

## 12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

### CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE SIMULADORES NO ENSINO REMOTO DE FÍSICA

BIANCA LAZARETO<sup>1</sup>, DEIDIMAR ALVES BRISSI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura em Física, IFSP, Câmpus Birigui, bia.lazareto@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Mestre – PEBTT – IFSP – Câmpus Birigui, deidimar@deidimar.com.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.03-6 Tecnologia Educacional

**RESUMO:** Simuladores são aparelhos ou softwares que reproduzem o comportamento de algum sistema do mundo real. Eles são utilizados para diversos fins e um deles é na educação. Atividades que fazem uso de simulação computacional se enquadram nas TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) e constituem um recurso valioso para o ensino remoto de Física. Com o advento da pandemia, ficou impossibilitada a realização de atividades experimentais em laboratórios físicos (algo indispensável para a disciplina de Física) e os simuladores se tornaram o único meio de realizar essa tarefa. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema, discutindo as vantagens e desvantagens do uso destas ferramentas. A pesquisa apontou que unir teoria, simulação e experimento favorece uma aprendizagem significativa. Portanto, quando as aulas presenciais retornarem, seria vantajoso aproveitar os recursos tecnológicos que foram utilizados no ensino remoto como complemento às aulas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino remoto; Física; Simulações; Construtivismo; Educação.

### USE OF SIMULATORS IN REMOTE PHYSICS TEACHING: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

**ABSTRACT:** Simulators are devices or software that reproduce the behavior of some real world system. They are used for different purposes and one of them is education. Activities that make use of computer simulation fall under ICTs (Information and Communication Technologies) and constitute a valuable resource for remote teaching of Physics. With the advent of the pandemic, it became impossible to carry out experimental activities in physical laboratories (something essential for the discipline of Physics) and simulators became the only way to accomplish this task. Thus, the objective of this work was to carry out a literature review on the subject, discussing the advantages and disadvantages of using these tools. The research pointed out that combining theory, simulation and experiment favors meaningful learning. Therefore, when face-to-face classes return, it would be advantageous to take advantage of the technological resources that were used in remote learning as a complement to the classes.

**KEYWORDS:** Remote teaching; Physics; Simulations; Constructivism; Education.

## **INTRODUÇÃO**

Um simulador é um aparelho ou software que imita o funcionamento de um sistema do mundo real. A simulação computacional, a mais utilizada e conhecida por nós, teve seu início na década de 50 para o uso militar (BALADEZ, 2009). Entretanto, os custos e as limitações da tecnologia da época impossibilitavam um maior uso desse recurso. Com o avanço da tecnologia, ampliou-se a utilização e criação de simuladores de diversos tipos. Atualmente, as simulações computacionais são amplamente utilizadas para diversas aplicações.

Os simuladores constituem um valioso recurso para a sala de aula. O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), onde estão inclusos os simuladores, vêm sendo amplamente utilizadas, numa tentativa de acompanhar a evolução tecnológica, pois é de suma importância que o indivíduo esteja envolvido nessa evolução, garantindo assim sua participação na sociedade (MACEDO, 2014). Dessa forma, o uso de simulações computacionais no ensino de Física, assim como todas as outras formas de TICs, têm se mostrado útil e promissor (MARTINHO, 2009).

Durante a pandemia do coronavírus, a utilização de laboratórios presenciais ficou impossibilitada, devido ao advento do ensino remoto, sendo assim indispensável a utilização de laboratórios virtuais (simuladores), pois este se tornou o único meio de realizar atividades experimentais e numa disciplina como a Física esse tipo de atividade é valiosa para o aprendizado (ARAÚJO; ABIB, 2003).

O uso de simuladores para fins didáticos, durante a pandemia ou não, tem sido feito de diversas formas. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema, discutindo as vantagens e desvantagens do uso destas ferramentas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização deste trabalho foi feita ampla pesquisa bibliográfica em artigos selecionados nas plataformas: Scielo (SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE, 2021), Portal Periódicos da Capes (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES, 2021) e Google Acadêmico (GOOGLE, 2021). Os temas pesquisados foram os seguintes: história dos simuladores; evolução dos simuladores; tipos de simuladores; uso de simuladores na educação; uso de simuladores na Física; formas de se utilizar um simulador nas aulas; ensino remoto de Física; ensino remoto na pandemia.

Em cada artigo foi selecionado e estudado o assunto de interesse com o propósito de reunir informações para a produção deste trabalho.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados apresentados a seguir foram resultado da pesquisa realizada e será feita uma discussão a respeito dos conceitos abordados.

