

## **Revisão Sistemática de Literatura das ferramentas Educacionais Virtuais Aliadas ao Ensino/aprendizagem de Mecânica no Ensino Médio**

TAVEIRA, Tiago <sup>1</sup>  
NICOT, Yuri <sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho investiga o uso de ferramentas educacionais virtuais no ensino de Mecânica no Ensino Médio, com o objetivo de identificar como tais recursos podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes. A metodologia utilizada foi uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), baseada na análise de artigos e dissertações obtidos nas bases de dados CAPES e Google Scholar, considerando estudos publicados entre 2013 e 2023. Os resultados evidenciam que ferramentas como PhET, Modellus, Tracker e Tinkercad são amplamente utilizadas como suporte ao ensino de Mecânica, permitindo uma abordagem mais interativa e experimental. Os estudos analisados apontam que essas ferramentas promovem uma melhor compreensão dos conceitos físicos e incentivam o engajamento dos alunos. As considerações finais indicam que a integração dessas tecnologias no ensino de Física é essencial para aprimorar a aprendizagem e despertar o interesse dos estudantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física; Recursos virtuais; Tecnologias Educacionais; Mecânica; Ensino Médio.

### **1 INTRODUÇÃO**

O ensino tradicional de Mecânica muitas vezes privilegia a exposição teórica em detrimento de abordagens experimentais, o que pode dificultar a compreensão dos estudantes (GONÇALVES; DEITOS, 2020). A inserção de ferramentas educacionais virtuais no ensino de Física surge como uma alternativa promissora para tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo.

Com a disseminação de tecnologias digitais, muitos alunos já estão familiarizados com plataformas interativas. No entanto, professores ainda encontram dificuldades na incorporação dessas ferramentas em sala de aula devido à falta de capacitação e infraestrutura adequada (DA SILVA; DE SOUSA TEIXEIRA, 2020).

O objetivo deste trabalho é investigar o impacto das ferramentas educacionais virtuais

---

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática, UFAM, *Campus* Manaus, tiago.taveira@ufam.edu.br

<sup>2</sup> Doutor em Ciências Pedagógicas/Orientador PPGEICM, UFAM, *Campus* Manaus, yexposito@yahoo.es

na aprendizagem de Mecânica, identificando seus desafios e benefícios.

## 2 METODOLOGIA

Foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) baseada na análise qualitativa descritiva. A coleta de dados foi feita nas bases de periódicos CAPES e Google Scholar, utilizando os descritores "Ensino de Mecânica", "Ferramentas Virtuais de Aprendizagem" e "Ensino de Física". Foram selecionados 10 estudos que abordam diretamente o uso de tecnologias educacionais no ensino de Mecânica.

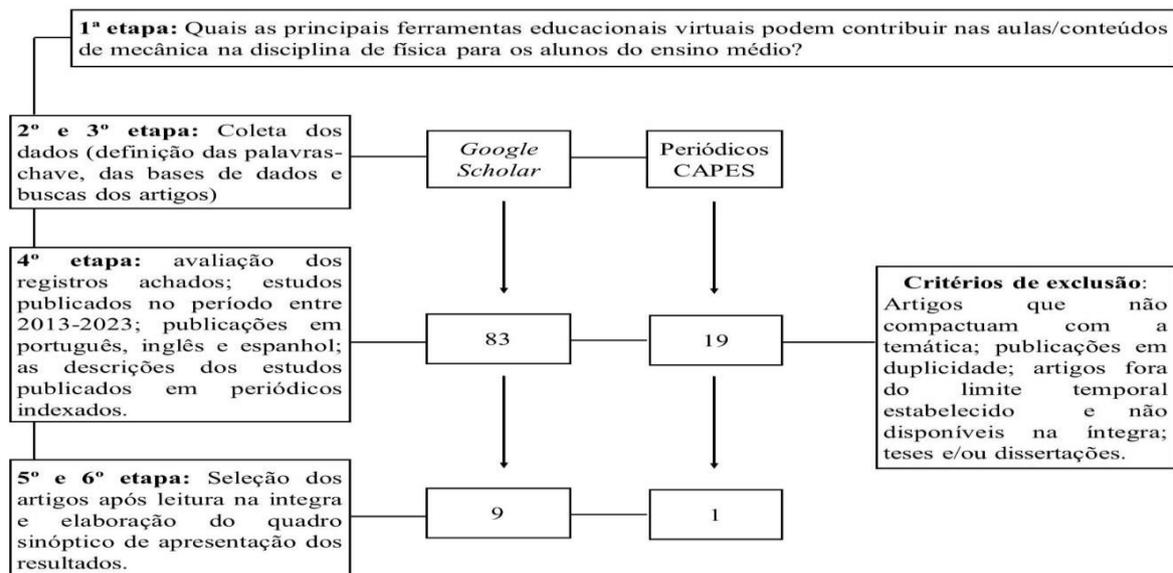
Os critérios de inclusão consideraram apenas estudos revisados por pares e publicados entre 2013 e 2023. Trabalhos sem evidências empíricas ou que não abordassem diretamente o ensino de Mecânica foram excluídos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ferramentas analisadas demonstraram impactos positivos na aprendizagem. O PhET permite a simulação de experimentos físicos de forma intuitiva, enquanto o Modellus auxilia na modelagem matemática de fenômenos. O Tracker é utilizado para análise de movimentos por meio de videografia, e o Tinkercad facilita a construção de protótipos experimentais (RIBEIRO, 2020).

