



UMA PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO O MÉTODO POE PARA O ENSINO DE ELETROMAGNETISMO EM NÍVEL MÉDIO

Verônica Andrade Machado Silva¹, Vantelfo Nunes Garcia²

¹ *Mestranda do Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) – Polo 34: IFF – RJ, Campos dos Goytacazes, Brasil,
veronica.machado@gsuite.iff.edu.br*

² *Professor Orientador: Doutor em Física – IFF – RJ, Campos dos Goytacazes, Brasil,
vantelfo.garcia@iff.edu.br*

Ao longo dos anos, o ensino de Física tem se mantido fiel às tradições e frequentemente enfrenta desafios causados pela ausência de recursos interativos e práticos, o que pode dificultar a compreensão dos princípios fundamentais. O presente trabalho propõe uma abordagem didática baseada no método POE (Prever - Observar - Explicar) que visa estimular os discentes a expressarem suas ideias prévias, promovendo a interação entre os alunos por meio do uso de simuladores e experimentos, fazendo com que estes sejam participantes ativos no processo de aprendizagem. A sequência didática tem como base a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, e será estruturada em nove encontros, nos quais serão abordados conceitos de eletromagnetismo com uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola particular na cidade de Macaé, RJ. Além do uso de experimentos e simuladores, pretende-se utilizar na sequência didática vídeos, mapas conceituais e jogos, como o Kahoot. A presente pesquisa possui caráter qualitativo do tipo estudo de caso e tem como objetivo realizar reflexões sobre o ensino, diante de uma intervenção didática diferenciada envolvendo o tema eletromagnetismo. Espera-se que essa proposta torne as aulas de Física mais atrativas e estimule a interação entre os alunos, promovendo uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Simuladores, Experimentos, Aprendizagem significativa, Eletromagnetismo, Método POE.

INTRODUÇÃO

A crise no Ensino de Ciências é amplamente reconhecida pelos pesquisadores da área (Chassot, 2014), sendo influenciada por diversos fatores, como a forma tradicional de abordagem dos conteúdos, a formação docente, a pouca integração com as tecnologias e o desinteresse dos alunos (Pozo; Gómez Crespo, 2009). No século XXI, esse cenário é agravado pela disseminação de desinformação e pelo ceticismo em relação à ciência (Junges; Espinosa, 2020), exigindo novas práticas pedagógicas que aproximem os estudantes do conhecimento científico.

Nesse contexto, a integração entre atividades experimentais e computacionais tem se mostrado uma estratégia promissora para tornar o ensino de Física mais significativo e dinâmico (Moro; Neide; Vettori, 2015). Tais práticas favorecem a aprendizagem ativa e o engajamento dos alunos, permitindo-lhes explorar conceitos de forma interativa e contextualizada (Pereira; Moreira, 2017; Domeles, 2010). O uso de simuladores, em especial, estimula a autonomia e a curiosidade, promovendo a construção de significados

e o desenvolvimento de habilidades investigativas (Campos, 2017).

A presente pesquisa propõe a elaboração e aplicação de uma sequência didática baseada no método investigativo POE (Predizer – Observar – Explicar), articulando experimentos práticos e simuladores computacionais para o ensino de Eletromagnetismo no Ensino Médio. Essa abordagem busca reduzir a abstração dos conceitos, aproximando-os das aplicações tecnológicas do cotidiano, como motores, geradores, sistemas de comunicação e dispositivos eletrônicos (Halliday et al., 2011; Rodrigues, 2016).

O método POE, desenvolvido por White e Gunstone (1992), estimula a formulação de hipóteses, a observação e a explicação fundamentada, favorecendo o pensamento crítico e a superação de concepções alternativas (Benedetti; Figueirôa, 2021; Ferreira; Coutinho, 2020). Quando associado à Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), que defende a relação entre novos conhecimentos e estruturas cognitivas pré-existentes, o POE



potencializa a aprendizagem profunda e contextualizada (Moreira, 2011).

A pesquisa, de natureza qualitativa e estruturada como um estudo de caso (Bogdan; Biklen, 1994), utilizará instrumentos como formulários, mapas conceituais, listas de exercícios e questionários digitais. A análise dos dados será realizada segundo a Análise de Conteúdo de Bardin (2016), permitindo uma interpretação aprofundada das informações obtidas. Espera-se que a proposta contribua para o engajamento dos alunos, a compreensão dos fenômenos eletromagnéticos e o fortalecimento da relação entre teoria e prática no ensino de Física. Os resultados completos deste estudo de caso, a ser aplicado em 2026, têm previsão de serem apresentados no final do referido ano, ou no início de 2027.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, sendo estruturada como um estudo de caso, conforme proposto por Bogdan e Biklen (1994). A investigação será realizada com uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola da rede privada, composta por aproximadamente 20 alunos.

