

FÍSICA NA HISTÓRIA: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

QUINTAL, J. (1) y GUERRA MORAES, A. (2)

(1) Departamento de Pesquisa. Colégio Pedro II joaoricardoquintal@yahoo.com.br

(2) CEFET-RJ, Teknê. amoraes@cefet-rj.br

Resumen

O presente artigo descreve uma proposta pedagógica para um curso de física no nível secundário, com enfoque histórico-filosófico, em que são levadas ao ambiente dos alunos as inquietações filosóficas que permearam as investigações científicas sobre a natureza, num espaço e tempo específicos da história. A sua metodologia apresenta a História da Ciência de forma contextualizada mesclando experimentos históricos com a teoria, discutindo questões fundamentais ao desenvolvimento do eletromagnetismo. Ao longo do projeto são relatados e avaliados, de forma qualitativa, os resultados da pesquisa sobre a relevância da inserção da História da Ciência como agente influenciador no processo ensino-aprendizagem e o seu impacto sobre os alunos.

OBJETIVO

O trabalho apresentado é o relato de uma pesquisa em torno uma experiência educacional com objetivo de verificar se a manipulação de experimentos históricos por parte dos alunos contribui para um ensino contextualizado. Um ensino que permita aos educandos perceber a ciência como uma construção humana, e, portanto, um conhecimento historicamente construído.

MARCO TEÓRICO E METODOLÓGICO

Trabalhos de pesquisadores de ensino de ciências apontam para a necessidade de um ensino contextualizado, que desenvolva os conteúdos a partir de uma abordagem histórico-filosófica (Mathews, 1994) (Binnie, 2001). Apesar dessas considerações, são incipientes os trabalhos que avaliam estratégias para se trabalhar a ciência a partir da abordagem citada. Procurando contribuir para esse debate, foi desenvolvida a proposta pedagógica, “Física na Historia”, que mesclou experimentos históricos com a teoria, de forma a discutir questões filosóficas fundamentais ao desenvolvimento do eletromagnetismo. O propósito era verificar se a manipulação dos experimentos históricos contribuía para as reflexões histórico-filosóficas pretendidas.

A resposta a essa questão ocorreu a partir de uma pesquisa etnográfica (Geertz, 1978). Um dos pesquisadores foi o professor das três turmas do décimo segundo ano em que a proposta foi aplicada. Essa inserção ativa no local da pesquisa permitiu a construção de anotações textuais e digitais (vídeos e fotografias), que permitiram analisar a postura dos alunos diante do desenrolar do trabalho. As anotações eram semanalmente debatidas por toda a equipe do projeto, orientando, assim, a construção das aulas seguintes e do material didático entregue aos alunos.

A opção pelos experimentos históricos foi motivada pelo fato da maioria do material produzido para se trabalhar história e filosofia da ciência (HFC) no ensino estar pautado em análise textual (Hottecke, 2000). Porém como não se desejava com o enfoque experimental eliminar as questões filosóficas trazidas pelo estudo histórico, houve a preocupação de para cada experimento proposto, produzir um texto que trouxesse reflexões sobre o contexto histórico em torno ao experimento tratado. A realidade financeira da escola em que o projeto foi aplicado impôs a utilização de materiais de baixo custo, e, portanto, adaptações dos experimentos originais. Os alunos foram informados das adequações, afim de que pudessem ter melhor idéia do que era disponível aos cientistas da época.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

O curso iniciou com um estudo sobre a importância obra *De Magnete* de Willian Gilbert na sistematização das propriedades dos fenômenos elétricos e magnéticos. Nesse momento, os alunos tiveram contato com o instrumento chamado *versorium*. Posteriormente, eles construíram um eletroscópio pendular que serviu como artefato para pesquisar as propriedades elétricas e magnéticas apresentadas por alguns materiais e compará-las com as conclusões apresentadas no *De Magnete*.

Nesse início, o tempo destinado à execução dos experimentos foi pequeno. A maior parte das aulas era utilizada pelo professor para expor as propostas de Gilbert que explicavam os fenômenos estudados. Nessas primeiras aulas, um grupo grande de alunos se mostrava desinteressado com o curso. Alguns, inclusive, questionaram o fato de precisarem estudar teorias já ultrapassadas. Essa primeira avaliação redirecionou o trabalho. Como os alunos demonstraram interesse na construção dos experimentos, foi destinado mais tempo a esse tipo de atividade e aos debates trazidos por eles, em função das questões levantadas nos textos históricos.

Após a reorientação da proposta, foi apresentada a máquina eletrostática de Otto Von Guericke. A

construção de uma garrafa de Leyden pelos alunos foi utilizada para proporcionar um debate em torno à construção desse artefato, destacando a sua importância como o primeiro protótipo de um capacitor.