A teoria sociocultural de Vygotsky sustenta que a aprendizagem ocorre por meio da interação social e do uso de ferramentas mediadoras. Nesse contexto, as ferramentas educacionais virtuais atuam como mediadores tecnológicos, permitindo que os alunos explorem conceitos de forma interativa dentro de sua Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 1998).

**Figura 7** - Fluxograma da seleção e identificação de estudos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os artigos analisados indicam que alunos expostos a recursos digitais tendem a apresentar maior motivação e envolvimento nas atividades de Física. Além disso, os professores que adotam essas ferramentas relatam uma melhora na dinâmica das aulas, reduzindo a abstração dos conceitos e tornando o aprendizado mais significativo.

**Tabela 1** - Portfólio bibliográfico incluso no presente estudo.

Nº	Título	Autor (es/as);	Ano
1	De estudante para estudante: atividade experimental envolvendo Arduíno, impressão 3d e física	Fábio Lombardo Evangelista Beatriz Paludo Sordi Iago Anderson Pereira Adriano Arthur Bomm	2023
2	Ensino remoto de conteúdos de física para a 1ª série do ensino médio por bolsistas do programa de residência pedagógica	Rhanna Machado Araújo Ana Cristina Souza Almada Jaison de Assis Oliveira Paulo César A. C. Júnior Andrey G. de Oliveira Marcelo Castanheira da Silva	2022
3	A utilização remota do PhET como instrumento facilitador do ensino-aprendizagem da lei de Hooke	Iorrane Nobre de Holanda Francisco E. Matos Costa	2021
4	O uso do software PhET como ferramenta didática para o ensino dos conceitos de mecânica	João Pedro Mardegan Ribeiro	2020
5	As contribuições das simulações forces and motion: basics (html5) e projectile motion (html5), da plataforma PhET, para o ensino da mecânica Newtoniana	Artur Araújo Cavalcante Gilvandenys Leite Sales	2020
6	A utilização do Modellus no ensino do movimento retilíneo uniforme nas aulas de física na educação de jovens e adultos	Nelson Suassuna Sobrinho Ivonete Batista dos Santos	2020
7	Experimentos de baixo custo utilizando o aplicativo de física Phypox	Luciano Soares Pedroso José Antônio Pinto Josué Antunes de Macêdo Giovanni Armando da Costa	2020
8	Uma abordagem no ensino de mecânica utilizando o Tracker	Grégori Alexandre Gordiano Daniel Rodrigues Ventura	2019
9	O Software Tracker: uma ferramenta educacional para potencializar o ensino de física	Antônio Luciano Cordeiro Francisco L. de O. Rodrigues	2019
10	Ampliando as atividades resolução de problemas de mecânica em nível médio a partir da construção de simulações computacionais com o software Modellus	Marcelo E. de Andrade	2019

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outro ponto relevante é que essas ferramentas possibilitam a inclusão de alunos com diferentes estilos de aprendizagem. Enquanto alguns estudantes aprendem melhor

por meio de simulações interativas, outros se beneficiam da modelagem matemática ou da análise experimental de vídeos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa revelou que a integração de ferramentas educacionais virtuais no ensino de Mecânica é uma estratégia eficaz para aprimorar a aprendizagem dos alunos. O uso dessas tecnologias permite maior interação e compreensão dos fenômenos físicos, tornando o ensino mais dinâmico e significativo. Recomenda-se que professores explorem esses recursos para tornar as aulas mais atrativas e eficazes.

Apesar dos benefícios apontados, há desafios na implementação dessas ferramentas, como a necessidade de capacitação docente e a infraestrutura limitada em muitas escolas. Portanto, é fundamental que haja investimentos na formação de professores e na aquisição de dispositivos tecnológicos para garantir o acesso equitativo a essas metodologias.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao professor orientador, Dr. Yuri Expósito Nicot, pelo apoio e orientação durante o desenvolvimento deste trabalho e a minha namorada Fonoaudióloga M<sup>a</sup> Eduarda.