A coleta de dados ocorrerá por meio de diferentes instrumentos, incluindo questionários diagnósticos e finais, formulários digitais, mapas conceituais e listas de exercícios, com o objetivo de analisar a evolução conceitual dos estudantes ao longo da aplicação da proposta didática.

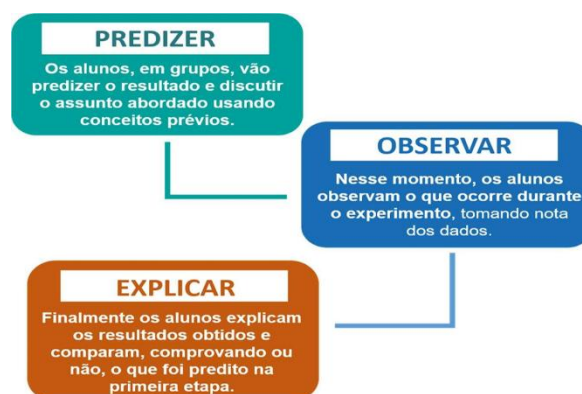
A intervenção pedagógica consistirá na aplicação de uma sequência didática baseada no método investigativo POE (Predizer – Observar – Explicar), desenvolvida ao longo de 9 aulas de 50 minutos cada. A sequência abordará conteúdos de Eletromagnetismo, com ênfase em campo magnético, força magnética, indução eletromagnética e suas aplicações tecnológicas, como motores elétricos e geradores.

Na etapa de **Predizer**, os alunos serão incentivados a levantar hipóteses sobre situações-problema relacionadas aos fenômenos eletromagnéticos, a partir de questões orientadoras e situações do cotidiano. Na etapa de **Observar**, serão realizadas atividades experimentais com materiais de baixo custo, como ímãs, fios condutores, pilhas e bússolas, além da utilização de simuladores computacionais, com destaque para o simulador PhET Interactive Simulations, da Universidade do Colorado, especificamente os módulos “Faraday’s Electromagnetic Lab” e “Magnets and Electromagnets”. Essas ferramentas permitirão a

visualização e manipulação de variáveis envolvidas nos fenômenos estudados.

Na etapa de **Explicar**, os alunos serão conduzidos à análise dos resultados obtidos, à comparação com suas hipóteses iniciais e à construção de explicações fundamentadas cientificamente, com mediação do professor. Essa etapa buscará promover a consolidação dos conceitos e a superação de possíveis concepções alternativas.

MÉTODO POE



Fonte: Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas. Editora FERP, p. 32, 2020

Os dados coletados serão organizados e analisados com base na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), permitindo a categorização das respostas dos alunos e a identificação de evidências de aprendizagem significativa, participação ativa e desenvolvimento de habilidades investigativas ao longo da intervenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que a aplicação do método POE, associada a experimentos e simuladores, promova uma aprendizagem significativa e aprofundada do eletromagnetismo. A metodologia deve incentivar a formulação de previsões, o confronto com observações experimentais e a revisão de concepções prévias, desenvolvendo pensamento crítico, habilidades analíticas e autonomia dos alunos. Além disso, a integração entre teoria e prática tende a facilitar a compreensão dos conceitos, aumentar o interesse pela disciplina e favorecer a retenção do conhecimento, contribuindo para uma formação acadêmica mais sólida e preparada para desafios futuros.



CONCLUSÃO

A sequência didática proposta neste estudo demonstra o potencial de metodologias ativas, como o método POE, aliadas ao uso de experimentos e simuladores, para tornar o ensino de eletromagnetismo mais significativo, interativo e contextualizado. Observa-se que a articulação entre conhecimentos prévios dos alunos, atividades práticas e recursos tecnológicos promove o engajamento, a reflexão crítica e a autonomia na construção do conhecimento.

Espera-se que essa abordagem favoreça a compreensão conceitual dos conteúdos, a retenção do aprendizado e o desenvolvimento da capacidade de aplicar os conceitos em diferentes contextos, contribuindo para superar as limitações do ensino tradicional centrado apenas em cálculos e fórmulas. Além disso, a integração de vídeos, simuladores e atividades experimentais tende a promover uma aprendizagem mais dinâmica e próxima da realidade cotidiana dos estudantes.

