

O ENSINO DE FÍSICA PELA INTERFACE HISTÓRICA DA CIÊNCIA: UMA ABORDAGEM DO ELETROMAGNETISMO ATRAVÉS DOS ESTUDOS DE OERSTED

Genilson Batista da Silva (1); Samira Arruda Vicente (2); Rafael Pedro da Rocha (3);
José Praxedes de Oliveira Neto (4); Alessandro Frederico da Silveira (5)

¹Universidade Estadual da Paraíba, genilson.bs@outlook.com

²Universidade Estadual da Paraíba, samira-vicente@hotmail.com

³Universidade Estadual da Paraíba, rafaelpedro20@outlook.com

⁴Secretaria de Estado da Educação da Paraíba, praxneto@gmail.com

⁵Universidade Estadual da Paraíba, alessandrofred@yahoo.com.br

Resumo: Este trabalho consiste num relato de experiência docente, ministrada por alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba e que são bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A proposta didática refere-se ao eletromagnetismo e é marcada pelo uso da abordagem histórica da ciência, complementada por práticas experimentais. O recorte histórico escolhido tem como base o artigo: “*Oersted e a descoberta do Eletromagnetismo*”, elaborado por Roberto de Andrade Martins. O conjunto de atividades desenvolvidas diz respeito a 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 etapa de intervenção seguiu a lógica dos momentos pedagógicos de Delizoicov – problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Num primeiro momento foi destacada 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. Em seguida, trabalhou-se: i) a retomada do debate em torno da bússola por meio da apresentação da montagem sugerida; e ii) 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: o ensino dos conceitos abordados na perspectiva atual, em contraponto a teoria contemporânea aos estudos de Oersted; e um desafio de montagem de mapa conceitual que continha as noções-chave da Física e do histórico abordados. O contato com a contextualização histórico-filosófica da ciência, bem como com a Experimentação, demonstrou favorecer o entendimento da física adjacente e da dinâmica do trabalho científico. Além disso, a experiência docente sinaliza contribuições positivas para manutenção da escolha pelo magistério, por parte dos bolsistas.

Palavras-chave: Ensino de Física, História da Ciência, Eletromagnetismo.

Introdução

A crise do ensino de ciências brasileiro, evidenciada pelo fracasso dos estudantes nos diversos exames nacionais e internacionais, constitui um dos principais desafios para o desenvolvimento do país. E 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 científica/cidadã adequada (BRASIL, 2013).

Documentos oficiais (Id., 2000, 2006) afirmam que a renovação do ensino básico, sobretudo o de ciências, é marcada pela ruptura do modelo pedagógico tradicional de transmissão (unilateral) do conhecimento do professor para o aluno. Essa lógica, além de defender o menosprezo dos saberes prévios do estudante, também ressalta a passividade do processo de aprendizagem.

Dentre os aspectos metodológicos da renovação do ensino de ciências em nível básico, estão a contextualização histórico-filosófica da ciência e a adoção de práticas experimentais pertinentes, principalmente de baixo custo e que possam ser desenvolvidas no ambiente de sala de aula.

Em se tratando da abordagem: História e Filosofia da Ciência (HFC), Martins et. al (2014) explica que ela pode ajudar os alunos a compreenderem melhor os conceitos científicos, bem como permitir a obtenção de uma noção mais apurada sobre processo de construção da teoria científica. Outros autores apontam outras 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).

Nesse sentido, um recurso didático frequentemente utilizado como complemento a interface HFC é a prática experimental voltada para a sala de aula. De acordo com Gaspar (2005), esse tipo de atividade (preferencialmente de baixo custo) 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, esse trabalho ressalta um relato de experiência que teve como foco a exploração de conceitos fundamentais do eletromagnetismo a partir do recorte histórico

referente a descoberta de Oersted sobre o assunto. A didática desenvolvida foi complementada por reproduções¹ de alguns experimentos históricos pertinentes.

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 artigo de Martins (1986), “*Oersted e a descoberta do eletromagnetismo*”, 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 produção de um texto histórico/didático para os estudantes, o planejamento também incluiu a elaboração de atividades experimentais como contexto complementar de ensino, que foram: 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.

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

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.

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 Figura 6 mostra alguns momentos dessa aula.

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. E paralelo a isso, tem-se a busca e desenvolvimento de práticas inovadoras que é um dos elementos 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

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542 p.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, SEB, 2006. 135 p.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III**. Brasília: MEC, 2000.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. p. 125-150.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 227-254, 2005.

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. p. 2271 - 2299.

MARTINS, R. A. Oersted e a descoberta do eletromagnetismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência** (10): 89-119, 1986. Disponível em: <<http://www.ghtc.usp.br/ram-r30.htm>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

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. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, 2014.

