

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DE SIMULAÇÕES INTERATIVAS COM METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM

Gisele Bosso de Freitas ¹

INTRODUÇÃO

Atualmente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) deveriam ser mais integradas ao ensino de Física. No entanto, o ensino permanece majoritariamente tradicional, com aulas expositivas e ênfase na memorização de fórmulas. O uso das TIC, muitas vezes, resume-se à utilização de um projetor, sem explorar as possibilidades de inovação que elas podem proporcionar, por exemplo o uso de simulações e laboratórios virtuais, em geral, têm ênfase nas respostas corretas e na resolução de problemas para provas o que prejudica essa inovação (Moreira, 2018). As simulações PhET, desenvolvidas pela Universidade do Colorado Boulder, além de disponibilizar mais de 170 simulações interativas gratuitas em ciências naturais e matemática, criadas com base em pesquisas educacionais, fornecem recomendações metodológicas para maximizar a aprendizagem.

Embora no Brasil o uso das simulações PhET seja difundido no ensino básico, esse recurso não é utilizado de forma ativa (Tavares, 2020) como sugerido no workshop oferecido no site (PhET, n.d.)a. A formação de professores de Física também é deficiente, baseada em métodos tradicionais, ao invés de focar em didática específica e na capacidade de despertar o interesse dos alunos, abordando a discussão de conceitos e perguntas, mais do que a memorização de fórmulas, o que resulta em um ensino de Física desatualizado e mecânico, especialmente no Ensino Médio (Moreira, 2018).

Nos cursos de Licenciatura em Física há uma disciplina, denominada por exemplo, de "Instrumentação para o Ensino de Física"), que visa preparar futuros professores de Física, fornecendo-lhes conhecimentos teóricos e práticos sobre o uso de instrumentos e recursos didáticos para o ensino. Assim, foi considerado abordar o uso das simulações PhET com metodologias ativas (Rodríguez-Entrena, Bernárdez-Gómez, 2022) nessa disciplina.

¹ Doutora em Biofísica Molecular. PhET Fellow da edição 2023. Docente da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – MA, giselebosso@uemasul.edu.br;

Este texto mostra uma maneira de integrar as simulações PhET em cursos de formação de professores de Física, especificamente na disciplina “Instrumentação para o Ensino de Física”, visando fomentar a difusão do ensino-aprendizagem mais significativo, que vai além da mera resolução de problemas e memorização de fórmulas, estimulando a compreensão conceitual e o envolvimento dos alunos.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste estudo envolveu a utilização das simulações PhET na disciplina "Instrumentação para o Ensino de Física" do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, em Imperatriz-MA. Essa disciplina tem como objetivo preparar os futuros professores para o uso de ferramentas e tecnologias no ensino, fornecendo-lhes conhecimentos práticos e teóricos sobre o uso de instrumentos pedagógicos. Durante as aulas, foram introduzidas metodologias ativas para incentivar a interação dos licenciandos com as simulações PhET e permitir que eles experimentassem novas formas de ensino, focadas na construção do conhecimento e na participação ativa dos alunos.

Para maximizar a eficácia das simulações interativas, o próprio PhET desenvolveu estratégias, que podem contribuir com a aprendizagem de conceitos matemáticos e científicos, baseadas em metodologias ativas:

- a) Perguntas para a Turma Toda: é implementada quando o professor projeta as simulações para toda a turma e questiona os estudantes, fomentando uma discussão em grupo sobre previsões, observações e interpretações. Baseia-se na aprendizagem baseada em problemas (BorochoVICIUS, Tortella, 2014).
- b) Aulas Demonstrativas Interativas (ADI): são semelhantes à Perguntas para a Turma Toda, pois as simulações são apresentadas da mesma maneira, com ênfase nas perguntas de previsão feitas uma folha de trabalho, onde o estudante anota suas previsões e os raciocínios realizados, para a discussão em sala de aula e construção do conhecimento. Ao final, é escrita uma síntese para formalizar o aprendizado, assim a folha de previsões pode ser utilizada como anotações para estudos. Está baseada na Aprendizagem Baseada em Investigação (Zompero, et all., 2019).
- c) Perguntas Conceituais de Múltipla Escolha (Perguntas Conceituais): são apresentadas perguntas de previsão de múltipla escolha e os estudantes votam na

resposta que consideram correta. Podem ser usados slides com quadros de votação ou qualquer outra ferramenta de coleta de dados (Kahoot, Mentimeter, Quizz, etc). Inspirada na metodologia *Peer Instruction* (Santos, 2015).

Para utilizar essas estratégias, escolhe-se uma simulação que esteja relacionada com o tema e com os objetivos de aprendizagem da sua aula. Por exemplo, se estiver ensinando astronomia, pode utilizar a simulação de “Meu Sistema Solar”. Essa simulação permite que os estudantes manipulem variáveis como a massa, a distância e a velocidade dos corpos celestes, e observem como isso afeta o movimento desses corpos. Em Freitas (2023) há um exemplo de atividade que foi elaborada com base nas estratégias mencionadas (PhET, n.d.).

REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho baseia-se em estudos que discutem o ensino de Física e o uso de tecnologias no processo educacional. De acordo com Moreira (2018), o ensino de Física permanece desatualizado, com ênfase na memorização e na resolução de exercícios, o que dificulta a construção de um conhecimento significativo por parte dos alunos. Tal abordagem pode resultar em um desinteresse pela disciplina, já que muitos estudantes não conseguem relacionar os conceitos teóricos à sua aplicação no mundo real. Em contraste, metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas e a sala de aula invertida, têm sido promovidas como estratégias que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, estimulando a investigação e a participação ativa (Rodríguez-Entrena e Bernárdez-Gómez, 2022).

