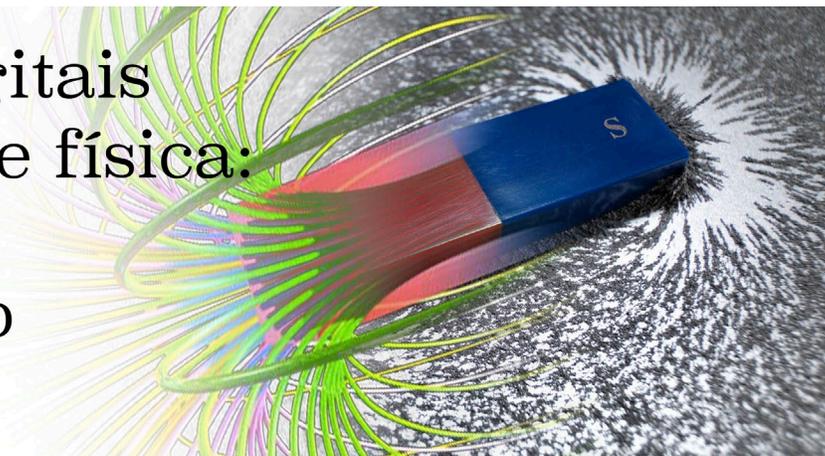


Tecnologias digitais para o ensino de física: eletricidade e magnetismo no Ensino Médio



.....
Douglas Bassani[#], Rosemar Ayres dos Santos 

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo, Cerro Largo, RS, Brasil.
.....

Palavras-chave

ensino de física
eletricidade e magnetismo
simuladores computacionais

Resumo

A inserção de temas associados à eletricidade e ao magnetismo é indispensável quando relacionados ao ensino de física no Ensino Médio. Porém, muitas vezes, por falta de materiais de apoio e de tempo disponível, professores(as) enfrentam dificuldades na elaboração de aulas mais atrativas sobre esses assuntos. Nesse sentido, buscando minimizar o tempo de procura, analisamos as possibilidades de utilização de simuladores como alternativa aos laboratórios convencionais. Na tentativa de suprir a necessidade da experimentação nesse componente curricular, investigamos, propomos e desenvolvemos um catálogo digital que tem por finalidade auxiliar os(as) professores(as) a usar essa ferramenta no ensino de física. Identificamos simuladores na plataforma do Phet Colorado referente à temática proposta e sugerimos estratégias de sua utilização em sala de aula através do catálogo digital elaborado. Assim, com nossos resultados da análise e proposta da utilização do catálogo, percebemos o quão relevante ela pode ser, pois o uso de simuladores contribui para um ambiente comunicativo entre estudantes, professores(as) e o objeto de estudo.

1. Introdução

No campo da educação, há uma diversidade de materiais digitais de apoio à aprendizagem, tendo em vista a necessidade da sua utilização pelo avanço das tecnologias na sociedade. Esses materiais são conhecidos como Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Um dos tipos de TDICs mais usuais são as simulações virtuais, usadas de maneira a suprir a falta de atividades de práticas experimentais

nas aulas ou complementá-las. Os simuladores não devem substituir experimentos físicos, mas estudos apontam que combinar essas atividades experimentais terá, conseqüentemente, mais eficiência como metodologia de aprendizagem [1]. E, ainda, não apenas como uma ferramenta didática, mas como instrumentos de aprendizagem para as novas gerações de estudantes. Nesse viés, Faria [2, p. 11] enfatiza que “o recurso às Tecnologias da Informação e Comunicação surge quase de

Os simuladores de física são uma maneira eficaz de ajudar os alunos a entender a relação entre as leis da física e o mundo real

[#]Autor de correspondência. E-mail: douglas.db60@gmail.com.
(roseayres07@gmail.com)

Este é um artigo de acesso livre sob licença Creative Commons



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

uma imposição da sociedade digital, onde os nossos alunos são os mais lídimos portadores desse admirável mundo novo”.

