



I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ENSINO

FORMAÇÃO DOCENTE, TECNOLOGIAS E DIVERSIDADE

02 a 04 de Agosto de 2023



POTENCIALIDADES DE UM LIVRO DIGITAL INTERATIVO PARA O ENSINO- APRENDIZAGEM DE ELETRICIDADE¹

Luiz Fabiano Lucas Araújo², Filomena Maria Gonçalves da Silva
Cordeiro Moita³, Melquisedec Lourenço da Silva⁴

¹ Trabalho correspondente a releitura de um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM / UEPB).

³Doutora em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professora do Programa de Pós-graduação Rede Nordeste de Ensino – RENOEN e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba.

⁴Doutor em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2003). Professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Resumo

O avanço do desenvolvimento das tecnologias digitais e, principalmente, o que diz respeito aos dispositivos móveis, vem se estabelecendo no espaço educacional. Podemos destacar entre os produtos compatíveis, os livros digitais. Nesse contexto, analisamos a estratégia didática de um livro digital interativo no ensino de eletricidade. Para tanto, além de dados referentes ao uso do produto educacional, nos fundamentamos em outros trabalhos selecionados a partir de um levantamento bibliográfico, para construir nossas opiniões. Como resultado desse trabalho, apresentamos potencialidades dos recursos digitais presentes em sua estrutura.

Palavras-chave: Ensino de Física; Produto Educacional; Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação.

Introdução

As tecnologias digitais da informação e comunicação, tratadas em muitos trabalhos como TDIC, têm adquirido bastante utilidade na sociedade. Kenski (2013)

nos faz perceber que todas as instituições e espaços sociais são atingidas pelas alterações promovidas por meio das tecnologias eletrônicas de comunicação e informação.

No ensino de física, essas ferramentas tecnológicas são capazes de potencializar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos físicos. Entre elas, estão as animações computacionais, que funcionam como recursos que podem favorecer a abstração, ou seja, à compreensão de características que não podem ser facilmente percebidas na observação de um fenômeno físico e problemas a ele relacionados. Autores como Medeiros e Medeiros (2002) destacam que, devido ao fato de a aprendizagem em física exigir um grau de abstração muito elevado, o uso de animações no ensino de seus conteúdos pode ser benéfico a esses processos.

Entre as modalidades de ensino que podem incorporar o uso dessas tecnologias, existe a associada ao uso de dispositivos móveis. Entre os possíveis produtos educacionais digitais, temos os Livros Digitais ou Livros Eletrônicos (*e-books*, *E-books* ou *ebooks*). Eles se apresentam como ferramentas capazes de explorar vários recursos multimidiáticos compatíveis com os *softwares* instalados nos *smartphones* e outros dispositivos móveis. Esses recursos subsidiam uma leitura dinâmica e otimizada em relação aos livros didáticos impressos.

Nesse sentido, esse trabalho consiste na análise de potencialidades do livro digital *Eletricidade Animada e Interativa*¹, registrado com ISBN: 978-85-923600-1-6. No produto educacional Araújo e Silva (2017) sistematizam o ensino de conceitos iniciais de eletricidade com base no uso didático de animações e questionários interativos de um livro digital.

Para melhor fundamentarmos nossas opiniões em relação as potencialidades desse produto educacional, além dos dados apresentados por Araújo(2017) referentes a indicativos de eficiência do produto educacional, realizamos uma revisão

¹ O referido produto educacional consiste em um livro digital no formato *EPUB*, criado e desenvolvido pelo primeiro e terceiro autor desse artigo como parte da dissertação de mestrado do primeiro autor e orientado pelo terceiro autor. Ele encontra-se disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/melquisedecsilva/producao/eletrorstatica/eletricidade-animada-e-interativa/at_download/file. Acesso em 04/02/2023.

da literatura e encontramos trabalhos como: Graciano (2016) que destaca o alto potencial do ensino de determinados conteúdos da física por meio de recursos digitais incorporados a um *e-book* por ele desenvolvido e utilizado em turmas do ensino médio; Medeiros e Medeiros (2002), Martins (2016) e Da Silva (2020), que discorrem a respeito do uso didático de animações computacionais e, que se referem à utilização de animações para lidar com dificuldades relacionadas a abstração; Araújo (2019) e De Carvalho e Elias (2022), que consideram o uso de questionários interativos bastante adequado a uma proposta didática de um livro digital; Temos ainda considerações trazidas por Moita e Viana (2019) a respeito do interesse dos estudantes em aprender através do uso de tecnologias digitais.

