagógica. Buscou-se analisar os obstáculos enfrentados nas diversas etapas do processo e elaborar uma proposta para a sua superação. Discutiremos aqui a proposta para a superação dos obstáculos enfrentados na elaboração das narrativas da história da ciência.

Metodologia

A utilização da **história da ciência no ensino de ciências** visando tratar de questões **epistemológicas** exigiu lidar com os requisitos desses três campos do saber. Na construção da narrativa da história da ciência foi imperativo evitar os riscos da pseudohistória (Allchin, 2006). Para a seleção dos aspectos epistemológicos e filosóficos buscou-se as recomendações consensuais entre especialistas para a educação científica (Lederman, 2007; Gil Perez *et al.*, 2001; McComas *et al.*, 1998; Pumfrey, 1991). Além disso, foi necessário contemplar as exigências do campo das didáticas das ciências para a construção dos saberes escolares (Chevallard, 1991). Da confluência dessas diferentes necessidades surgiram vários tipos de obstáculos na construção e aplicação da proposta, que contemplou as seguintes etapas:

- selecionar o conteúdo da história da ciência adequado a tratar aspectos pretendidos sobre a NDC;
- desenvolver os textos históricos para os alunos utilizado nas aulas;
- desenvolver o texto histórico de apoio ao professor;
- desenvolver as atividades da seqüência aplicada em sala de aula;
- contatar e apresentar a proposta do mini-curso ao professor de física do ensino médio, dando suporte para a sua aplicação;

- visitar a escola para planejar a tomada de dados e cuidar dos aspectos éticos da pesquisa;
- acompanhar a aplicação do mini-curso realizando as anotações de campo;
- analisar os dados obtidos.

A seqüência de atividades didáticas de 20 horas-aula tratando de algumas teorias sobre a natureza da luz foi aplicada em uma escola pública da cidade de São Paulo (Brasil) em setembro de 2007. Os aspectos trabalhados da natureza da ciência foram:

- a natureza não fornece dados suficientemente simples que permitam interpretações sem ambigüidades;
- uma observação significativa não é possível sem uma expectativa preexistente;
- a ciência é uma atividade humana influenciada pelo contexto sociocultural de cada época;
- teorias científicas não podem ser provadas e não são elaboradas unicamente a partir da experiência;
- o conhecimento científico baseia-se fortemente, mas não inteiramente, na observação, evidência experimental, argumentos racionais e ceticismo.

Os dados para a análise foram coletados à partir de três fontes distintas, visando sua triangulação: (i) gravação das aulas em vídeos; (ii) respostas escritas pelos alunos a questões abertas e avaliações; (iii) anotações de campo da pesquisadora. A análise de todo o processo, incluindo os obstáculos enfrentados em suas distintas etapas segue a metodologia qualitativa de pesquisa educacional (Ericson, 1998).

Resultados

A maioria dos obstáculos enfrentados na implementação da proposta haviam sido previstos teoricamente, porém tornaram-se mais explícitos por meio de exemplos concretos durante a construção e aplicação da seqüência de atividades didáticas. São eles:

1. Escolher as mensagens da natureza da ciência;
2. Seleção dos aspectos históricos a enfatizar em cada episódio;
3. Nível de aprofundamento de alguns aspectos históricos;
4. Nível de detalhamento do contexto não científico;

5. Nível de aprofundamento de alguns aspectos epistemológicos;
6. Se, quando, quanto e como utilizar trechos de fontes primárias para o professor e para o aluno;
7. Formulação discursiva adequada ao nível de escolaridade visado;
8. Levar em conta as diferenças entre a concepção de ciência em distintas épocas e nas diferentes ciências;
9. Existência de conteúdos da história da ciência que não são de fácil compreensão para uma pessoa atualmente;
10. Dificuldade de tratar diacronicamente pensadores de épocas e culturas diferentes das nossas;
11. Agregar ficção aos episódios históricos para criar atividades pedagógicas.

A superação de tais obstáculos envolveu fazer escolhas e assumir riscos na tentativa de atender aos diferentes campos do saber envolvidos. Algumas vezes foi necessário afastar-se um pouco das exigências historiográficas atuais da história da ciência em favor das necessidades do ambiente escolar. Foi possível, entretanto, propor certas estratégias que compensassem tais desvios, na tentativa de não transmitir uma visão distorcida da natureza da ciência. A preocupação com a qualidade da narrativa histórica em ambiente escolar visa evitar a propagação de uma visão distorcida da natureza da ciência, inevitável quando se distorce a própria história (Allchin, 2004; Kuhn, 1987; Martins, 2001; Whitaker, 1979).

Pretende-se apresentar exemplos das soluções propostas para tais obstáculos, bem como a análise de certas situações de interação entre os sujeitos e os saberes em ambiente escolar.

Referências Bibliográficas

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. The influence of History of Science Courses on Students' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching* vol. 37, (10), p. 1057-1095, 2000.

ALLCHIN, D. Pseudohistory and Pseudoscience. *Science & Education*. 13: 179-195, 2004.

ERICSON, F., "Qualitative Research Methods for Science Education", in: Fraser, B.J. e Tobin, K.G. (orgs.), *International Handbook of Science Education*, Part One, Kluwer Academic Publishers, 1998.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

HOLTON, G. What historians of science and science educators can do for one another? *Science Education*. 12 (7): 603-616, oct. 2003.

KUHN, Thomas. S. *A Estrutura das revoluções científicas*. Tradução B. V. Boeira e N. Boeira. 5a. ed. São Paulo: Perspectiva, 1997.

Lederman, Norman G. Nature of science: past, present, and future. In S.K. Abell & N.G. Lederman (Eds), *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2007, pp. 831-880.

MARTINS, Roberto de Andrade. Como não escrever sobre história da física – um manifesto historiográfico. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 23, p. 113-129, 2001.

McCOMAS, W.; ALMAZROA, H.; CLOUGH, M. P. The nature of science in science education: an introduction. *Science & Education*. 7: 511-532, 1998.

Pumfrey, S. History of science in the National Science Curriculum: A critical review of resources and their aims. *British Journal of History of Science*. 24 : 61-78, 1991.

WHITAKER, M. A. B. History and quasi-history in physics education – part 1. *Physics Education*, v. 14, p. 108-112, 1979.

CITACIÓN

FORATO, T.; MARTINS, R. y PIETROCOLA, M. (2009). Anatureza da ciência na escola básica: enfrentando obstáculos na construção de narrativas históricas. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3249-3253
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3249-3253.pdf>