

## O USO DE SIMULADORES COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Eli da Silva Alves<sup>1</sup>  
Ana Paula da Silva<sup>2</sup>  
Izabel Cristina Barbosa de Oliveira<sup>3</sup>  
Felipe Alexandre Medeiros de Freitas<sup>4</sup>

### Resumo

O uso das Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação (TDCI) tem se tornado ferramentas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem dentro da sala de aula, entre elas estão os simuladores. Com seu avanço no meio social, esses recursos vêm se tornando cada vez mais indispensáveis, levando em conta que os estudantes contemporâneos são nativos digitais, ou seja, estudantes que nasceram depois de 1990, tendo em seu cotidiano a presença de tecnologias digitais integrando seu modo de vida. O ensino contemporâneo de física enfrenta desafios, muitos alunos o veem como difícil ou chato. Muitos só têm experiência com aulas tradicionais, onde o foco é memorizar fórmulas e definições para provas, esquecendo logo em seguida. Assim, abandonar o ensino centrado no professor em favor do aluno deve ser o objetivo principal na prática docente atual. O objetivo deste trabalho é apresentar alguns simuladores disponíveis na internet que podem ser utilizados como recurso didático, a fim de potencializar o processo de ensino-aprendizagem da física no ensino médio. Na metodologia, foi efetuada uma revisão bibliográfica referente à temática abordada. Trata-se de um trabalho qualitativo buscando discutir a efetividade no ensino de física com o uso de simuladores. Foram selecionados três simuladores com diversos conteúdos na área da física: Physics Education Technology (PhET), Vascak e oPhysics: Interactive Physics Simulations.

**Palavras-chave:** Ensino de Física; Recursos tecnológicos digitais; Simuladores.

**Área Temática:** Tecnologias e Educação.

### INTRODUÇÃO

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas, Piranhas, Alagoas, AL. [esa19@aluno.ifal.edu.br](mailto:esa19@aluno.ifal.edu.br). <https://lattes.cnpq.br/0404730789060040>. <https://orcid.org/0009-0004-3344-0050>.

<sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas, Piranhas Alagoas, AL. [aps28@aluno.ifal.edu.br](mailto:aps28@aluno.ifal.edu.br). <https://lattes.cnpq.br/0217518919653210>. <https://orcid.org/0009-0004-2588-6191>.

<sup>3</sup> Doutoranda em Doutorado Profissional em Educação e Novas Tecnologias pela UNINTER, Curitiba, Paraná. [izabel\\_cbarbosa@hotmail.com](mailto:izabel_cbarbosa@hotmail.com). <https://lattes.cnpq.br/7346857570909084>. <https://orcid.org/0000-0001-7552-0201>.

<sup>4</sup> Doutorando pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC, Belém/PA. [felipe.freitas@iemci.ufpa.br](mailto:felipe.freitas@iemci.ufpa.br). <http://lattes.cnpq.br/4576981969294029>. <https://orcid.org/0000-0002-7857-3402>.

O uso de simuladores como Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) tem se tornado uma ferramenta poderosa no processo de ensino-aprendizagem dentro da sala de aula. Com o avanço das TDICs no meio social, torna-se cada vez mais indispensável a utilização dessas tecnologias no cotidiano das salas de aula, levando em conta que os estudantes contemporâneos são nativos digitais, ou seja, estudantes que nasceram depois de 1990, e têm em seu cotidiano a presença de tecnologias digitais integrando seu modo de vida (Franco, 2013).

Nos simuladores, é possível perceber que, além de abordar os conteúdos de diversas maneiras distintas, encontramos recursos multimodais ou semióticos que auxiliam a chamar a atenção do estudante para vários detalhes dos conteúdos abordados, tais como cores, formas geométricas, movimento, entre outros aspectos.

É fundamental desenvolver os multiletramentos dos estudantes, para que eles possam fazer as relações necessárias entre os vários modos, ou semioses, [...]. Com o uso da tecnologia é possível criar um ambiente mais favorável e atraente para a leitura. Os nativos digitais estão cada dia mais interessados e encantados com este mundo dinâmico e versátil dos recursos tecnológicos, mas também é preciso ensiná-los a manusear essas ferramentas em prol do processo de aprendizagem e não apenas por diversão (OLIVEIRA, 2017, p. 3).

O ensino de física contemporâneo enfrenta alguns desafios significativos. Moreira (2018) afirma que

é claro que laboratórios tradicionais são importantes no ensino de ciências, mas, muitas vezes não são usados ou não existem nas escolas. Laboratórios virtuais podem motivar os alunos a contribuir para o desenvolvimento de competências científicas”.

