

# TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: O USO DE LABORATÓRIOS VIRTUAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO PARA DISCIPLINA DE MECÂNICA CLÁSSICA

Gustavo Lucas Dias Rocha <sup>1</sup>  
Jozineide Fernandes de Lima <sup>2</sup>  
Jéssica Girlaine Guimarães Leal <sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

Os resultados da pandemia de COVID-19 e a necessidade de isolamento social em busca da segurança dos indivíduos e a manutenção dos sistemas de saúde, motivou diversas instituições de ensino a utilizarem meios remotos de interação com suas comunidades acadêmicas. Nesse hiato, cursos com componentes curriculares parcialmente práticos, como por exemplo as disciplinas de Mecânica Clássica dos Cursos de Ciência e Tecnologia de ensino superior, são praticamente impossíveis de serem realizados sem a utilização dos equipamentos necessários, disponíveis nos laboratórios das instituições. Ainda mais, observa-se que os professores acham mais difícil desenvolver atividades remotas nos componentes curriculares que exigem maior demonstração para resolução de atividades e situações-problema (matemática) (RONDINI *et al*, 2020, p. 46). Paralelamente a isto, desenvolve-se a necessidade de ampliação do repertório de métodos educacionais das instituições em relação às ferramentas digitais disponíveis e a capacitação dos docentes para a execução correta destas ferramentas.

Para GUTERRES *et al* (2018), as atividades laboratoriais possuem uma grande importância no ensino de Física, pois atuam como um complemento da aula teórica. Em conformidade, atividades executadas em laboratórios acadêmicos de física devidamente preparados com os equipamentos necessários, comumente trabalham o foco dos estudantes para que estes compreendam a importância de dar atenção aos conceitos físicos e suas aplicações, ao invés de que mantenham o foco somente nas fórmulas matemáticas. Nesse sentido, entende-se que o processo de pesquisa e experimentação durante as aulas práticas de

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - RN, [gustavo.rocha@alunos.ufersa.edu.br](mailto:gustavo.rocha@alunos.ufersa.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Letras e Libras da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - RN, [jozineide.lime@alunos.ufersa.edu.br](mailto:jozineide.lime@alunos.ufersa.edu.br);

<sup>3</sup> Mestre pelo Programa de Ciência da Linguagem na Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Professora na Universidade Federal Rural do Semi-Árido - RN, [jessica.leal@ufersa.edu.br](mailto:jessica.leal@ufersa.edu.br).



Física atuam como um fator que permite que estes discentes possam exercitar a criatividade, bem como, a capacidade de raciocínio lógico, além disso, a busca pelo engajamento dos alunos é outro valor que deve ser considerado.

O surgimento de laboratórios e ambientes virtuais dão-se, principalmente, devido ao crescimento tecnológico das últimas décadas. Ademais, não somente estes, mas várias ferramentas de ensino foram expandidas para forma digital, tornando-se poderosos contribuintes ao processo de ensino-aprendizagem. Segundo a afirmativa de MORAIS *et al* (2018):

Para os professores o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação serve como auxílio na tarefa de transmitir conhecimentos e, diante do crescimento e da utilização da oferta de cursos à distância e da aplicação de ambientes virtuais de aprendizagem que podem ser utilizadas em atividades presenciais, possibilitando, assim aumentar as interações para além da sala de aula, sejam elas em atividades semipresenciais, nos encontros presenciais e nas atividades à distância, podendo oferecer suporte para a comunicação e troca de informação entre os participantes.

Em consideração a isto, o presente estudo teve como objetivo motivar a incorporação do Laboratório Virtual de Simulações Interativas de Física da Universidade Federal do Ceará no ensino a distância da disciplina de Mecânica Clássica do Curso Interdisciplinar em Ciência em Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) campus Mossoró, Rio Grande do Norte, durante o semestre 2021.2. Nesse ínterim, conhecendo-se os principais experimentos e simulações presentes no laboratório virtual, desenvolveu-se através do serviço de comunicação distanciada Google Meet, aulas expositivas e dialogadas, instruindo as funcionalidades do Ambiente Virtual (AV) e motivando a realização de experimentos específicos, de acordo com a ementa da disciplina. Dessa forma, esperou-se que os processos experimentais realizados no AV auxiliassem positivamente para o desenvolvimento remoto da disciplina, contornando as restrições impostas pela pandemia, mantendo, portanto, as atividades acadêmicas em constante ação, impossibilitando mais atrasos nos períodos letivos dos estudantes.