A partir do estudo do contexto histórico-cultural da Europa do século XVIII e das questões filosóficas em torno ao mecanicismo, apresentou-se o trabalho de Charles Coulomb. Concomitantemente, discutiu-se a controvérsia Galvani x Volta. A pilha de Volta foi apresentada como fruto dessa controvérsia e como o primeiro artefato capaz de produzir corrente contínua. Destacou-se que o fato dos laboratórios da época rapidamente incorporarem esse artefato, possibilitou um novo leque de pesquisas.

A partir desse momento, verificou-se mudança de postura dos alunos. Eles, agora, participavam dos debates histórico-filosóficos, fazendo conexões do que estava sendo tratado em sala com aquilo que haviam estudado em outras disciplinas como História. Muitos alunos se declararam empolgados com o curso, pois acreditavam que o conhecimento do contexto histórico-filosófico do desenvolvimento das teorias estudadas os permitia compreender melhor porque e como os cientistas constroem seus trabalhos.

Para um melhor entendimento das controvérsias científicas em torno do surgimento do eletromagnetismo, aprofundou-se a discussão filosófica em torno à visão mecanicista da natureza e a Naturphilosophie como seu contraponto. Após esse debate os alunos reproduziram o experimento da agulha imantada de Hans C. Oersted. Esse foi um momento muito importante no curso, pois na execução do experimento, os alunos perceberam que a deflexão da agulha não era um fenômeno trivial. O movimento dependia do posicionamento correto da mesma. Essa característica foi explorada para discutir a questão da não aleatotriedade desse experimento e o impacto da evidência desse novo fenômeno no meio científico do século XIX.

Na continuação, os trabalhos de André-Marie Ampère e os aspectos histórico-culturais da Europa na ocasião foram debatidos. Os alunos reproduziram os experimentos de Ampère em que este procurava detectar atração e repulsão entre bobinas, de forma análoga ao que ocorria com ímãs. Um dos experimentos foi montado de forma que os alunos pudessem verificar atração e repulsão entre fios retilíneos. Essa atividade foi utilizada pelo professor para discutir que em alguns momentos do desenvolvimento científico um experimento proporciona a observação de um fenômeno inesperado.

Os alunos, ainda, reproduziram experimentos de indução de Faraday. O texto complementar mostrava que os trabalhos de Oersted levaram Faraday a procurar experimentos que mostrassem que tanto um efeito elétrico poderia produzir um fenômeno magnético, como um efeito magnético produzir um fenômeno elétrico.

O curso deu prosseguimento com a Lei de Lenz, o contexto histórico-cultural de James Clerk Maxwell, a Lei de Ohm, circuitos elétricos, geradores e receptores elétricos.

CONCLUSÃO

O acompanhamento da execução da proposta mostrou que os experimentos históricos foram importantes para trazer atenção dos alunos para os debates históricos-filosóficos travados em sala. Fora isso, a execução dos experimentos evidenciou as dificuldades dos cientistas na confecção e execução dos mesmos. Isso possibilitou aos alunos se defrontarem com questões epistemológicas, como: questionamento filosófico encaminhando o desenvolvimento de uma pesquisa empírica, insistência na procura de certo

fenômeno abrindo nova área de conhecimento dentro da ciência e, ainda, insistência numa hipótese possibilitando a observação casual de certo fenômeno. Enfim, o trabalho histórico-filosófico a partir da execução de experimentos problematizou a idéia de que a experiência é neutra e definidora da verdade científica.

As análises da pesquisa desenvolvida reforçam a tese de que o enfoque histórico-filosófico para o ensino de ciências é um elemento importante para uma prática pedagógica que pretenda trazer a ciência para o contexto sócio-cultural do aluno. A HFC quando tratada de forma não factual, apresenta os cientistas inseridos no tempo e espaço em que viveram. Assim, explicita-se a relação da produção científica com outras áreas do conhecimento, e, também, a maneira como a ciência dialoga com a sociedade.

Referências

BINNIE, A. (2001). *A Using the history of electricity and magnetism to enhance teaching. Science & Education*, 10 (4), pp. 379-389.

GEERTZ, C. (1978) *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Zahar Editores

HOTTECKE, D. (2000) *How and what can we learn from replicating historical experiments? A case study. Science & Education*. 9 (4), PP. 343-362.

MATthewS, m. (1994). *Science Teaching – the role of History and Philosophy of Science*. New York: Routledge.

MORAES, A. G., REIS, J., Braga, M. (2004) *Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no ensino médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 21(1), pp. 224-248.

CITACIÓN

QUINTAL, J. y GUERRA, A. (2009). Física na história: uma abordagem histórico-filosófica no ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 813-816

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-813-816.pdf>