

História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores

Fumikazu Saito

Várias propostas que buscam articular História da Ciência e Ensino têm sido apresentadas e apreciadas não só por educadores, mas também por historiadores da ciência no Brasil e no exterior¹. Da mesma forma que os educadores têm valorizado consideravelmente as contribuições da História da Ciência no Ensino de Ciências, historiadores da ciência parecem estar convencidos de que a história tem um papel importante no ensino. Buscando transpor os limites acadêmicos nos quais desenvolvem

Uma versão preliminar deste trabalho foi apresentada em forma de pôster no V Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química (v EPPEQ), realizado em 10 e 11 de setembro de 2009, em Ribeirão Preto, São Paulo.

¹ Como a lista é longa, citaremos aqui apenas algumas propostas e estudos: D. Gil Perez, "Tres paradigmas basicos en la enseñanza de la ciencias". *Enseñanza de las Ciencias* 1 (1983):26-33; R. Gagaliardi, "Cómo utilizar la historia de las ciencias en las enseñanza de las ciencias", *Enseñanza de las ciencias* 6, nº 3 (1988): 291-296; P. M. Rattansi, "History and Philosophy of Science and Multicultural Science Teaching", in *Teaching the History of Science*, org. M. Shortland & A. Warwick (Oxford/Nova Iorque: British Society for the History of Science/Basil Blackwell, 1989); N. O. Beltran, "Combustão: duas interpretações diferentes", in *Química*, org. N. O. Beltran & C. A. M. Ciscato (São Paulo: Cortez, 1991), 56-61; M. Ayala, "La Enseñanza de la Física para la Formación de Profesores de Física", *Revista Brasileira de Ensino de Física* 14, nº 3 (1992): 153-161; R. S. de Castro, "História da Ciência: Investigando como usá-la num curso de segundo grau", *Caderno Catarinense de Ensino de Física* 9, nº 3 (1992): 225-237; M. R. Matthews, *History, Philosophy, and Science Teaching* (Nova Iorque/Londres: Routledge, 1994); A. Giordan & G. de Vecchi, *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*, 2ª ed. (Porto Alegre: Artes Médica, 1996); A. Miguel & A. J. Brito, "A História da Matemática Na Formação do Professor de Matemática", *Caderno Cedes* 40 (1996): 47-61; A. Miguel, "As Potencialidades da História da Matemática em Questão: Argumentos Reforçadores e Questionadores", *Zetekiké* 5, nº 8 (1997): 73-105; M. A. Barros & A. M. P. de Carvalho, "A história da ciência iluminando o ensino de visão", *Revista Ciência & Educação* 5, nº 1 (1998): 83-94; B. Belhoste, "Pour une réévaluation du rôle de l'enseignement dans l'histoire des mathématiques", *Educação Matemática Pesquisa* 4, nº 1 (2002): 11-27; M. Braga et al. *Breve História da Ciência Moderna. Vol. 1: Convergência de saberes (Idade Média)* (Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003); Braga et al., *Breve História da Ciência Moderna. Vol. 2: Das máquinas do mundo ao universo-máquina (séc. XV a XVIII)* (Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004); Braga et al., *Breve História da Ciência Moderna. Vol. 3: Das Luzes ao sonho do doutor Frankenstein (séc. XVIII)* (Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005); Braga et al., *Breve História da Ciência Moderna. Vol. 4: A belle-époque da coência (séc. XIX)* (Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008) (2003, 2004, 2005, 2008); A. Miguel & M. A. Miorim, *História na Educação Matemática: Propostas e desafios* (Belo Horizonte: Autêntica, 2004); I. A. Mendes, org. *A matemática no século de Andrea Palladio* (Natal: EDUFRRN, 2008).

suas pesquisas, eles têm voltado sua atenção não só para o papel da história na formação do cientista, mas também do professor².

Sabemos que a valorização da História da Ciência por vezes mascara a expectativa de que, por meio da história, as dificuldades de aprendizagem em ciências são solucionadas. Tendo isso em vista, buscamos aprofundar as reflexões, discussões e elaboração de propostas a fim de delinear algumas condições para que a construção da interface entre história e ensino fosse viável. Para tanto, organizamos em julho de 2007 a *Jornada de História da Ciência e Ensino: Propostas, tendências e construção de interfaces* para discutirmos e explorarmos as potencialidades pedagógicas da História da Ciência³. Por ocasião dessa jornada, as interações entre educadores e historiadores da ciência, além de estudantes de pós-graduação e licenciandos de diversas instituições, resultaram na criação de uma série de “encontros”, que foram oferecidos, entre 2008 e 2009, na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), por mestres, doutorandos e doutores formados pelo Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência da PUC/SP. Esses encontros, denominados “Jornadas de História da Ciência e Ensino”, que foram e continuam a ser realizadas todas as últimas sextas-feiras de cada mês, tiveram por objetivo estreitar o diálogo entre historiadores e educadores contribuindo para a reflexão sobre o papel da História da Ciência no ensino.