Logo, seu uso em sala de aula tem diversos empecilhos. Como discutem Santos e Dickman [3], elaborar uma aula experimental exige do professor dedicação e conhecimento, assim como um tempo maior para preparar as aulas e procurar material disponível. Apesar de algumas escolas não terem estrutura para a realização de atividades experimentais, o professor precisa criar circunstâncias de modo que elas sejam realizadas. E, sabendo que é da competência do discente buscar ferramentas para elaborar uma aula de qualidade/ produtiva, na qual ele “[...] terá a missão cada vez maior de ser um pesquisador a serviço da educação, estar sempre disposto a aprender e a reaprender, buscando incentivar os seus alunos a pesquisar, e a serem críticos” [4, p. 19].

Nesta pesquisa, temos como objetivo apresentar materiais didático-pedagógicos acerca da temática de eletricidade e magnetismo no ambiente virtual “Phet Colorado” para facilitar a busca dos docentes pelos melhores simuladores. Dessa forma, otimiza-se o tempo de procura por eles e instiga-se o ensino de física a partir de novas metodologias de ensino envolvendo TDICs. Para isso, vamos identificar, caracterizar e analisar o material didático-pedagógico referente à temática de eletricidade e magnetismo presente no Phet Interactive Simulations, além de propor estratégias de como utilizá-lo em sala de aula através de um catálogo digital.

1.1. As simulações virtuais para o ensino de eletricidade e magnetismo

Junto à utilização desses objetos virtuais na formação da aprendizagem, como as simulações descritas anteriormente – que, ao serem utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de física, requerem o amparo de alguma(s) metodologia(s), ou seja, as simulações são importantes, mas não de forma unitária –, é imprescindível o papel do professor como mediador da aprendizagem e da construção de conhecimentos, junto com recursos metodológicos, como o uso de livros didáticos, de experimentos físicos e de resoluções de atividades, como abordam Kornowski e Santos [5], que alegam que as tecnologias nas aulas, sem um ganho pedagógico benéfico para o ensino-aprendizagem, perdem seu propósito em termos de educação.

O estudo aqui apresentado se refere à temática de eletromagnetismo por ser considerada uma parte da física que apresenta grande grau de dificuldade de aprendizado no ensino básico, o que motiva, entre outras possibilidades, a necessidade de abstração para seu entendimento. Nessa perspectiva, Monteiro e cols. [6] afirmam que

Atividades didáticas que possibilitem contextualizações de fenômenos eletromagnéticos, permitindo ao professor meios de demonstrar efeitos que justifiquem modelos conceituais e matemáticos relativos às ideias de campo elétrico, campo magnético, fluxo, corrente elétrica, vetores, entre outros, são fundamentais para a superação das dificuldades comumente encontradas no ensino desses conceitos científicos.

Desse modo, o uso de simulações de forma adequada tem papel importante no auxílio desse componente curricular, complementando as atividades realizadas em laboratório já existente na escola ou até mesmo suprimindo a falta de uma delas. Além disso, podemos considerar que, com os ambientes virtuais, o campo de estudos vai além do possível a ser proposto em um laboratório convencional, pois “as simulações podem ser bastante úteis, principalmente quando a experiência original for impossível de ser reproduzida pelos estudantes” [7].

2. Metodologia

O estudo aqui apresentado trata-se de uma pesquisa explorativa e descritiva [8], na qual analisamos os simuladores da plataforma Phet Interactive Simulations para o ensino de física com a temática de eletricidade e magnetismo. Através deste trabalho, buscamos identificar, caracterizar e catalogar os simuladores que se enquadram nos objetivos da pesquisa a fim de facilitar a compreensão para aplicação de simuladores de forma correta pelos docentes. Além disso, analisamos as potencialidades e as limitações de cada simulador, objetivando criar e propor ações para auxiliar os professores, desenvolvendo, assim, um catálogo digital na perspectiva de sua utilização em campos educacionais para o ensino da temática.