Metodologia

Diante do objetivo de analisar potencialidades do livro digital já descrito, optamos por delinear nossas opiniões fundamentando-as em percepções advindas de outros trabalhos, referentes às potencialidades do uso didático de recursos digitais, além das trazidas por Araújo (2017). Nesse sentido, esse trabalho pode ser compreendido como uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória. Gil (2002) fortalece essa concepção, ao trazer a ideia de que essa metodologia de pesquisa tem entre os seus principais objetivos o aprimoramento de ideias.

Realizamos um levantamento bibliográfico, sobre trabalhos que discorressem acerca do uso de livros digitais interativos em processos de ensino e aprendizagem ou ao uso didático de recursos semelhantes aos que compõem o produto educacional analisado, com o intuito de construir opiniões que possam ser fundamentadas em outros trabalhos semelhantes. Optamos por selecionar trabalhos publicados entre os anos de 2016 e 2022, por se situarem em contextos de estágio de desenvolvimento tecnológico da sociedade, próximos ao que o produto educacional analisado foi criado, Selecionamos literaturas que nos ajudaram a fundamentar opiniões acerca das potencialidades do uso didático dos recursos tecnológicos incorporados ao produto educacional analisado, e relativas ao uso didático do produto educacional na educação básica, apresentadas por Araújo (2017).

Resultados e discussões

Ao discutir sobre acidentes associados a choques elétricos causados por descargas elétricas no solo, o livro decompõe um problema inicial de modo a promover a aprendizagem de vários conceitos de eletricidades necessários à sua compreensão, como por exemplo: campo elétrico, potencial elétrico, superfícies equipotenciais, diferença de potencial, movimento de cargas elétricas causadas por campos elétricos e corrente elétrica. A capa do livro e algumas interfaces podem ser vistas na figura 1.

Figura 1 - Capa do livro e parte de seus recursos digitais na *interface* do aplicativo *Kotobee reader*.



Fonte: Adaptada de Araújo (2017)

As páginas do material didático trazem representações em formato de animações que permitem análises quantitativas e suas respectivas modelagens matemáticas. Esses são processos guiados por questionários interativos que estimulam o leitor a observar características importantes dos fenômenos físicos discutidos. Neles são apresentadas alternativas de respostas que dependem de observações atentas as animações e necessárias a formulação de conceitos físicos. Padrões observados entre as várias animações e problemas apresentados ao longo do material ajudam a focalizar a atenção nas características mais importantes. Essa é uma forma de favorecer os processos abstrativos necessários a compreensão dos conteúdos ensinados.

A compreensão dessas potencialidades pode ser fortalecida por opiniões trazidas por outros trabalhos. Martins (2016) se refere a utilização de animações

computacionais como uma forma de contribuir com a falta de abstração dos estudantes do ensino médio. Da Silva (2020) descreve que o uso de animações pode ser utilizado para representar virtualmente experimentos que facilitam a compreensão de conceitos abstratos.

É importante destacar que na dinâmica de interação trazida pelo produto educacional, questionários levam a definir conceitos por meio do preenchimento de lacunas pela seleção de alternativas. Após selecioná-las, o leitor pode clicar no botão submeter resposta e verificar se elas foram escolhidas corretamente. Diante de uma escolha errada, o questionário expõe um comentário, que direciona a uma observação mais específica sobre os elementos representados. O mesmo recurso de autocorreção também foi utilizado nos problemas propostos. Compreendemos nele uma relevante potencialidade na otimização de um tempo destinado a essa tarefa. Pois, através da função submeter respostas, um feedback é fornecido ao leitor, indicando quais respostas foram marcadas corretamente, evitando assim a tradicional tarefa repetitiva de efetuar correções nos materiais de cada aluno.

Esta é uma percepção comum as potencialidades apresentadas em outros trabalhos correlatos. Araújo (2019) propõe o uso de questionários interativos entre as *interfaces* de um livro digital como uma forma de provocar a reflexão sobre o conteúdo abordado. Já os autores De Carvalho e Elias (2022) tratam como vantagens do uso de questionários interativos a possibilidade de realização de estudo dirigido, no qual o tempo de compreensão é determinado pelo próprio aluno.