## **METODOLOGIA**

Trata-se da análise sistemática da realização do procedimento experimental de Queda Livre baseado nos conceitos expostos pelos livros Física I: mecânica de Young e Freedman (12. ed. 2008) e Fundamentos de Física: mecânica de Halliday (8. ed. 2008). O processo experimental foi desenvolvido entre os discentes das turmas de Mecânica Clássica do Curso Interdisciplinar em Ciência em Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido



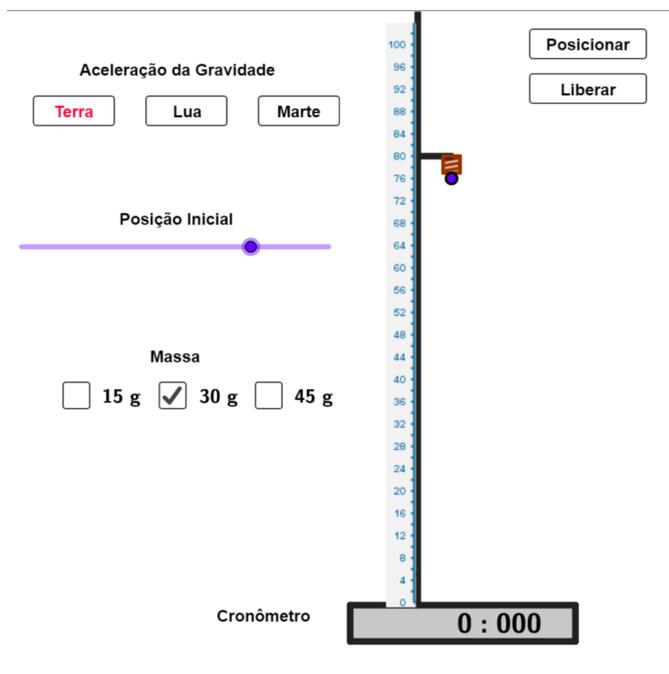
(UFERSA) campus Mossoró, Rio Grande do Norte, durante o semestre 2021.2 de forma remota. Ainda mais, direcionou-se para os estudantes materiais de apoio sobre tópicos introdutórios específicos relacionados aos conceitos de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), que permitissem que estes levantem discussões acerca do assunto durante as aulas e neutralizem as próprias dúvidas.

A metodologia experimental utilizada baseia-se em duas etapas, onde, na primeira etapa, são realizados encontros síncronos, com aulas expositivas e dialogadas, através do ambiente de comunicação distanciada do Google Meet. Nesta etapa, ocorre a comunicação direta entre os alunos e o professor, permitindo que o docente demonstre todas as funcionalidades das ferramentas que serão utilizadas, comente sobre os conceitos físicos e auxilie aqueles alunos que possuem mais dificuldades. Por outro lado, no segundo momento, os discentes, a partir do conhecimento sobre a equação do Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA) (1), devem executar o processo exposto pelo roteiro de experimento em grupos de até 6 componentes. Outrossim, estes serão responsáveis por realizar anotações dos dados obtidos ao término do processo experimental, executar os respectivos cálculos e elaborar um relatório de acordo com o que foi solicitado no roteiro.

$$y(t) = y_0 + vt + \frac{1}{2}gt^2 \quad (1)$$

Nesse hiato, vale destacar que a principal ferramenta utilizada para realizar os testes de queda livre neste experimento foi o Laboratório Virtual de Simulações Interativas de Física da Universidade Federal do Ceará, que permite que os alunos possam visualizar graficamente o movimento do corpo sólido. Este AV foi selecionado devido ao grande repertório de experimentos disponíveis em sua base de dados, além disso, no experimento de Queda Livre, ele possibilita que seja realizado em alturas de até 100 cm, com 3 opções de aceleração da gravidade (Terra, Lua e Marte). Através deste Laboratório Virtual, o processo experimental segue passos específicos, partindo da regulagem de altura do corpo preso à haste, utilizando-se a régua digital, escolha da aceleração da gravidade e da massa do corpo, liberação do corpo sólido preso à haste regulada e medição do tempo de queda entre o momento inicial e o momento em que o corpo toca a superfície do solo.

Figura 1 – Simulação de Queda Livre de Um Corpo Sólido



Fonte - Laboratório Virtual de Simulações Interativas de Física, 2022.