Com isso, analisamos um total de 106 simuladores disponíveis no Phet, na área de física, análise feita somente dos que trabalhavam com as temáticas de ele-

tricidade e magnetismo. Nesse processo, selecionamos 24 simuladores para serem analisados. No processo de análise individual, detectamos que três simuladores eram repetidos ou tinham a mesma funcionalidade; desse modo, optamos por apenas um deles para ser incluído no catálogo, totalizando 21 simuladores, que, por

sua vez, foram divididos em três categorias conforme a temática abordada por cada um deles. Desses 21 simuladores, temos 6 na categoria denominada campo elétrico, 11 na categoria circuitos e correntes e 4 na categoria campos magnéticos. Eles estão ordenados conforme são sugeridos para serem trabalhados em sala de aula.

Após essa etapa, com os simuladores devidamente ordenados, analisamos cada um deles de modo a obter o maior número de detalhes possível. Feita a observa-

Os simuladores são ferramentas poderosas que ajudam os estudantes a visualizar e compreender os conceitos mais abstratos da física

ção, descrevemos os simuladores: como funcionam, quais conteúdos ambos abordam e metodologias a serem trabalhadas, visando, com isso, à criação do catálogo digital, como visto na Fig. 1, retirada do catálogo.

Na Fig. 1, apresentamos o simulador da lei de Faraday, que tem como objetivo demonstrar essa lei e o modo de produzir um fluxo de eletricidade com fluxo de campo magnético variável. Esse simulador apresenta as opções de troca selecionando uma ou duas bobinas com diferente número de espiras, variação de lado do ímã do N para S ou de S para N, além da lâmpada e do voltímetro que estão associados ao fluxo de eletricidade, apresentando sua variação.

Dentro de cada simulador, foi retirada uma imagem, a qual foi inserida no catálogo, servindo de base para a descrição do catálogo. Ao usar caixas de texto e setas direcionando para o objeto/função, como na Fig. 2 – que apresenta o simulador de cargas e os campos que têm como objetivo demonstrar e organizar as cargas positivas e negativas no espaço, o campo elétrico e o potencial eletrostático resultantes com o traçado das linhas equipotenciais, bem como a relação com o campo elétrico –, permite-se a disponibilização das informações sobre o funcionamento do simulador de forma ampliada. Em seguida, elaboramos animações que podem ser reproduzidas em sala de aula, destacadas no catálogo como sugestão de uso.

3. Resultados e Discussões

Ao analisar o processo metodológico desta pesquisa, observamos a importância da construção do catálogo, tendo em vista que o problema a ser resolvido era minimizar o tempo de procura por materiais digitais. Entretanto, encontramos diversos empecilhos que poderiam fazer com que professores desistissem da busca. Entre esses empecilhos, ressaltamos uma fonte confiável para a pesquisa, na qual solucionamos usando o Phet Colorado, mas, mesmo usando essa plataforma, o professor terá de fazer o login no site para ter acesso às explicações do funcionamento de cada simulador, algo que demanda identificações, senhas, dados de e-mail com confirmação, registros da escola, entre outros aspectos. Nesse âmbito, a fim de solucionar esta etapa, o referido catálogo está proposto de forma gratuita e sem a necessidade de identificação ou cadastro (Fig. 3).

Os simuladores contemplados no catálogo contêm uma breve introdução, descrevendo a utilização do simulador, os tópicos presentes na simulação e algumas sugestões de uso,