Muitas escolas não possuem laboratórios de ciência, tornando mais viável o uso de laboratórios virtuais (simuladores). No entanto, surge um novo problema: a falta de formação dos professores para trabalhar com recursos digitais. Em sua formação inicial, também foi negligenciado o uso das tecnologias digitais como ferramenta de ensino.

[...] grande parte dos cursos de formação de professores não contempla a utilização das novas tecnologias da informação e da comunicação em seus currículos, seja na educação do ensino médio, no normal médio, seja em faculdades de pedagogia ou nas diversas licenciaturas. Poucas são as escolas de formação de professores que contemplam o computador como ferramenta pedagógica e mesmo assim estas obtêm pouco ou nenhum ganho efetivo de aprendizado junto aos seus alunos. (MOURA e SANTOS, 2012, p. 5).

Por isso, há a necessidade da existência de cursos de formação continuada para que os professores possam adquirir conhecimentos, habilidades e competências que não foram contemplados em sua formação inicial.

## **OBJETIVO**

Apresentar alguns simuladores disponíveis na internet que podem ser utilizados como recursos didáticos, a fim de potencializar o processo de ensino-aprendizagem na física no ensino médio.

## **METODOLOGIA**

Para fundamentar esta pesquisa, faremos uma revisão bibliográfica de trabalhos acadêmicos (teses, dissertações, livros e artigos científicos) disponíveis no Google Acadêmico sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino, com ênfase nos simuladores de física. Buscando explorar estudos que discutam o potencial didático-pedagógico desses recursos no processo de ensino-aprendizagem, bem como a relevância da formação inicial dos professores para sua utilização. Além disso, investigaremos o papel dos recursos multimodais e semióticos que facilite a comunicação e compreensão dos conteúdos.

A partir do descritor "simuladores de física", selecionamos simuladores disponíveis online que ofereçam uma variedade de experimentos e cubram os conteúdos do currículo escolar de física do ensino fundamental e médio. Priorizamos aqueles que apresentam uma ampla gama de opções.

Realizaremos uma análise qualitativa das vantagens e desvantagens da utilização dos simuladores de física em sala de aula. Isso incluirá aspectos como interatividade, visualização de fenômenos físicos, facilidade de acesso, limitações tecnológicas e possíveis barreiras de aprendizagem. Os resultados deste trabalho são parciais, uma vez que o estudo ainda está em andamento e em fase de desenvolvimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados três simuladores que possuem uma variedade de simulações em diversas áreas da física. São eles: Physics Education Technology (PhET), Vascak e oPhysics: Interactive Physics Simulations. Os conteúdos que podem ser abordados utilizando esses simuladores estão todos listados na Tabela 1, a seguir.

**Tabela 1.** Simuladores online.

Simulador	Conteúdos	Vantagens	Desvantagens
Physics Education Technology - PhET	<ol style="list-style-type: none"> <li>Movimento;</li> <li>Som e ondas;</li> <li>Trabalho, energia e potência;</li> <li>Calor e termometria;</li> <li>Fenômenos quânticos;</li> <li>Luz e radiação;</li> <li>Eletricidade, ímãs e circuitos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gratuito;</li> <li>Interface de fácil utilização e entendimento;</li> <li>Ferramentas práticas e condizentes com a realidade, em português;</li> <li>Permite o download das simulações para utilização off-line.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Alguns experimentos abstratos.</li> </ol>
Vascak	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mecânica;</li> <li>Campo gravitacional;</li> <li>Vibrações mecânicas e ondas termodinâmicas;</li> <li>Física molecular;</li> <li>Eletrostática;</li> <li>Corrente elétrica;</li> <li>Semicondutores;</li> <li>Condutividade elétrica de líquidos;</li> <li>Condução de eletricidade e gás no vácuo;</li> <li>Campos magnéticos;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A variedade de simulações;</li> <li>Gratuito;</li> <li>Possui material com ilustrações dos experimentos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Não funciona off-line;</li> <li>Não possui materiais em português;</li> <li>Difícil utilização das simulações;</li> <li>Simulações disponíveis em português de Portugal.</li> </ol>

	10. Correntes alternadas; 11. Óptica; 12. Relatividade restrita; 13. Física atômica; 14. Física nuclear .		
oPhysics: Interactive Physics Simulations	1. Cinemática; 2. Forças; 3. Conservação; 4. Ondas; 5. Luz; 6. Eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo; 7. Rotação; 8. Fluidos.	1. Interface simples; 2. Gratuito.	1. Poucas simulações (apenas grandezas vetoriais); 2. Não disponível em português.

**Fonte:** autoria própria

O PhET é um simulador gratuito que pode ser acessado por meio de computadores e smartphones, possibilitando sua utilização em escolas que não oferecem laboratórios de informática. Disponível em português, seu sistema operacional permite o uso tanto online quanto offline e possui simulações de química, biologia e matemática.

