

ENSINO DE ELETROMAGNETISMO POR INVESTIGAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: RELATO DA APLICAÇÃO DE ATIVIDADE BASEADA EM SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS

Lúcio Martins Fassini da Silva¹, Ramon Teodoro do Prado²

¹ Instituto Federal do Espírito Santo, luciofassini@gmail.com

² Instituto Federal do Espírito Santo/Coordenadoria da Física, ramon.prado@ifes.edu.br

INTRODUÇÃO

Para Tabosa e Perez (2021), cada vez mais, professores e pesquisadores reconhecem que a escola e o ensino de Ciências necessitam de uma mudança para instruir cidadãos críticos capazes de se apropriar do conhecimento científico e usá-los no cotidiano. No Ensino Médio, isso se torna ainda mais relevante, pois é nessa fase em que os jovens constroem uma visão mais sólida da sociedade e também para o exercício de seu próprio papel no mesmo.

No entanto, no tema Física, surgem alguns desafios dentro de sala de aula, como por exemplo a aplicação do conteúdo de Eletromagnetismo. Muitos estudantes têm dificuldade em acompanhar, principalmente porque boa parte dos fenômenos não é diretamente observável, isso faz com que, muitas vezes, seja reduzido a fórmulas e cálculos, o que afasta da essência conceitual. Essa dificuldade dos estudantes em assimilar os conceitos, reforça a necessidade de buscarmos estratégias de ensino que permitam uma melhor compreensão e um maior aprofundamento nos estudos desses fenômenos (MACÊDO, 2009).

Entre essas estratégias, o Ensino por Investigação (EI) vem ganhando destaque e vem sendo reconhecido como uma das abordagens didáticas mais eficazes para favorecer a Alfabetização Científica, contribuindo para que o aluno assuma um papel mais ativo no processo de aprendizagem (FERRAZ & SASSERON, 2017). O essencial do EI é colocar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, levantando hipóteses, discutir ideias, justificar seus raciocínios e aplicar seus conhecimentos em situações novas. O professor, por sua vez, passa a atuar como mediador, ajudando a organizar e estimular as reflexões, em vez de ser apenas um transmissor de conhecimento (BATISTA & SILVA, 2018; CARVALHO, 2004).

A aplicação do presente trabalho consiste na utilização do EI através do uso de simulações computacionais. As simulações, como as disponibilizadas pelo projeto PhET da Universidade do Colorado, oferecem a possibilidade de explorar situações que seriam difíceis ou inviáveis de serem realizadas em um laboratório escolar tradicional. O roteiro adotado aqui, foi inspirado em uma proposta metodológica que utiliza simulações computacionais para o ensino de Eletromagnetismo no Ensino Médio (MACÊDO, 2009).

O objetivo deste trabalho é relatar e analisar uma aplicação de uma atividade investigativa sobre Magnetismo através de simulações computacionais, desenvolvida em uma turma de 3º ano do ensino médio integrado a um curso técnico, em um campus do Instituto Federal do Espírito Santo composta de 31 alunos, a fim de promover aquisição de conceitos de Eletromagnetismo e discutir as potencialidades deste método na sala de aula.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em uma turma de 3º ano do Ensino Médio integrado a um curso técnico, em um campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Composta por 31 estudantes com uma média de idade de 18 anos, onde 13 destes, se ausentaram. A aplicação ocorreu em um encontro que correspondeu a duas aulas (geminadas), onde os estudantes foram divididos em duplas. Como preparação para a atividade, os estudantes assistiram a aulas expositivas sobre os conceitos-chave do eletromagnetismo, acompanhadas de resoluções de exercícios.

A proposta metodológica aplicada seguiu a abordagem de EI, que estimula o aluno a pensar, questionar, discutir e elaborar hipóteses. O roteiro de atividades utilizado, foi uma adaptação de um produto de mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). Os principais recursos envolvidos na atividade foram duas simulações computacionais interativas, disponibilizadas pelo PhET da Universidade do Colorado, sendo elas: “Ímãs e Eletroímãs (Magnets and Electromagnets)” e “Laboratório Eletromagnético de Faraday (Faraday’s Electromagnetic Lab)”.