#### **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, E. S. et al. O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-25, 2021.

BACICH, L.; J MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: **uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BAGDONAS, A.; ZANETIC, J.; GURGEL, I. Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino da física. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 242-260, 2014.

BATISTA, D. C. et al. Atividade Experimental para o ensino de física: Efeito fotoelétrico. **Caderno de Física da UEFS**, v. 19, n. 1, p. 1-15, 2021.

BORDIN, G. D. et al. Uma Revisão Sistemática de Literatura sobre a Utilização do Software de Videoanálise Tracker em Alguns Periódicos Brasileiros. **Abakós**, v. 10, n. 1, p. 89-116, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção I, p. 27834-27841. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/LF9394\\_96.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/LF9394_96.pdf). Acesso em: 22/01/2023

BRASIL-PEIXOTO, S. N. R. et al. Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e52210111920-e52210111920, 2021.

CHILUISA-CHILUISA, M. A.; LUCIO RAMOS, Y. J.; VELÁSQUEZ CAMPO, F. R. Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. **Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación**, v. 6, n. 25, p. 1759-1767, 2022.

CRUZ JUNIOR, L. B. **Concepções dos alunos concluintes e egressos do Ensino Médio sobre os conteúdos de Cinemática e Dinâmica no método tradicional de Ensino**. 2016. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

DA SILVA, C. C. S. C.; DE SOUSA TEIXEIRA, C. M. O uso das tecnologias na educação: os desafios frente à pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 70070-70079, 2020.

DA SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. L. Laboratórios de ensino de física mediados por interfaces digitais. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 7, n. 17, p. 3-22, 2020.

DA SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. L. Revisão sistemática de literatura acerca da experimentação virtual no ensino de Física. **Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 1, p. 49-77, 2019

DE ALMEIDA, O. F. Uma geometria tetradimensional euclidiana para os fenômenos relativistas: cinemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 1166-1198, 2021.

DE CARVALHO MENDES, B. B. et al. O uso de aplicativos interativos como ferramenta didática para o ensino de física em turmas do primeiro ano do ensino médio. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 11, n. 1, 2020.

DE OLIVEIRA, K. L. R et al. Formação Online de Professores em Robótica Educacional com Práticas no Simulador Tinkercad. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, p. 92-105, 2022.

DE SOUSA SOBRINHO, A.; RODRIGUES, A. P. A Física no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Acta Tecnológica**, v. 14, n. 2, p. 57-73, 2019.

DETONI, H. R. Investigando a compreensão conceitual em física de alunos do ensino médio e o surgimento da “lacuna de gênero”. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.

DIAS, C. G. et al. O uso da ferramenta Tinkercad e da linguagem Scratch para o ensino dos fundamentos da programação em Internet das Coisas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e436101322094-e436101322094, 2021.

DOMINGUINI, L. Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, 2012.

DOS PASSOS DIAS, J. J.; DA SILVA PEDROSO, J. Percepção de estudantes do ensino médio de escolas públicas sobre compreensão leitora. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 7, p. 43-65, 2021.

DOS SANTOS, W. R. Tendências tecnológicas na área de ciências naturais do ensino médio: uma análise a partir dos PCN+ e da BNCC. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 9, n. 20, p. 265-288, 2021.

FALCHI, L. F. O.; FORTUNATO, I. Simulador phet e o ensino da tabuada na educação básica: relato de experiência. **Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, v.22, n.1, p. 439-452, 2018.

FONSECA, M. et al. O laboratório virtual: Uma atividade baseada em experimentos para o ensino de mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.35, n.4, p.1-10, 2013.

GONÇALVES, A. M.; DEITOS, R. A. Competências gerais da base nacional comum curricular (BNCC): aspectos teóricos e ideológicos. **EccoS–Revista Científica**, n. 52, p. 10678, 2020.

GUIMARÃES, J. A. C. et al. Estudo transversal sobre uso de ferramentas virtuais para orientar a atividade física durante a COVID-19. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-8, 2020.

KOPP, F. A.; DE ALMEIDA, V. Analogias e metáforas no ensino de Física Moderna apresentadas nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, p. 69-98, 2019.

KRUMMENAUER, W. L.; COSTA, S. S. C.; SILVEIRA, F. L. Uma experiência de ensino de física contextualizada para a educação de jovens e adultos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 12, p. 69-82, 2010.

LANDEIRA, J. E. P. C. et al. Pêndulo Simples: Tracker x Phyphox. **Revista do Professor de Física**, v. 4, n. 2, p. 91-108, 2020.

