

HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE INTRODUÇÃO AO ELETROMAGNETISMO

Samira Arruda Vicente

Universidade Estadual da Paraíba (samira-vicente@hotmail.com)

Genilson Batista da Silva

Universidade Estadual da Paraíba (genilson.bs@outlook.com)

Rafael Pedro da Rocha

Universidade Estadual da Paraíba (rafaelpedro20@outlook.com)

José Praxedes de Oliveira Neto

Secretaria de Estado da Educação da Paraíba (praxneto@gmail.com)

Alessandro Frederico da Silveira

Universidade Estadual da Paraíba (alessandrofred@gmail.com)

O presente trabalho pretende relatar uma experiência docente de alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, que são bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID). A proposta didática é sobre o eletromagnetismo, utilizando a abordagem da História da Ciência, complementada por práticas experimentais. O recorte histórico escolhido baseia-se no artigo de Martins (1986), “*Oersted e a descoberta do Eletromagnetismo*”. O trabalho desenvolvido dividiu-se em duas fases: planejamento e intervenção. No planejamento ocorreu a escolha/estudo de obras didáticas e históricas pertinentes e a produção do material necessário para a implementação da sequência. A fase da intervenção seguiu a lógica dos momentos pedagógicos de Delizoicov – problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. O primeiro encontro destinou-se à discussão da história em torno do surgimento/uso da bússola, e num desafio de produção desse instrumento a partir de materiais de baixo custo, sem qualquer tipo de orientação prévia. O segundo momento compreendeu: a retomada do debate em torno da bússola por meio da apresentação da montagem sugerida; e a explanação sobre o eletromagnetismo, no século XIX, com foco nos estudos de Hans Christian Oersted (1777-1851). A terceira parte das aulas contemplou a reprodução de três reconhecidos testes experimentais, realizados por Oersted, envolvendo os efeitos observados em uma bússola a partir da aproximação de um condutor percorrido por corrente elétrica. A última etapa de intervenção enfocou: i) o ensino dos conceitos abordados na perspectiva atual, em contraponto a teoria contemporânea aos estudos de Oersted; e ii) um desafio de montagem de mapa conceitual que continha as noções-chave da Física e do histórico abordados. A oportunidade de trabalhar com a interface histórico-filosófica da ciência sinaliza um melhor entendimento da dinâmica do trabalho científico e a experiência docente atua de forma decisiva para manutenção da escolha pelo magistério, por parte dos bolsistas.

Palavra-Chave: Eletromagnetismo, História da Ciência e Ensino de Física.

Introdução

O desenvolvimento da Ciência e Tecnologia é apontado como solução para diversos desafios originados do crescimento populacional. Por outro lado, é perceptível a redução da parcela da sociedade que possui uma educação científica satisfatória, sobretudo de nível básico. Isso evidencia a necessidade de reorganização de diretrizes curriculares, sejam elas filosóficas e/ou sociológicas, a fim de que a escola detenha a eficiência necessária para a formação cidadã (BRASIL, 2013).

Recentemente, o uso da abordagem História e Filosofia da Ciência (HFC) têm enriquecido muito as salas de aulas. Segundo Martins et. al (2014), a HFC pode ajudar os alunos a compreenderem melhor os conceitos científicos, bem como permitir que se obtenha uma melhor noção do processo de construção do conhecimento científico. Outros autores apontam mais possíveis vantagens de um ensino baseado na HFC, dentre elas:

“motivar e atrair o aluno; humaniza conteúdos ensinados; possibilitar compreensão de conceitos científicos; ressalta o valor cultural da ciência; enfatiza o caráter mutável do conhecimento científico; além de permitir uma melhor visão dos métodos científicos” (MATTHEWS, 1995; HÖTTECKE & SILVA, 2011 apud SOUZA, 2014, p.16).

Um recurso didático frequentemente utilizado como complemento a interface HFC é a prática experimental (sobretudo a de baixo custo). De acordo com Gaspar (2005), esse tipo de atividade no cotidiano escolar é bastante eficaz, pois não requer uma sala específica (laboratório) para ser desenvolvida e constitui um elemento auxiliar robusto para a apresentação conceitual – o que potencializa a aprendizagem, pois evita a quebra da teoria com aplicações práticas.