Dessa forma, o uso do método POE, articulado a recursos digitais e experimentais, configura uma estratégia pedagógica promissora para o ensino de Física, com potencial para estimular o pensamento científico e favorecer o desenvolvimento da autonomia e da postura crítica dos estudantes. Pesquisas futuras poderão aprofundar a análise do impacto dessa metodologia em diferentes turmas, conteúdos e contextos escolares, contribuindo para ampliar a compreensão sobre a eficácia do POE no ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva. 1. ed. LDA. Lisboa: Paralelo Editora, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2. ed. México: Trillas, 1980.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil, 2016.
- BENEDETTI, M. A.; FIGUEIRÔA, A. C. A metodologia POE no ensino de ciências: contribuições para a aprendizagem investigativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 14, n. 2, p. 156-171, 2021.
- BILEN, K.; ÖZEL, M.; KÖSE, S. Using action research based on the predict-observe-explain strategy for teaching enzymes. *Turkish Journal of Education*, vol. 5, no. 2, p. 72, 2016.
- BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. Dados Qualitativos. In: BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. *Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teorias e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994. p. 147-202.
- BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 13 jun. 2013.
- CAMPOS, A. M. O uso das tecnologias digitais e simulações computacionais no ensino de ciências. *Educação em Foco*, v. 23, n. 1, p. 112-126, 2017.
- CHEN, Z.; TINKER, R. **Exploring science with interactive simulations.** *Journal of Science Education and Technology*, v. 10, n. 1, p. 77-86, 2001.
- CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 6. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.
- DORNELES, P. F. T. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. 367f. Tese (Doutorado em Ensino de Física) – Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, 2010.
- FERREIRA, R. P.; COUTINHO, L. S. O método POE e a promoção da autonomia intelectual em contextos escolares. *Revista de Pesquisa em Educação*, v. 25, n. 3, p. 210-224, 2020.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física – Volume 3 – Eletromagnetismo*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. (Considerando que 9. ed. e 10. ed. são citadas no seu texto original, optei pela mais recente, mas é importante verificar a edição exata citada como HALLIDAY et al., 2011, que não estava em sua lista. Mantive a mais próxima e recente que estava em sua lista).
- JUNGES, A. L.; ESPINOSA, T. Ensino de ciências e os desafios do século XXI: entre a crítica e a confiança na ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1577-1597, 2020.



MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORO, F. T.; NEIDE, I. G.; VETTORI, M. Atividades experimentais e simulações computacionais: alicerces dos processos de ensino e de aprendizagem da física no ensino médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (SNEF), 21., 2015. Atas... São Paulo: SNEF, 2015.

NOVAK, J. D. *A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los*. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v.5, n.1, p.9-29, 2010. (Este item substitui o "Novak, 2003" citado no Referencial Teórico, pois é a obra mais relacionada em sua lista).

OLIVEIRA, R. C.; LIMA, E. P.; SILVA, J. F. **O uso de simulações computacionais no ensino de Física mediado pelo método POE**. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 4, p. 112–129, 2020.

PEREIRA, F. M.; MOREIRA, R. A. A prática experimental no ensino de física: uma estratégia para a aprendizagem significativa. *Revista Educação e Pesquisa*, v. 43, n. 2, p. 327-339, 2017.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. Dificuldades e desafios no ensino de ciências. *Revista de Estudos em Educação*, v. 15, p. 12-20, 2009.

RODRIGUES, J. J. V. O ensino de eletromagnetismo por meio da integração entre atividades experimentais e computacionais: contribuições para o entendimento da indução eletromagnética. 173 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2016.

SANTOS, R. F. da; SASSAKI, E. N. Utilização de simulações computacionais no ensino de física, na área da termologia. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Física)*, Universidade Federal de Alfenas, 2015. (Considerado Como a melhor referência para a citação genérica no Referencial Teórico).

SÉRÉ, M. G.; COELHO, R. O.; NUNES, D. A. O Papel da Experimentação no Ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

SILVA, A. G.; LOPES, J. S. B. Teaching Physics using virtual simulators: potential for use in the classroom. *Holos*, p. 1-12, 2023.

STAKE, R. E. *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage Publications, 1995.

WHITE, R.; GUNSTONE, R. *Probing Understanding*. The Falmer Press, 1992.

YIN, R. K. *Case study research: design and methods*. 5. ed. Los Angeles: SAGE Publications, 2015.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **A abordagem investigativa no ensino de ciências: fundamentos e práticas**. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 631–646, 2011.