Segundo Junior et. al. (2012) o uso de simuladores na educação possui diversas vantagens, dentre elas: é uma opção de baixo custo onde várias instituições podem utilizar e aos alunos é necessário apenas o acesso à Internet; está disponível 24 horas e dessa forma várias pessoas podem utilizar diversas vezes; ensaiar o experimento de forma virtual antes de ir para o laboratório físico; viável para o ensino à distância. Além disso, segundo Vieira (2021), está entre as vantagens dos simuladores, permitir que temas abstratos sejam mais facilmente estudados pelos alunos, pois certos conteúdos são inviáveis de realizar experimentação até em laboratórios físicos.

Para Medeiros e Medeiros (2002) as simulações computacionais não substituem completamente os laboratórios presenciais, pois elas apresentam certas desvantagens e é necessário ter cautela no seu uso. Alguns dos pontos negativos são: erros na elaboração do software do simulador, levando à compreensões equivocadas do fenômeno estudado por parte do aluno; falta de fundamentação em teorias de aprendizagem na elaboração do simulador; simuladores não promovem um acesso à raciocínios não verbais, que dependem do tato, manipulação de objetos reais e movimentos corporais, e esse tipo de raciocínio é importante para a construção do conhecimento, embora ele seja pouco valorizado depois da educação infantil; a simulação é apenas imitação do real, não abrangendo sua complexidade.

Segundo Júnior (2020), existem dois tipos de simulações virtuais: dinâmicas e estáticas. Nas estáticas há pouca participação dos alunos sobre os parâmetros de simulação e nas dinâmicas há maior participação, proporcionando mais possibilidades de analisar resultados, manipular situações e condições.

Schneider (2017) afirma que unir teoria, simulação e experimento proporciona uma melhor aprendizagem. Em seu trabalho, ele elaborou uma sequência didática para ensinar sobre movimento retilíneo uniforme em que ele faz uso dessa tríade. Os resultados obtidos com a aplicação dessa sequência na sala de aula foram satisfatórios, pois apresentaram um ganho conceitual sobre cinemática.

Os desafios do uso de tecnologias no ensino à distância não pertencem somente à atualidade. Jonassen (1996) já discutia sobre essa temática e, para ele, é essencial que o construtivismo seja aplicado na elaboração de atividades dessa natureza, pois assim seria possível a criação de ambientes de ensino atraentes e reflexivos, onde os estudantes trabalham juntos na construção do entendimento. Jonassen conclui que “a aprendizagem à distância será mais efetiva quando as cabeças pensantes forem substituídas por ambientes de aprendizagem estimulantes”.

Devido à pandemia do COVID-19, que se iniciou no final de 2019, um novo modelo de educação foi adotado: o ensino remoto emergencial. Esse tipo de ensino foi implantado às pressas e ele possui muitas deficiências, o que o torna não inclusivo pois devido a desigualdade social (ainda mais agravada e evidenciada durante a pandemia) muitos alunos não tiveram acesso a esse ensino ou tiveram muita dificuldade para tê-lo (CUNHA, 2020). Tendo em vista essa situação, Cunha propõe uma reflexão a respeito da realidade educacional do Brasil, destacando a necessidade de um novo modelo de sociedade, mais igualitária, pois os esforços para a implementação das TICs podem ser em vão, considerando o difícil acesso à tecnologia por parte dos estudantes. De nada adianta planejar uma aula remota repleta de recursos tecnológicos se o aluno não tiver condições de participar. Apesar disso, Cunha não despreza o uso de TICs, ele reconhece suas potencialidades no processo de ensino-aprendizagem e sugere que “os sistemas de ensino encarem e investiguem novas formas de empreender o processo pedagógico, tendo as TICs como mediadoras desse processo”.

## **CONCLUSÕES**

Este trabalho apresentou a visão de diversos autores sobre o uso de simuladores na educação. Esse recurso tecnológico possui diversas vantagens e desvantagens, porém as desvantagens podem ser parcialmente contornadas com uma utilização adequada dos simuladores. Para um maior aproveitamento dos simuladores, as atividades experimentais devem ser mais dinâmicas, ou seja, com maior participação dos alunos e com um viés construtivista, proporcionando um ambiente atraente, reflexivo e coletivo.