Nessa perspectiva, o trabalho apresenta um relato de experiência cujo foco foi explorar conceitos fundamentais do eletromagnetismo com base no histórico das descobertas de Oersted sobre o assunto. A abordagem foi auxiliada por reproduções¹ de alguns dos experimentos históricos pertinentes.

¹ É válido salientar que os experimentos não foram reproduzidos fielmente aos da época, devido à dificuldade de obtenção de determinados materiais.

Metodologia

A proposta foi aplicada numa turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual da Paraíba, localizada em Campina Grande, e teve duração total de seis aulas de 45 minutos cada, subdividida em quatro encontros – dois de 45 minutos e dois de 1h 30min.

A fase de planejamento consistiu na escolha/estudo de obras didáticas e históricas pertinentes e na produção do material necessário a implementação da sequência didática produzida.

O texto: “*Oersted e a descoberta do eletromagnetismo*” de autoria de Martins (1986) foi o elemento norteador do recorte histórico adotado e a discussão da Física subjacente foi inspirada em livros da componente curricular, voltados para o Ensino Médio.

Além da confecção de um texto histórico/didático para os estudantes, o planejamento também incluiu a elaboração de atividades experimentais como contexto complementar de ensino – foram elas: a construção de uma bússola caseira e a replicação adaptada de alguns experimentos realizados por Oersted, envolvendo o eletromagnetismo.

A didática em sala de aula seguiu a lógica dos momentos pedagógicos de Delizoicov et al (2012) que consiste em: *problematização inicial*, que tem como objetivo sondar/discutir os conhecimentos prévios dos estudantes; *organização do conhecimento*, que corresponde as estratégias de ensino capazes de mediar o processo de aprendizagem; e *aplicação do conhecimento*, que se refere a retomada de conjunturas iniciais e de outros problemas como caminho de abordagem dos saberes adquiridos.

O primeiro encontro destinou-se à discussão da história em torno da bússola (surgimento e uso), e sem qualquer tipo de orientação prévia, os estudantes foram desafiados a confeccionar esse instrumento, fazendo uso de materiais de baixo custo.

A segunda aula compreendeu a retomada do debate em torno da bússola por meio da apresentação da montagem experimental sugerida; e uma explanação sobre o eletromagnetismo, no século XIX, com foco nos estudos de Hans Christian Oersted (1777-1851).

O terceiro encontro consistiu na reprodução dos três principais testes experimentais realizados por Oersted, envolvendo os efeitos observados em uma

bússola a partir da aproximação de um condutor percorrido por corrente elétrica.

Nas aulas restantes, realizaram-se as duas últimas etapas da intervenção: ensino dos conceitos físicos abordados, na perspectiva atual, em contraponto com a teoria pertinente a época dos experimentos de Oersted; e um desafio de montagem de mapa conceitual que continha as noções-chave da Física e do histórico estudados.

Embora não seja objetivo do trabalho, vale frisar que o processo de avaliação da aprendizagem em linhas gerais contemplou: a observação contínua do envolvimento dos estudantes nas atividades e aplicação de questionários objetivos e discursivos sobre o conteúdo ministrado.

Resultados e Discussões

A primeira aula dividiu-se em dois momentos: apresentação da origem do magnetismo e a utilização de experimento da bússola simples.

A exposição do assunto deu-se através de aula expositiva subsidiada por um debate dirigido, no qual o foco foi a invenção e usos da bússola. De um modo geral, notou-se que embora soubessem utilizá-la, os alunos não sabiam responder como ela funcionava. A Figura 1 ilustra dois momentos dessa primeira ação.

Figura 1: Debate dirigido com enfoque na origem e uso da bússola.



Fonte: Acervo próprio.

Após a discussão/exposição inicial, a turma foi subdivida em grupos de 04 integrantes cada, para a realização de uma primeira atividade experimental: construção de uma bússola caseira, utilizando materiais de baixo custo como ilustrado na Figura 2.

O objetivo dessa aula foi explorar as primeiras noções do eletromagnetismo da história

e o entendimento dos estudantes sobre o funcionamento de uma bússola, numa perspectiva mais ativa.

Figura 2: Alunos em atividade experimental de produção de uma bússola.



Fonte: Acervo próprio.

A segunda aula abrangeu a replicação orientada do experimento anterior e exposição da teoria do eletromagnetismo, no século XIX.