Graciano (2016) também valoriza dinâmicas semelhantes. Ele cria, usa e analisa um livro digital interativo para ensino de física. Para o autor, existe uma motivação e satisfação envolvida nas aprendizagens promovidas por meio da ferramenta. O autor ainda descreve que a junção de funcionalidades do livro o torna ainda mais interativo.

No que diz respeito ao uso do produto educacional *Eletricidade Animada e Interativa*, Araújo (2017) relata que houve uma melhoria significativamente expressiva na participação dos alunos, incluindo aqueles que normalmente se demonstravam apáticos em sala de aula. Essa potencialidade converge à opinião de Moita e Viana

(2019) ao descreverem que as gerações nascidas na era digital preferem aprender por meio de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, que por recursos como os tradicionais livros didáticos.

Sobre a aprendizagem que pode ser proporcionada pela estratégia didática do produto educacional analisado, podemos depreender que existe considerável potencial de eficiência. Essa afirmação é baseada em índices de acertos a questões objetivas presentes entre suas *interfaces*. Araújo (2017) apresenta percentuais de acertos que vão de 72,86% a 89,73%. O autor descreve que o primeiro índice é referente ao uso do produto educacional numa turma do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos e o segundo em uma turma da terceira série do ensino médio.

Conclusões

Com base no exposto, acreditamos que o livro digital analisado se configura como um produto educacional com relevantes potencialidades no ensino e aprendizagem de conceitos iniciais de eletricidade. Apresenta potencial para lidar com possíveis dificuldades de abstração inerentes a características de difíceis observações dos problemas discutidos. Possibilita uma aprendizagem baseada na interatividade com o próprio recurso instrucional. Promove um determinado nível de autonomia na aquisição do conhecimento. Além de otimizar o tempo necessário as correções de atividades e adequar-se ao interesse dos estudantes em aprender por meio de uso de recursos digitais.

Esperamos que esse trabalho possa contribuir na compreensão de possíveis potencialidades de livros digitais no ensino-aprendizagem de física, diferentes dos livros em formato *PDF* que não permitem a inserção dos vários recursos analisados. Também esperamos que essa análise ajude outros educadores e pesquisadores a refletirem sobre a viabilidade do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em suas práticas docentes, contribuindo assim para tornar o ambiente educacional escolar mais alinhado com as demandas da sociedade.

Referências

ARAÚJO, Emília Neves Ortiz. O ebook animado e interativo recontando contos, reescrevendo pontos: um produto educacional que utiliza as novas TICS para o desenvolvimento da leitura e produção textual. 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.

ARAÚJO, Luiz Fabiano Lucas. Criação e uso de um e-book animado e interativo para ensino de eletricidade com ênfase no choque elétrico causado por “tensão de passo”. 2017. Dissertação de Mestrado. Brasil.

ARAÚJO, Luiz Fabiano Lucas; SILVA, Melquisedec Lourenço da. **Eletricidade Animada e Interativa: Entendendo a tensão de passo**. 2017. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/melquisedecsilva/producao/eletrostatica/eletricidade-animada-e-interativa/at_download/file. Acesso em 04/02/2023

DA SILVA, Sidney Jorge do Nascimento. Experimentação Virtual no Ensino de Física: Revisão Sistemática de Literatura. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 8, p. 54-77, 2020.

DE CARVALHO, Roseli Pereira; ELIAS, Marcelo Alberto. Instrumentalização de professores de ciências e biologia em tempos de pandemia: uma análise a partir de e-books. **Revista Sítio Novo**, v. 6, n. 3, p. 48-59, 2022.

GRACIANO, Marcelo Fernandes. Física digital interativa: criação e utilização de um livro digital interativo em formato Epub3 no ensino de física. 2016. Dissertação de Mestrado. Brasil.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papyrus Editora, 2013.

MARTINS, Fernando Alves. **Desenvolvendo um software com animações computacionais para o ensino de fenômenos ondulatórios**. 2016.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, p. 77-86, 2002.

MOITA, Filomena; VIANA, Lucas Henrique. Um estudo sobre as conexões entre o desenvolvimento do pensamento computacional e o ensino da Geometria. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2019. p. 208.