As atividades experimentais feitas com simuladores não substituem as atividades em laboratórios presenciais. Entretanto, com o início da pandemia e a implantação do ensino remoto, não foi mais possível realizar esse tipo de atividade em espaços físicos, devido as regras de distanciamento social, restando os recursos tecnológicos como única opção para esses fins. Diante disso, o desafio dos professores é adaptar suas aulas a este instrumento. Porém, o uso de simuladores é importante como uma ferramenta complementar do ensino, não é recurso que substitui com a mesma complexidade as atividades práticas presenciais. Assim, no momento, o uso de simuladores, é um importante paliativo para minimizar as perdas causadas pelo ensino remoto.

A desigualdade social ficou ainda mais clara durante a pandemia e por conta disso o modelo de ensino remoto não foi acessível para todos os estudantes, sendo necessário refletir sobre a realidade educacional e social do Brasil. O empenho para uma melhor utilização dos simuladores em aula pode ser em vão se os alunos não tiverem condições de acesso a tecnologias. Por isso torna-se tão importante a implementação de políticas educacionais planejadas e pautadas em indicadores sociais.

Unir teoria, simulação e experimento favorece uma aprendizagem significativa. Portanto, quando as aulas presenciais retornarem, seria vantajoso aproveitar os recursos tecnológicos que foram utilizados no ensino remoto como complemento às aulas, considerando que os professores e alunos já estarão habituados a seu uso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à CAPES por conceder a bolsa de fomento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Agradecemos ao IFSP pela oportunidade de realização deste projeto PIVICT, em especial, a toda equipe da CPI-Câmpus Birigui pelo apoio constante.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, ano 2003, v. 25, ed. 2, p. 176-194, 17 abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BALADEZ, Fábio. O passado, o presente e o futuro dos simuladores. **Fasci-Tech**, São Caetano do Sul, ano 2009, v. 1, n. 1, p. 29-40. Disponível em: <http://fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/4>. Acesso em: 31 jul. 2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Portal de Periódicos**. 2014a. Disponível em: < <https://www.gov.br/capes/pt-br> >. Acesso em: 10 jul. 2021.

CUNHA, Leonardo Ferreira Farias da; SILVA, Alcineia de Souza; SILVA, Aurênio Pereira da. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27-37, ago. 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/924>. Acesso em: 14 ago. 2021.

GOOGLE. **Google Acadêmico**. Disponível em: < <https://scholar.google.com.br/?hl=pt> >. Acesso em: 10 jul. 2021.

JONASSEN, David. O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E A APRENDIZAGEM CONSTRUTIVISTA. **Educação a Distância**, Brasília, ano 1996, v. 16, ed. 70, p. 70-88, jun. 1996. Disponível em: <http://www.emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2389>. Acesso em: 17 jul. 2021.

MACÊDO, Josué Antunes de; PEDROSO, Luciano Soares; VOELZKE, Marcos Rincon; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. Levantamento das abordagens e tendências dos trabalhos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação apresentados no XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, São Paulo, ano 2014, v. 31, n. 1, p. 167-197, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165600>. Acesso em: 7 ago. 2021.

MARTINHO, Tânia; POMBO, Lúcia. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Portugal, ano 2009, v. 8, ed. 2, p. 527-538, 2009. Disponível em: <http://files.ticparaensinodociencias.webnode.com.br/200000003-b26f1b368f/Potencialidades%20das%20TIC%20no%20ensino%20das%20Ci%C3%A2ncias%20Naturais%20-%20um%20estudo%20de%20caso.PDF>. Acesso em: 31 jul. 2021.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Pernambuco, ano 2002, v. 24, ed. 2, p. 77-86, 12 abr. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/4gsZ3kVfMKNxGzMcyRBZzFq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 jul. 2021.

SCHNEIDER, Wanderson Pereira. **UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CINEMÁTICA ESCALAR, USANDO EXPERIMENTO E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL**. 2017. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Instituto Federal do Espírito Santo, [S. l.], 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/380>. Acesso em: 7 ago. 2021.

SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE. **Scielo**. Disponível em < <https://www.scielo.org/pt/> >. Acesso em: 10 jul. 2021.

6º SEMINÁRIO CIENTÍFICO DO UNIFACIG, 2020, On line. **FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE FÍSICA COM FOCO NO USO DE SIMULADORES ON-LINE [...]**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <http://www.pensaracademico.facig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/2182>. Acesso em: 31 jul. 2021.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 2012, Rio de Janeiro. **WEBLAB – UM AMBIENTE DE LABORATÓRIOS DE ACESSO REMOTO EDUCACIONAL [...]**. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1812>. Acesso em: 31 jul. 2021.

SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE. **Scielo.** Disponível em <  
<https://www.scielo.org/pt/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.