Inicialmente, os alunos retomaram o processo de construção da bússola, auxiliados pelas orientações de um roteiro previamente elaborado - momento demonstrado na Figura 3. Aqui, o intuito era discutir aspectos semelhantes e distintos dos dispositivos construídos. E através disso gerou-se uma atmosfera de debate a respeito de características da produção do saber científico, tais como: método de tentativa e erro, influências do conhecimento prévio ou crenças do pesquisador, caráter coletivo de construção da ciência, entre outros.

Figura 3: Atividade experimental orientada para construção de uma bússola.



Fonte: Acervo próprio.

O restante da aula foi destinado a análise dos estudos de Hans Christian Oersted (1777-1851) acerca do eletromagnetismo, e a discussão de teorias do século XIX ligadas a relação entre eletricidade e magnetismo. A didática empreendida nessa conjuntura foi a de um ensino expositivo e dialogado, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Bolsista ministrando aula sobre o eletromagnetismo no sec. XIX.



Fonte: Acervo próprio.

A terceira aula consistiu na exposição das principais ideias de Oersted acerca do eletromagnetismo por meio da análise e reprodução (adaptada) de alguns dos seus experimentos realizados no século XIX.

Das 60 séries de experiências executadas por Oersted, foram escolhidos três procedimentos destacados por Martins (1986), envolvendo os efeitos em uma bússola causados pela aproximação de um condutor retilíneo, percorrido por corrente elétrica. Mais precisamente, as práticas foram: i) posicionar o fio condutor perpendicular em relação a direção da agulha da bússola; ii) posicionar o fio condutor de modo perpendicular ao plano da agulha da bússola; e iii) posicionar o fio condutor paralelamente a direção da agulha da bússola. A Figura 5 ilustra a realização do experimento.

Os experimentos foram executados com a turma dividida em grupos e ao longo de toda a conjuntura, os professores (bolsistas) incentivaram a reflexão dos estudantes entre os resultados obtidos e aqueles relatados por Oersted. O entusiasmo e a participação de todos foram os destaques dessa conjuntura de ensino.

A parte final da aula contemplou a explanação do entendimento de Oersted sobre os fenômenos observados a partir da realização dos experimentos.

Figura 5: Alunos realizando três testes experimentais produzidos por Oersted.



Fonte: Acervo próprio.

O último encontro explicitou a compreensão atual da Física envolvida nos experimentos de Oersted. A lógica do trabalho em sala de aula foi a de uma exposição pautada no contraponto entre a teoria contemporânea aos estudos de Oersted e os conhecimentos pertinentes atualmente aceitos. A aula ministrada é mostrada na Figura 6. Abaixo.

Figura 6: Bolsistas ministrando aula sobre a física dos experimentos de Oersted.



Fonte: Acervo próprio.

Por fim vale lembrar que o ensino desenvolvido nessas últimas aulas enfocou a perspectiva conceitual do conteúdo abordado.

Conclusões

A oportunidade de utilizar a abordagem histórico-filosófica da ciência proporciona um melhor entendimento da dinâmica do trabalho científico, tanto por parte do docente quanto do aluno. E isso é potencializado com o complemento de investigações práticas, evidentemente quando bem planejadas.

O contato com a sala de aula através do programa PIBID demonstra muito significado para os futuros docentes, pois permite que eles vivenciem o cotidiano escolar em maior intensidade. Paralelo a isso, a busca e desenvolvimento de práticas inovadoras é tida como elemento de destaque no almejado movimento de renovação do Ensino de Ciências.

Por último, os bolsistas/futuros professores compreendem a experiência vivenciada como incentivo decisivo para manutenção da escolha pela carreira do magistério.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro fornecido pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para a produção desse trabalho, bem como a Escola Estadual Solon de Lucena pela disponibilidade.

Referências

SOUZA, R. S. **Desafios da História da física na sala de aula:** sequência didática, cadernos de campo e uma leitura das concepções docentes e discente. Dissertação Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014. 164 p. Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014. 164 p.

MARTINS, A. R.; SILVA, C. C.; PRESTES, M. E. B. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências no Brasil. In: MATTHEWS, M. R. (editor); **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching** (Manual Internacional de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências). 2014. v.3. cap 70, pág 2271 - 2299.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542 p.