ISSN: 2358-8829

Experimentação Investigativa no Ensino do Eletromagnetismo: Uma Análise da Aprendizagem Mediada pela Mini Bobina de Tesla.

Jordan Rondinelle Pereira dos Santos [1]
Bruno Silvestre da Silva [2]
José Roberto Moreira da Silva [3]
Mikael Souto Maior de Sousa [4]

INTRODUÇÃO

O ensino de Física no Ensino Médio carrega historicamente o desafio de superar a visão de uma disciplina hermética e distanciada da realidade dos estudantes. Essa barreira torna-se ainda mais evidente em tópicos de alta complexidade, como o Eletromagnetismo, cujos fenômenos a exemplo de campos magnéticos, forças de Lorentz e indução eletromagnética são invisíveis a olho nu e exigem um nível acentuado de abstração conceitual e rigor matemático.

Quando a prática pedagógica se restringe à transmissão passiva de fórmulas e à memorização mecânica de conceitos, o resultado imediato é a desmotivação e o estranhamento por parte do alunado. A ausência de conexões significativas com o mundo fenomênico empobrece o processo de ensino-aprendizagem, reduzindo a Física a uma sequência de algoritmos abstratos desprovidos de sentido prático ou crítico.

É nesse panorama desafiador que a experimentação pedagógica deixa de ocupar um papel meramente ilustrativo para se consolidar como uma ferramenta metodológica indispensável. Mais do que apenas "comprovar" a teoria, a atividade experimental problematizadora atua como um espaço legítimo de investigação, permitindo que os estudantes manipulem variáveis, observem evidências empíricas e confrontem suas concepções prévias com o conhecimento científico.

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, jordanrondinelle@gmail.com;
[2] Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, brunnosilvestre1@gmail.com;
[3] Professor Supervisor, Mestre em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, prof.roberto.phys@gmail.com;
[4] Professor orientador e Coordenador do PIBID: Doutor, Curso de Física da Universidade Federal da Paraíba – IFPB, mikael.souto@ifrn.edu.br mail.com;

ISSN: 2358-8829

Esse movimento de articulação entre o concreto e o teórico favorece diretamente o processo de transposição didática. Por meio dele, o saber erudito e acadêmico é reelaborado e traduzido em um saber escolar acessível, instigante e contextualizado. Assim, ao integrar a experimentação de forma reflexiva, o professor transforma a sala de aula ou o laboratório em ambientes de diálogo ativo, onde o aluno deixa de ser mero espectador e passa a construir criticamente o seu próprio conhecimento científico.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa caracterizou-se por uma abordagem qualitativa de caráter experimental e intervencionista. A ação foi desenvolvida junto a duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual João Ferreira de Souza, abrangendo um total de 60 estudantes (30 alunos em cada turma). A escolha por essas turmas justifica-se pela presença da unidade curricular de Eletromagnetismo na grade da referida série.

Os materiais selecionados para a construção da mini bobina de Tesla priorizaram o baixo custo e a acessibilidade, demonstrando a viabilidade de práticas laboratoriais mesmo em escolas com infraestrutura limitada. Utilizaram-se tubos de PVC, transistores (como o 2N2222), fios de cobre esmaltado para as bobinas primária e secundária, resistores, um interruptor e uma bateria de 9V. Todo o planejamento focou no uso de componentes do dia a dia, promovendo a ideia de que a Física está presente em recursos cotidianos.

A aplicação da intervenção foi estruturada em três etapas distintas: apresentação dos materiais, problematização, e demonstração prática com interação. Inicialmente, os alunos foram introduzidos aos componentes eletrônicos. Houve a explicação das funções básicas de um fio condutor, de uma bateria e o que caracteriza um circuito aberto e fechado. Antes da demonstração principal, lançou-se uma questão norteadora à turma, desafiando os alunos a pensarem sobre como a energia poderia ser transmitida pelo espaço sem o uso de fios de ligação, provocando reflexões iniciais. Por fim, a mini bobina foi ligada, e uma lâmpada fluorescente desligada foi aproximada. O acendimento da lâmpada gerou espanto imediato, momento em que a experimentação investigativa tomou forma por meio dos debates conduzidos pelo mediador.