Posteriormente ao processo realizado pelos alunos, analisou-se sistematicamente, através dos comentários e resultados obtidos por estes no relatório, o rendimento dos discentes ao utilizarem o AV escolhido, bem como as facilidades e dificuldades ao manipular a ferramenta digital, para que, dessa forma, as informações coletadas permitissem qualificar a utilidade dos Laboratórios Virtuais no ensino remoto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Destacando-se a relevância da ampliação do repertório teórico, observou-se que o material de auxílio didático e os encontros síncronos realizados antes do processo experimental, foram de exemplar importância para desenvolver e despertar o interesse dos discentes para o conteúdo de Física, justamente devido ao tópico explorado, que compreende o momento inicial do conteúdo programado da disciplina de Mecânica Clássica, bem como toda a noção sobre Movimento Retilíneo e Movimento em Duas ou Três Dimensões. Atingindo o conhecimento sobre estes assuntos, os discentes não limitaram-se apenas à execução dos testes esclarecidos pelo roteiro, como também exploraram possibilidades variando os dados disponíveis no AV.



Nos relatórios devolvidos pelos discentes após o experimento, constatou-se que as etapas de experimentação foram bem compreendidas, demonstrando a facilidade de manipulação do Laboratório Virtual. Não apenas, verificou-se que o entendimento dos conceitos físicos relacionados à queda livre foi efetivo, pois, além de chegarem aos resultados solicitados, entregaram os cálculos devidamente realizados em sua completude. Nesse momento, ressalta-se a notável participação ativa dos alunos nas aulas síncronas, comprovando-se o engajamento destes após utilizarem o Laboratório Virtual.

De acordo com o que é acreditado por SILVA (2012, p. 22):

As simulações dos Laboratórios Virtuais de Física cumprem bem a função de engajar os estudantes em vivências significativas do processo experimental, pois possui diversos dispositivos independentes, como por exemplo: materiais, espessuras, energias, tempos de contagem, agrupamento de dados, que, por sua vez, permitem que o estudante possa combinar para propor diferentes investigações. Quanto às habilidades experimentais e analíticas, o Laboratório deve ajudar o estudante a desenvolver uma vasta gama de habilidades básicas e de uso de ferramentas de Física experimental e análise de dados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os experimentos de Queda Livre, comumente realizados em laboratórios presenciais de Física, tem por padrão levar os alunos a aprender como estimar grandezas experimentais, discutir a variação do módulo da aceleração da gravidade, interpretar a linearização de uma função matemática, bem como discutir as possíveis fontes de erros na execução dos experimentos. Por essa metodologia, o processo experimental é, por muitas vezes, concebido de forma singular, sem muita abertura para discussão. Por outro lado, os laboratórios virtuais demonstraram-se inteiramente capazes de expor uma metodologia diferenciada, possibilitando aulas mais chamativas e a melhor compreensão dos assuntos estudados.

Em um dos trabalhos de FROYD *et al* (2012), é afirmado que os laboratórios remotos constituem parte das principais mudanças ocorridas no ensino de engenharia nos últimos 100 anos. Entende-se, portanto, que a utilização destas ferramentas digitais em atividades remotas é um forte auxílio didático-pedagógico que pode ser amplamente utilizado em meio acadêmico, visando as vastas possibilidades de aplicações, bem como a ampla disponibilidade de materiais e planos de aula já disponíveis e comprovadas. Ainda mais, em pesquisas futuras, sugere-se que os estudos possam ser relacionados à análise qualitativa da eficiência da interface do Ambiente Virtual em função do experimento que está sendo realizado.



**Palavras-chave:** Laboratório Virtual, Mecânica Clássica, Física, Ensino Remoto, Tecnologias Educacionais.

## REFERÊNCIAS

FROYD, J. E. *et al.* Five major shifts in 100 years of engineering Education. Proceedings of the IEEE, **Special Centennial Issue**, p.1344-1360, 2012.

GUTERRES, D. H. S. *et al.* A UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMAS DIDÁTICAS VIRTUAIS NO ENSINO DE FÍSICA. **CIET:EnPED**, São Carlos, 2018.

HALLIDAY, D. Fundamentos de Física: mecânica. **LTC**, v. 1, 8. ed., 2008.

LABORATÓRIO Virtual de Simulações Interativas de Física. **Universidade Federal do Ceará**. 2022. Disponível em: <<https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/>>. Acesso em: 01 out. 2022.

MORAIS, B. T. *et al.* A Importância dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem-AVA e suas funcionalidades nas Plataformas de Ensino à Distância-EaD. **Anais do V Conedu-Congresso Nacional de Educação**, Fortaleza, p. 01-10, 2018.

RONDINI, C. A. *et al.* PANDEMIA DO COVID-19 E O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL: mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 10, n. 1, p. 41-57, 2020.

SILVA, N. C.. Laboratório virtual de Física Moderna: atenuação da radiação pela matéria. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 1-26, 2012.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.. Física I: mecânica. **São Paulo: Addison Wesley**, 12. ed., 2008.