A viabilização das propostas que procuram articular a interação entre História da Ciência e Ensino parece ainda carecer de bases teóricas mais sólidas. As propostas de interação, que vão desde aplicações em sala de aula, pautadas em diferentes correntes pedagógicas e em algumas perspectivas historiográficas, até estudos sobre o papel da História da

² Vide Gooday et al., “Does Science Education Need the History of Science?”, *Isis* 99 (2008): 322-330.

³ Uma seleta de trabalhos apresentados nesta jornada foi publicada em M. H. R. Beltran et al., orgs., *História da Ciência e Ensino: propostas, tendências e construção de interfaces* (São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009).

Ciência no Ensino, apresentam-se, em sua maior parte, como relatos e “ensaios”.

Em linhas gerais, podemos distribuir essas propostas em dois grandes grupos, isto é, entre aquelas que propõem uma intervenção direta em sala de aula e outras que buscam fornecer subsídios aos educadores. No primeiro grupo, encontramos propostas que pontuam diferentes vertentes pedagógicas associando-as ao uso da História da Ciência para propor novos caminhos de abordagem. Dentre as propostas mais comuns, encontramos o uso de fontes históricas que, em algumas ocasiões vêm associadas ao emprego de softwares⁴, a reprodução de experimentos históricos⁵ e outras que, articuladas juntamente com a epistemologia das ciências, tratam da natureza do conhecimento científico⁶. Por sua vez, no segundo grupo, encontramos estudos que propõem examinar as potencialidades pedagógicas da História da Ciência. Esses estudos buscam não só investigar sobre a interação entre História da Ciência e Ensino, mas também fornecer subsídios aos educadores. Nesse grupo, encontramos trabalhos que buscam apresentar tópicos de

⁴ Vide, por exemplo, P. Mihas & P. Andreadis, “A Historical Approach to the Teaching of the Linear Propagation of Light, Shadows and Pinhole Cameras”, *Science & Education*, 14 (2005): 675-697; P. Mihas, “Developing Ideas of Refraction, Lenses and Rainbow Through the Use of Historical Resources”, *Science & Education* 17 (2008): 751-777; K. Clark, “Ancient accounting in the modern mathematics classroom”, *BSHM Bulletin* 23 (2008): 129-142; H. N. Jahnke, “The Use of Original Sources in the Mathematics Classroom”, in *History in Mathematics Education: An ICMI Study*, org. J. Fauvel & J. van Maanen (Dordrecht/Boston/Londres: Kluwer Academic Publishers, 2000), 291-328.

⁵ Vide, por exemplo, E. M. Cavicchi, “Historical Experiments in Student’s Hands: Unfragmenting Science through Action and History”, *Science & Education* 17 (2008): 717-749.

⁶ Vide, por exemplo, S. M. Coelho & A. D. Nunes, “Análise de um texto do século XVII: ‘A grande experiência de equilíbrio dos líquidos’, de Pascal: aspectos do método experimental e reflexões didáticas”, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 14, nº 1 (1992): 24-28; A. M. P. de Carvalho & A. I. Vannucchi, “History, Philosophy and Science Teaching: Some Answers to ‘How’”, *Science & Education* 9 (2000): 427-448; M. P. de Oliveira, “A história e a epistemologia no ensino de ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica”, in *Ciência em Perspectiva: Estudos, Ensaios e Debates*, org. A. M. R. de Andrade (Rio de Janeiro: MAST/SBHC, 2003), 133-149; R. H. Stuewer, “Historical Surprises”, *Science & Education* 15 (2006): 521-530; C. F. Gauld, “Newton’s Use of the Pendulum to Investigate Fluid Resistance: A Case Study and some Implications for Teaching About the Nature of Science”, *Science & Education* 18 (2008): 383-400; C. Kalman, “A Role for Experiment in Using the Law of Inertia to Explain the Nature of Science: A Comment on Lopes Coelho”, *Science & Education* 18 (2009): 25-31.

História da Ciência nas várias áreas do conhecimento⁷, a história das disciplinas⁸ e estudos sobre a incorporação da história no ensino de ciências nos atuais currículos⁹.

Nas “Jornadas de História da Ciência e Ensino”, notamos que o diálogo entre historiadores e educadores faz-se necessário na medida em que a interface entre história e ensino não se encontra bem delineada. Nas discussões que se seguiram a aplicação das oficinas e apresentação das palestras, concluímos a necessidade da construção de uma interface entre história e ensino que contemplasse a natureza do conhecimento científico pautada nas tendências historiográficas atuais.

Podemos dizer que a História da Ciência transformou-se nos últimos trinta anos renovando suas propostas historiográficas¹⁰. Além disso, devemos também aqui ressaltar que, embora a História da Ciência seja uma mediadora para a aprendizagem de ciências, não é método de ensino, mas uma provedora de recursos que conduz à reflexão sobre o processo de construção do conhecimento científico. Entretanto, a promoção do diálogo entre historiadores da ciência e educadores não parece ser uma tarefa simples, pois ela visa não só uma compreensão mais contextualizada dos objetos da ciência, mas também uma metodologia de abordagem adequada com uma proposta didático-

⁷ Somente para citar algumas destas propostas, vide: E. S. Kennedy, *História da Trigonometria* (São Paulo: Atual, 1992); H. T. Davis, *História da Computação* (São Paulo: Atual, 1992); C. C. Silva SILVA, org, *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino* (São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2006); I. A. MENDES, *Números: o simbólico e o racional na história* (São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2006); W. F. McComas, “Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science”, *Science & Education*, 17 (2008): 249-263.