A atividade foi dividida em três eixos principais de investigação, seguindo um roteiro passo a passo:

1. Ímãs e Bússolas: onde os estudantes deveriam utilizar a simulação para explorar a interação de um ímã de barra com uma bússola;
2. Eletroímã: onde a investigação foi direcionada para a relação entre corrente elétrica e campo magnético;
3. Indução Eletromagnética: já com o segundo simulador, os estudantes investigaram a geração de tensão/corrente induzida pelo movimento de um ímã dentro de uma bobina.

Cada um dos eixos principais, seguem algumas perguntas indagadoras para os alunos conseguirem questionar e investigar as simulações de forma a explorar tudo o que o simulador tem a oferecer e conseguir elaborar suas hipóteses, construindo o conhecimento coletivamente

com sua dupla. Além disso, os estudantes foram encorajados a descrever suas conclusões sem uso de fórmulas, focando nos conceitos e observações vistos nos simuladores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da atividade investigativa em conjunto do uso de simulações computacionais, revelou a potencialidade dessa abordagem para a aquisição de conceitos físicos e também a superação de dificuldades existentes na difícil visualização que os estudantes têm, principalmente no estudo de eletromagnetismo, visto que é frequentemente considerado complexo.

Os resultados obtidos pelos estudantes nas investigações iniciais, mostram que conseguiram relacionar a orientação da bússola com a representação das linhas de campo magnético, concluindo portanto que o Norte da bússola aponta para o polo Sul do ímã. Com o medidor de campo, as duplas conseguiram deduzir que a regra geral de intensidade do campo magnético é maior quanto mais próximos estiverem dos pólos do ímã, devido a alta densidade das linhas de indução ali presentes.

Os estudantes por meio de debates e testando suas hipóteses, foram capazes de observar que a tensão era somente gerada quando o ímã estava em movimento e concluíram que a tensão e o número de espiras são diretamente proporcionais. Também foram capazes de sistematizar a relação entre o sentido da corrente e a direção do campo magnético.

Embora a atividade tenha sido bem-sucedida na obtenção de conceitos, foi visível algumas reações distintas por parte dos alunos. Alguns demonstraram certo estranhamento diante de uma metodologia diferente daquela a que estão habituados, enquanto outros reagiram com entusiasmo exatamente pela novidade da abordagem. Essas reações, ainda que identificadas em apenas alguns estudantes, reforçam a importância de o professor esclarecer previamente os objetivos da proposta investigativa, evidenciando suas diferenças em relação às práticas tradicionais de ensino.

Ainda que se trate de uma abordagem investigativa de grau 1, vale ressaltar o estímulo a habilidades como argumentação e reflexão crítica. Ao serem desafiados a resolver os problemas propostos, os estudantes debateram entre si (até além de suas duplas) e exercitaram a capacidade de procurar, selecionar e aplicar informações de modo independente. Esse processo contribui para o desenvolvimento do protagonismo do aluno na construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com Ensino por Investigação aliado a Simulações Computacionais demonstrou ser um caminho importante e valioso para o ensino de Eletromagnetismo. As

simulações do PhET foram essenciais para tornar visíveis conceitos abstratos do Eletromagnetismo, permitindo explorações que seriam de difícil acesso em laboratórios físicos tradicionais. A metodologia promoveu o protagonismo do aluno e a apropriação conceitual, levando os alunos a refletir, discutir e relatar descobertas de forma ativa. Observou-se que conseguiram estabelecer relações importantes, como entre tensão e número de espiras, e a intensidade do campo magnético com a distância ao ímã.

Mesmo que a proposta contribua para diferenciar das práticas tradicionais, evidenciou-se a necessidade de planejamento criterioso. Muitos estudantes, acostumados a roteiros totalmente fechados, mostraram-se inicialmente inseguros diante da abertura investigativa. Isso reforça a importância do professor atuar como mediador, criando ambientes que favoreçam a reflexão e a formação de sujeitos críticos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, Renata FM; SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. Estudos avançados, v. 32, p. 97-110, 2018.

CARVALHO, A. M. P. Critérios Estruturantes para o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 1-18.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Espaço Interativo de Argumentação Colaborativa: Condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 19, n. 3, p. 330, 2017.

MACÊDO, J. A. Simulações computacionais como ferramenta auxiliar ao ensino de conceitos básicos de eletromagnetismo: elaboração de um roteiro de atividades para professores do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 2009.

TABOSA, C. E. S., & PEREZ, S. (2021). Análise de sequências didáticas com abordagem de Ensino por Investigação produzidas por estudantes de licenciatura em Física. *Caderno Brasileiro De Ensino De Física*, 38(3), 1539–1560