O uso de simulações interativas, em particular, tem se mostrado eficaz para promover um aprendizado mais dinâmico, segundo Wieman, Adams, Loeblein, Perkins (2010). As simulações permitem aos alunos visualizar fenômenos físicos complexos e realizar experimentos virtuais que, de outra forma, seriam difíceis de reproduzir em um laboratório escolar. As simulações PhET, desenvolvidas pela Universidade do Colorado, destacam-se nesse contexto, sendo vistas como uma ferramenta poderosa para transformar o ensino de ciências. Elas oferecem experiências interativas que podem ser adaptadas a diferentes contextos educacionais e faixas etárias, permitindo que os estudantes explorem conceitos de forma intuitiva e visual (Tavares, 2020). Além disso, estudos apontam que o uso de simulações como as PhET pode melhorar a compreensão

dos conceitos e aumentar a motivação dos alunos, ao tornar o processo de aprendizado mais envolvente e prático (Silva e Almeida, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a disciplina “Instrumentação para o Ensino de Física” abordada da forma como foi relatado anteriormente, os licenciandos puderam aprender os conceitos teóricos necessários e desenvolver habilidades práticas sobre o uso dessas simulações em sala de aula. Ao serem questionados sobre o que foi aprendido com a disciplina um dos discentes comentou: “Aprendi a elaborar um plano de aula com metodologias ativas com o estudante tornando protagonista do seu aprendizado e integrando essas metodologias com uso de laboratórios virtuais”, outro que aprendeu “Quais os meios que eu tenho para ministrar as aulas como experimentos e simulações usando o phet”.

Além disso, os resultados indicaram que o uso de simulações interativas, combinado com metodologias ativas, pode melhorar significativamente o ensino de Física, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e participativa. Durante a aplicação das atividades percebeu-se que os licenciandos pareciam mais interessados e motivados ao aprenderem sobre essas abordagens pedagógicas mais ativas e atuais. Em resposta à pergunta “Você tem alguma crítica em relação à disciplina?”, todos os estudantes disseram que não, porque gostaram muito dos conteúdos abordados e finalmente entenderam como podem ensinar Física.

Os alunos também demonstraram grande interesse em aplicar as simulações PhET em suas futuras práticas pedagógicas, relatando que a experiência superou suas expectativas em relação ao conteúdo da disciplina, por exemplo, um deles relatou no final da disciplina que “Foi uma disciplina que gostei muito, pois o que aprendi durante esse período em que foi ministrada, vai ser utilizado quando for fazer estágio”.

Apresentar maneiras de utilizar as simulações PhET com metodologias ativas para ensinar Física aos discentes do curso de Licenciatura em Física resultou em uma experiência de aprendizagem enriquecedora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fomentar uma maior integração entre as simulações PhET e as metodologias ativas na aprendizagem STEM é importante para garantir que os futuros professores de

Física desenvolvam habilidades necessárias para inovar e trazer práticas e contexto para sua práxis.

A integração de simulações PhET com metodologias ativas no ensino de Física é uma estratégia eficaz para promover um ensino mais dinâmico e centrado no aluno. Essa abordagem além de preparar melhor os futuros professores de Física, também tem o potencial de transformar o ensino da disciplina em sala de aula, tornando-o mais interativo e relevante para os alunos. Recomenda-se que novos estudos sejam realizados para avaliar o impacto a longo prazo dessas metodologias no ensino de Física, bem como a possibilidade de sua aplicação em outras áreas do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 22, n. 83, p. 263-293, 2014.

FREITAS, Gisele Bosso de. Física do Caos. Problema de três corpos e as propriedades de sistemas dinâmicos não lineares sensíveis às variações nas condições iniciais. **PhET Interactive Simulations**, 2023. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/es/activities/7372>. Acesso em: 02 nov.2023.

MOREIRA, Marco Antônio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018.

RODRÍGUEZ-ENTRENA, María Jesús; BERNÁRDEZ-GÓMEZ, Abraham. **Metodologías activas para la mejora del aprendizaje en la universidad**. Dykinson, 2022.

PhET Interactive Simulations (n.d.) Actividade con Simulaciones Interactivas PhET **Guía para el diseño de hojas de trabajo**. Disponível em: https://phet.colorado.edu/files/guides/TeacherGuide_ActivityDesign_es.pdf. Acesso em: 02 set.2023.

PhET Interactive Simulations (n.d.)a **Workshops Virtuais**. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/teaching-resources/virtual-workshop/ Acesso em: 02 ago.2023.

SANTOS, Zaqueu Oliveira dos. A utilização da metodologia da Instrução pelos Colegas na aprendizagem do conceito de força em turmas das áreas de ciências exatas e engenharia. 2015. 185 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) –

Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/117>. Acesso em: 06 nov.2023.

TAVARES, Diana Berenice López. Estrategias didáticas para el uso eficaz de simulaciones interactivas en el aula. **Lat. Am. J. Sci. Educ.**, v. 7, p. 12019, 2020.

WIEMAN, Carl E. et al. Teaching physics using PhET simulations. **The Physics Teacher**, v. 48, n. 4, p. 225-227, 2010.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares de; MASTELARI, Tânia Belizario; VAGULA, Edilaine. Ensino por investigação e aproximações com a aprendizagem baseada em problemas. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 11, n. 25, p. 222–239, 2019. DOI: 10.28998/2175-6600.2019v11n25p222-239. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7740> . Acesso em: 26 abr. 2024.