⁸ Vide, por exemplo, B. T. MORAN, “Axioms, Essences, and Mostly Clean Hands: Preparing to Teach Chemistry with Libavius and Aristotle”, *Science & Education*, 15 (2006): 173-187; A. Clericuzio, “Teaching Chemistry and Chemical Textbooks in France. From Beguin to Lemery”, *Science & Education*, 15 (2006): 335-355; W. R. Valente, *Uma história da matemática escolar no Brasil 1730-1930*, 2ª ed. (São Paulo: AnnaBlume/FAPESP, 2007).

⁹ Vide, por exemplo, M. J. Crowe, *History of Science: A Guide for Undergraduates* (Washington: History of Science Society, 1991); H. Seker & L. C. Welsh, “The Use of History of Mechanics in Teaching Motion and Force Units”, *Science & Education*, 15 (2006): 55-89.

¹⁰ A esse respeito, consulte A. M. Alfonso-Goldfarb & M. H. R. Beltran, orgs., *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões* (São Paulo: Educ/Ed. Livraria da Física/FAPESP, 2004) e A. M. Alfonso-Goldfarb, *O que é História da Ciência* (São Paulo: Brasiliense, 1994). Por historiografia entendemos a “escrita da história”. Diferentemente da história, que consiste num conjunto de acontecimentos situados numa época e lugar, a historiografia trata dos “modos” de escrever a história.

pedagógica¹¹. Assim, do ponto de vista do historiador da ciência, seria somente por meio da abordagem historiográfica atual que a História da Ciência poderia contribuir de maneira mais profícua para o ensino.

Convém aqui observar que, ao aproximarmos a história e o ensino, não procuramos afirmar que o educador deva se dedicar à pesquisa historiográfica ou histórica. Queremos apenas ressaltar que o educador ao levar para a sala de aula as histórias que estão nos livros, atualmente baseadas em uma vertente historiográfica tradicional, tende a reforçar a linearidade do desenvolvimento do conhecimento. Desse modo, o conhecimento científico é apresentado aos alunos como uma sucessão de fatos, organizados de forma lógica e cronológica, omitindo debates e outras questões “extra-científicas” que, direta ou indiretamente, estiveram ligadas no momento de sua formulação. Além disso, cada disciplina da Ciência é apresentada de forma isolada e apartada de outras áreas do conhecimento científico da qual recebeu e também deu contribuições.

Tal aspecto ainda torna-se mais essencial na medida em que nos Parâmetros Curriculares Nacional está explícita a noção base de que o conhecimento científico deve ser entendido como atividade humana¹². Todavia, a perspectiva historiográfica por trás das muitas histórias da ciência privilegia os resultados e não o processo da construção do conhecimento, transmitindo a idéia de conhecimento acabado e verdadeiro. Além disso, muitas destas histórias reduzem-se a biografias ou a conteúdos científicos dispostos linearmente, dando ênfase ao caráter heurístico dos objetos da ciência.

¹¹ Vide M. H. R. Beltran, “História da Ciência e Ensino: Algumas Considerações sobre a Construção de Interfaces”, in *Ensino de Ciências e Matemática: Análise de Problemas*, org. G. P. Witter & R. Fujiwara (São Paulo: Ateliê editorial, 2009), 179-208; K. Rosa & M. C. Martins, “Approaches and Methodologies for a Course on History and Epistemology of Physics: Analysing the Experience of a Brazilian University”, *Science & Education*, 18 (2009): 149-155; R. L. Baroni & S. A. Nobre, “A Pesquisa em História da Matemática e Suas Relações com a Educação Matemática”, in *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*, org. M. A. Bicudo (São Paulo: Ed. da UNESP, 1999), 129-136.

¹² BRASIL, MEC, *PCN* (Brasília: MEC/SEF, 2000). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.

Nas “Jornadas de História da Ciência e Ensino”, bem como na segunda edição da *Jornada de História da Ciência e Ensino: Propostas, tendências e construção de interfaces*, realizada em julho de 2009, constatamos a existência de duas preocupações básicas compartilhadas por educadores e historiadores da ciência. A primeira diz respeito ao papel que teria a História da Ciência no Ensino de Ciências e, a segunda, a forma na qual a História da Ciência deveria ser proposta em sala de aula. Notamos que essas duas preocupações estão estreitamente relacionadas à perspectiva historiográfica compartilhada pelos participantes desses encontros. Assim, com o objetivo de estreitar o diálogo entre historiadores da ciência e educadores e promover a construção de interfaces entre história e ensino, publicamos esse periódico *online*.

SOBRE O AUTOR:

Fumikazu Saito

Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática(PUCSP) e

Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência (PUCSP)

(e-mail: fsaito@pucsp.br)