REFERENCIAL TEÓRICO

ISSN: 2358-8829

A base teórica desta intervenção apoia-se em dois pilares fundamentais: os princípios físicos do eletromagnetismo, especificamente a Lei da Indução de Faraday, e a perspectiva pedagógica da experimentação investigativa proposta por Anna Maria Pessoa de Carvalho.

Fisicamente, a mini bobina de Tesla funciona como um transformador ressonante de alta frequência, capaz de gerar tensões elevadíssimas a partir de uma fonte de baixa voltagem (como uma bateria comum). O fenômeno central explorado em sala de aula é a indução eletromagnética, regida pela Lei de Faraday-Lenz. A variação do fluxo magnético gerado pelas bobinas primária e secundária induz uma força eletromotriz, descrita matematicamente, que cria um campo elétrico alternado de alta frequência. Este campo ioniza os gases no interior de uma lâmpada fluorescente aproximada da bobina, fazendo-a acender sem a necessidade de fios conectores.

Do ponto de vista pedagógico, Carvalho (2013) defende que a experimentação não deve ter um fim em si mesma ou servir apenas para comprovar o que o professor já disse. Pelo contrário, ela deve suscitar a problematização. O aluno é colocado em uma situação de desequilíbrio cognitivo frente a um problema autêntico, devendo formular hipóteses e discuti-las. A transposição didática, conceito introduzido por Chevallard (1991), torna-se evidente ao transformar o "saber sábio" (as complexas equações de Maxwell e os princípios de indução) no "saber ensinado" (a compreensão qualitativa do fenômeno a partir da interação visual e tátil com a bobina).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução da atividade resultou em uma notável alteração na dinâmica da sala de aula. Os estudantes, costumeiramente habituados a assumir uma postura de espectadores passivos durante as aulas expositivas, tornaram-se observadores ativos e investigadores do fenômeno apresentado. O impacto visual do acendimento da lâmpada fluorescente desvinculada de conexões elétricas atuou como um forte estímulo para a curiosidade científica.

A utilização da experimentação investigativa mostrou-se altamente eficaz para abordar conceitos tradicionalmente áridos. O conceito de fluxo magnético e de campo elétrico deixaram de ser entidades puramente matemáticas e abstratas para se tornarem

ISSN: 2358-8829

elementos visíveis e discutíveis. A construção conceitual evidenciou-se de forma clara nas falas dos próprios estudantes durante a demonstração. O espanto diante do fenômeno foi materializado na pergunta de um dos alunos: Como a lâmpada acende se não está ligada em nada?

Essa indagação reflete exatamente o estado de desequilíbrio cognitivo almejado pela metodologia de Carvalho. A partir desse questionamento, o mediador pôde guiar a turma para a compreensão das ondas eletromagnéticas e da indução. Em um momento de assimilação e conexão do novo conhecimento com saberes prévios cotidianos, outro aluno complementou a discussão de forma brilhante: É que nem carregador de celular sem fio?

Essa analogia demonstra a ocorrência de uma transposição didática bem-sucedida. O aluno conseguiu identificar o princípio físico subjacente (indução eletromagnética) e aplicá-lo a uma tecnologia moderna e familiar. Essa ponte entre a teoria abordada no quadro branco e a tecnologia presente em seus lares é o ponto culminante do ensino de ciências por investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção realizada demonstrou que a incorporação da experimentação investigativa, mediada por dispositivos como a mini bobina de Tesla confeccionada com materiais de baixo custo, é uma estratégia pedagógica de imenso valor para o ensino de Eletromagnetismo. A atividade permitiu a transição fluida do saber acadêmico para o saber ensinado, facilitando a apropriação de conceitos abstratos mediante a observação direta de fenômenos físicos.

Ressalta-se a importância vital do PIBID no contexto educacional. O programa não apenas fomenta o aprimoramento da formação inicial dos licenciandos, como também injeta dinamismo e metodologias ativas nas escolas públicas, como evidenciado no engajamento dos alunos da Escola Estadual João Ferreira de Souza. Conclui-se, portanto, que desmistificar a Física é um passo essencial para encorajar o pensamento crítico e científico na educação básica, um feito plenamente alcançável quando se alia criatividade, planejamento pedagógico e experimentação investigativa.

REFERÊNCIAS

ISSN: 2358-8829

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHEVALLARD, Y. La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física, Volume 3: Eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.