LIMA, W. S. R.; DOS SANTOS FARIAS, I. M.; VIANA, M. A. P. Formação docente e as TDIC no processo ensino e aprendizagem: recursos e estratégias para a educação online. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 6, n. 5, p. 439-457, 2022.

MARCOM, G. S.; KLEINKE, M. U. Indicadores Formativos para o Ensino de Física através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, p. 1388-1419, 2021.

MARTINS, S. O. et al. O Uso de simuladores virtuais na Educação Básica: Uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de Química. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 11, n. 1, p. 216-233, 2020.

MELLO FILHO, E. J. B. D. **O Cálculo Diferencial e Integral como Ferramenta Indispensável ao Estudo de Modelos de Física Mecânica e as Leis do Movimento Planetário**. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

MENDES, J. F.; COSTA, I. F.; DE SOUSA, C. M. O uso do software Modellus na integração entre conhecimentos teóricos e atividades experimentais de tópicos de mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.34, n.2, p. 1-9, 2012.

MIGUEZ, M. L. et al. Uso do aplicativo tinkercad para enriquecer a prática pedagógica em disciplinas de eletricidade no ensino médio. **Revista do Professor de Física**, v. 6, n. Especial, p. 610-617, 2022.

MORAES, J. U. P. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, v. 5, n. 11, p. 1-7, 2009.

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

NEIDE, I. G. et al. Percepções dos professores sobre o uso do software Modellus em uma experiência de modelagem. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 567-588, 2019.

NORTON, Robert L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. AMGH Editora, 2010.

NUNES, E. T.; SILVA, I. P. Orientações para professores de física que se aventuram na realização de videoanálises utilizando o software tracker. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, v. 12, n. 21, p. 44-59, 2020.

OLIVEIRA, F. A. de et al. Vide análise e ensino de física em situação de vulnerabilidade social. **Abakós**, v. 7, n. 2, p. 3-21, 2019.

ORTIZ, Joanirse De Lurdes Da Rosa; KRAUSE, João Carlos; SANTOS, Antonio Vanderlei dos. A formação continuada no processo de atualização de professores de física: Formação para o Software Tracker. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 23, p. 90-99, 2019.

PEDROSO, L. S. et al. Experimentos de baixo custo utilizando o aplicativo de física Phyxox. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 14, n. 4, p. 1, 2020.

PEREIRA, N. L. et al. Boas práticas em ambientes virtuais de ensino e de aprendizagem: uma revisão de forma sistemática na literatura. **Educação em Revista**, v. 35, 2019.

PIOLLI, E.; SALA, M. A reforma do ensino médio e a educação profissional: da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) às Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e para a Educação Profissional. **Revista Exitus**, v. 11, p. e020138-e020138, 2021.

PONTES, E. A. S. A Prática Docente do Professor de Matemática na Educação, profissional e Tecnológica por Intermédio das Novas Tecnologias da Educação Matemática. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 10, p. e3102039-e3102039, 2022.

RIBEIRO, J. P. M. Filmes e softwares educacionais no ensino de Física: Uma análise bivariada. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e36984998-e36984998, 2020.

RIBEIRO, J. P. M. O uso do software PhET como ferramenta didática para o ensino dos conceitos de mecânica. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, 2020.

ROMEIRO, R. A. G.; GARCIA, R. V.; ROMÃO, E. C. O ensino de funções e a educação tecnológica: o simulador phet e o software winplot como facilitadores da aprendizagem. **Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)**, v. 11, n. 2, p. 111-131, 2021.

SAMPAIO, F. M. et al. **A contextualização no ensino de Física e sua ocorrência nos processos de avaliação da Educação Básica**. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2022.

SANTOS, V. N. **Uma sequência didática para o estudo das leis de Newton e suas aplicações**. 2019. 93 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura em Física, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2019.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-27, 2010.

SCREMIN, G.; REHFELDT, M. J. H.; MARCHI, M. I. O ambiente virtual de aprendizagem moodle como ferramenta para a revisão de matemática no ensino fundamental. **TICs & EaD em Foco**, v. 5, n. 1, p. 99-115 2019.

SEDUC. Diretrizes curriculares e pedagógicas: desafio do contexto atual, 2020. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/LF9394\\_96.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/LF9394_96.pdf). Acesso em: 23/01/2023

STACKS, S. et al. Advanced tools for smartphone-based experiments: phyphox. **Physics education**, v. 53, n. 4, p. 045009, 2018.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 10 ed. São Paulo: Érica, 2019.

TIBURCIO, R.; BELLEMAIN, F. Aperfeiçoamento da Engenharia Didático-Informática com Contribuições da Metodologia de Desenvolvimento do Software Modellus. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-21, 2021.