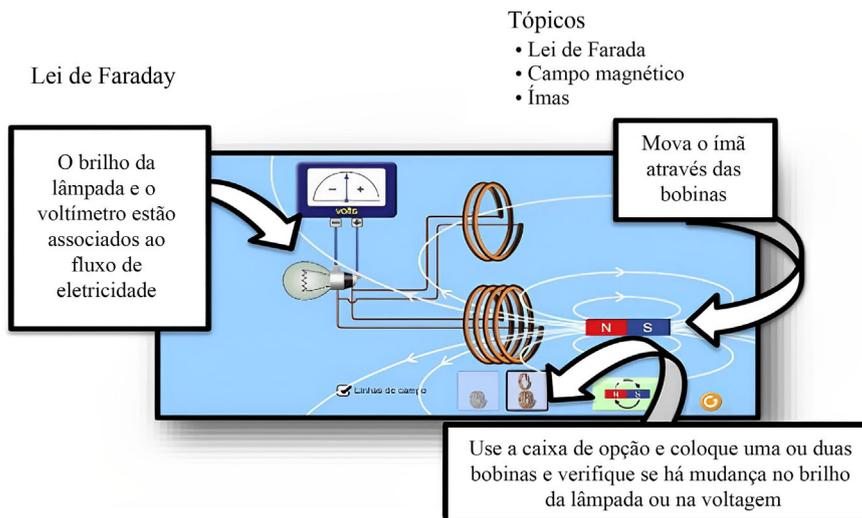


Figura 1 - Imagem presente no catálogo digital.

como dicas e perguntas a serem trabalhadas em sala de aula. Além disso, o catálogo apresenta uma imagem referente ao simulador, como nas Figs. 1 e 2, na qual contém informações de como manuseá-lo, como visto na Fig. 3.

Ao acessar o catálogo direto da plataforma do Phet, é possível encontrar algumas instruções para ele ser usado, porém destacamos que, mesmo após o acesso aos artigos com as informações sobre sua utilização, alguns não têm explicações sobre o simulador pesquisado e, em relação aos que contêm as explicações, a maioria não apresenta a opção na língua portuguesa.

4. Considerações

A elaboração deste trabalho se deu com o objetivo de analisar e categorizar o papel das simulações como alternativa aos laboratórios convencionais no ensino de física, buscando suprir a indispensabilidade da experimentação que, muitas vezes, há nesse componente curricular. Com a disponibilização do catálogo

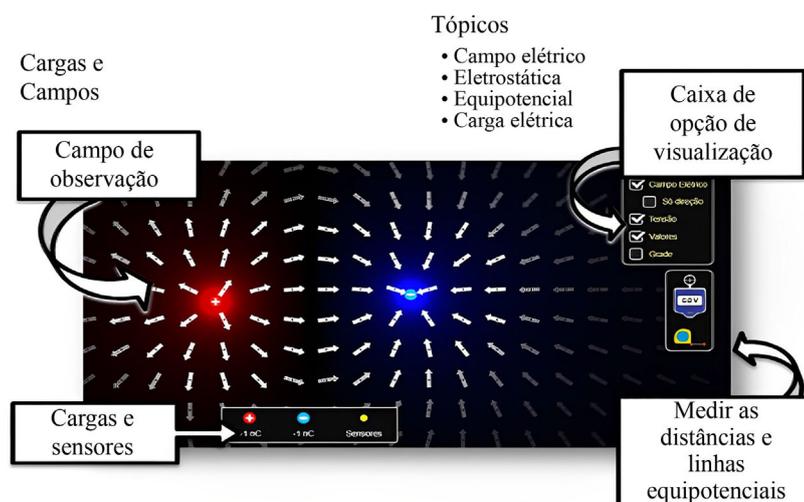


Figura 2 - Imagem presente no catálogo digital.