Este recurso pedagógico digital apresenta como vantagem uma interface bastante intuitiva, permitindo que os estudantes explorem as simulações com cliques e arrastes. Além disso, oferece acesso a régua, aparelhos de medição de temperatura, tensão, entre outros, e conta com uma diversidade de cores, formas e som (aspectos multimodais), chamando a atenção dos estudantes durante a execução dos experimentos. Atualmente, existem 109 experimentos voltados especificamente para a física (PhET, 2021). Por outro lado, como desvantagem, algumas simulações apresentam experimentos abstratos que exigem um pouco mais de esforço para serem compreendidos, com conteúdos voltados para a graduação.

O Vascak é um simulador gratuito acessível por meio de computadores e smartphones, disponível em português de Portugal. Seu sistema operacional permite apenas o uso online e oferece simulações de química, possibilitando abordagens interdisciplinares como a espectroscopia.

Este recurso pedagógico digital destaca-se pela variedade de simulações e pela diversidade de cores e formas, apresentando muitas figuras (aspectos multimodais). Atualmente, conta com 320 experimentos voltados para física e química. Por outro lado, como desvantagem, embora ofereça materiais de apoio para o uso das simulações, não está disponível em português, apenas em tcheco. Além disso, sua interface não é intuitiva, com comandos complicados de entender, sendo necessário realizar diversos testes para compreender seu funcionamento. Apesar de ser acessível por smartphone, o site não foi otimizado para funcionar corretamente nesse dispositivo, e como mencionado anteriormente, só está disponível online, o que pode ser inviável caso a escola não tenha uma boa conexão à internet.

OPhysics: Interactive Physics Simulations é um simulador também gratuito, acessível por computadores e smartphones e disponível em inglês. Seu sistema operacional permite apenas o uso online. É importante destacar que a proposta desse simulador é diferente dos outros citados, pois apresenta

simulações de grandezas físicas vetoriais, contando atualmente com 105 experimentos.

Este recurso pedagógico digital destaca-se por uma interface simples com comandos intuitivos, sendo adequado para alunos da graduação ou para aulas em que o foco é entender o comportamento de determinados fenômenos através dos vetores ou gráficos. As simulações são criadas no GeoGebra. Por outro lado, como desvantagem, ele é carente em recursos visuais, utilizando apenas vetores de cores diferentes, o que o torna visualmente menos atrativo se comparado aos outros citados. Além disso, funciona apenas online, o que, assim como o Vascak, pode ser uma limitação em algumas situações.

### **CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de simuladores permite aproximar o conhecimento científico dos estudantes e tornar o ensino de física mais atraente e compreensível. É crucial que os cursos de graduação abordem, durante o processo de formação inicial, a utilização desses recursos digitais dentro da sala de aula, a fim de capacitar os futuros docentes a manuseá-los efetivamente. Ao analisar e comparar esses três simuladores, é possível concluir que, embora todos possuam experimentos para os mesmos conteúdos, trabalham de maneiras diferentes. O PhET se destaca por possuir comandos mais intuitivos, o PhET e o Vascak oferecem elementos multimodais, enquanto oPhysics se concentra apenas em vetores. No entanto, todos compartilham o mesmo objetivo: potencializar o processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo competências e habilidades a serem utilizadas ao longo da vida.

### **REFERÊNCIAS**

FRANCO, C. P. (2013). **Understanding Digital Natives' Learning Experiences**. Revista Brasileira de Linguística Aplicada 13, 2013.

MOREIRA, Marco Antonio. **Desafios no ensino da física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 43, p. e20200451, 2021.

MOREIRA, Marco Antônio. **Uma análise crítica do ensino de Física**. Estudos avançados, v. 32, p. 73-80, 2018.

MOURA, V.F.S.; SANTOS, A.M.X. **A formação inicial de professores e a aquisição de habilidades no uso de novas tecnologias educacionais no ambiente escolar: um estudo realizado na Escola Estadual Professora Jandira de Andrade Lima – CERU**. Limoeiro, Pernambuco. 2012.

OLIVEIRA, Izabel Cristina Barbosa de. **Estímulo da leitura com a utilização de recursos multimodais e tecnológicos**. 2017.

OPHYSICS. **Interactive Physics Simulations**. Disponível em: <<https://ophysics.com/k8.html>>. Acesso em: 26 fev. 2024.



PhET. **Physics Education Technology**. Disponível em:  
<<http://phet.colorado.edu/>>. Acesso em: 26 fev. 2024.

VAZCÁK, Vladimír. **Física na Escola: Canhão de Newton**. Disponível em:  
<<https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=pt>>. Acesso em: 26 fev. 2024.