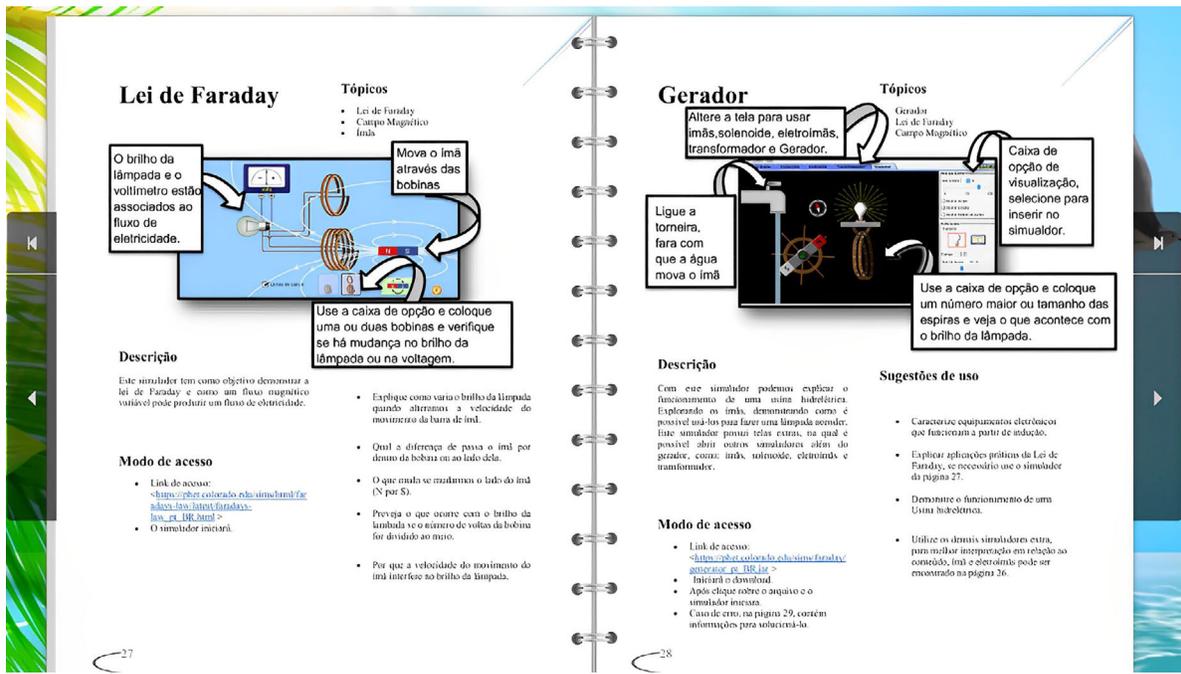


Figura 3 - Imagem do catálogo digital. Fonte: <https://online.pubhtml5.com/ahhu/geoh/>.

digital, esperamos que ele possa auxiliar diversos professores que desejam utilizar simuladores de eletricidade e magnetismo em suas aulas, além servir como contribuição para estudantes e pessoas que pretendem utilizar o catálogo para auxiliá-los no manuseio dos simuladores.

Atualmente, os estudantes vivem em um cotidiano em que estão rodeados por sistemas de informática. Desse modo, essa tecnologia tende a ser bem aceita por

eles. Tendo em vista que os simuladores estarão disponíveis na internet, os alunos podem continuar estudando mesmo fora da sala de aula com o mesmo senso de investigação, pois permite-lhes que consigam relacionar o seu cotidiano com o que é estudado em sala de aula.

Recebido em: 29 de Julho de 2022
 Aceito em: 10 de Outubro de 2022

Referências

- [1] P.F.T. Dorneles, *Integração entre as Atividades Computacionais e Experimentais como Recurso Instrucional no Ensino de Eletromagnetismo em Física Geral*. Tese de Doutorado em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- [2] P. Faria, *Revista Educação, Formação & Tecnologias* **2**, 11, (2008).
- [3] J.C. Santos, A.G. Dickman, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **41**, e20180161 (2019).
- [4] V. Hecler, *Uso de Simuladores e Imagens Como Ferramentas Auxiliares no Ensino/Aprendizagem de Óptica*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, 2004.
- [5] A. Kornowski, R.A. Santos, Limites e possibilidades na utilização de softwares educacionais no Ensino de Física na Educação Básica. In: *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lisboa, 2015.
- [6] I.C.C. Monteiro, M.A.A. Monteiro, J.S.E. Germano, E.A. Gaspar, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* **27**, 371 (2010).
- [7] A. Medeiros, C.F. Medeiros, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **24**, 77 (2002).
- [8] A.C. Gil, *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (Atlas, São Paulo, 2007), 5ª ed.