



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
CAMPUS CAXIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

FELIPE ROBLEDO CARVALHO TORRES

**EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS
NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS PARA ALUNOS E
PROFESSORES**

Caxias - MA
2026

FELIPE ROBLEDO CARVALHO TORRES

**EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS
NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS PARA ALUNOS E
PROFESSORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a direção do Curso de Física Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Caxias, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof. Dr. Ediomar Costa Serra

Caxias - MA
2026

T693e Torres, Felipe Robledo Carvalho

Explorando as potencialidades das simulações computacionais no ensino de Física: uma análise dos benefícios para alunos e professores / Felipe Robledo Carvalho Torres. __Caxias: Campus Caxias, 2025.

55f.

Graduação (Graduação) – Universidade Estadual do Maranhão – Campus Caxias, Curso de Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Ediomar Costa Serra.

1. Simulações. 2. Interatividade. 3. Tecnologia. 4. Formação. I.
Título.

CDU 53:004.5

Elaborada pelo bibliotecário Wilberth Santos Raiol CRB 13/608

FELIPE ROBLEDO CARVALHO TORRES

**EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS
NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS PARA ALUNOS E
PROFESSORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
direção do Curso de Física Licenciatura da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA),
Campus Caxias, como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof. Dr. Ediomar Costa Serra

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **EDIOMAR COSTA SERRA**
Data: 21/01/2026 21:32:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Ediomar Costa Serra (Orientador)
Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
 **DAVID SANTANA MARQUES ALENCAR**
Data: 22/01/2026 11:22:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. David Santana Marques Alencar (Avaliador Interno)
Doutor em Física da Matéria Condensada
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
 **GIOVANE DE SOUZA SILVA**
Data: 22/01/2026 08:51:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Giovane de Souza Silva (Avaliador Interno)
Doutor em Física de Partículas
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão a Deus, pela força, direcionamento e sabedoria concedidas ao longo de toda minha trajetória acadêmica, especialmente nos momentos de maior desafio.

Registro também meu sincero agradecimento ao meu orientador, Ediomar Costa Serra, por sua dedicação, paciência e orientação constante. Seus ensinamentos e contribuições foram essenciais para a concretização deste trabalho e para meu desenvolvimento acadêmico.

De maneira muito especial, agradeço à minha esposa, Victoria Emanuelle, pelo companheirismo, paciência e incentivo ao longo de toda essa jornada. Sua presença foi fundamental para que eu mantivesse a determinação e a confiança necessárias para concluir este trabalho.

Agradeço também ao meu filho, André Robledo, que, mesmo tão jovem, foi uma grande motivação para que eu persistisse e buscasse sempre ser um exemplo de dedicação e responsabilidade.

Sou imensamente grato aos minha mãe Dalva Santos, pelo amor incondicional, apoio e incentivo contínuo. Eles sempre confiaram em meu potencial, mesmo quando eu duvidava de mim, motivando-me a seguir em frente. Este trabalho é, sem dúvida, resultado do esforço conjunto e da união de nossa família.

Expresso ainda minha gratidão por ter sido bolsista do PIBID, programa que teve papel fundamental na minha formação como futuro professor. As experiências vivenciadas nesse programa foram essenciais para meu crescimento profissional e para a construção de minha identidade docente, fortalecendo meu compromisso com a educação.

Meu agradecimento especial também aos professores e amigos Miguel Martins, Raylson Lima, Regis Erberth, bem como a todos os demais colaboradores que, com sua generosidade e conhecimento, contribuíram para a construção de uma base sólida para este estudo e para minha formação.

Por fim, estendo minha sincera gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu chegasse até esta conquista. A cada um de vocês, meu muito obrigado.

RESUMO

O avanço das tecnologias digitais tem impactado a educação, ampliando as possibilidades de mediação pedagógica e oferecendo recursos que tornam o ensino mais dinâmico e interativo. No ensino de Física, tais transformações são especialmente relevantes devido à natureza abstrata dos conteúdos, que exige metodologias mais contextualizadas. Este estudo tem como objetivo analisar as potencialidades das simulações computacionais no ensino de Física, investigando seus benefícios e desafios de implementação. Para alcançar esse propósito, busca-se compreender como essas ferramentas contribuem para a aprendizagem, de que forma são utilizadas nas escolas e quais limitações interferem em seu uso efetivo. A fundamentação teórica aborda as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), os desafios do ensino de Física e o papel das simulações, com destaque para plataformas como *PhET Colorado*, *Algodoo*, *Modellus* e *GeoGebra*. A pesquisa adota abordagem quantitativa descritiva, baseada em revisão bibliográfica e pesquisa de campo realizada em Caxias–MA, com a participação de doze professores licenciados em Física. Os resultados mostram que os docentes conhecem as plataformas e reconhecem seus benefícios para o engajamento e compreensão dos alunos, embora o uso ainda seja limitado por dificuldades de infraestrutura, domínio técnico e questões metodológicas. Conclui-se que as simulações computacionais constituem ferramentas pedagógicas relevantes e promissoras para o ensino de Física, desde que acompanhadas de melhores condições estruturais e formação continuada docente.

Palavras-chave: Simulações; Interatividade; Tecnologia; Formação.

ABSTRACT

The advancement of digital technologies has impacted education by expanding the possibilities for pedagogical mediation and offering resources that make teaching more dynamic and interactive. In Physics education, these transformations are particularly relevant due to the abstract nature of the content, which requires more contextualized methodologies. This study aims to analyze the potential of computational simulations in Physics teaching, investigating their benefits and implementation challenges. To achieve this purpose, the study seeks to understand how these tools contribute to learning, how they are used in schools, and which limitations interfere with their effective use. The theoretical framework addresses Digital Information and Communication Technologies (DICTs), the challenges of Physics education, and the role of simulations, highlighting platforms such as PhET Colorado, Algodoo, Modellus, and GeoGebra. The research adopts a descriptive quantitative approach, based on a literature review and field research conducted in Caxias–MA, involving twelve teachers with degrees in Physics. The results show that teachers are familiar with these platforms and recognize their benefits for student engagement and understanding, although their use is still limited by infrastructure constraints, technical proficiency, and methodological issues. It is concluded that computational simulations are relevant and promising pedagogical tools for Physics education, provided they are accompanied by improved structural conditions and continuous teacher training.

Keywords: Simulations; Interactivity; Technology; Teacher education.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1. OBJETIVOS GERAIS	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na Educação	15
3.2. O ensino de Física na educação básica.....	17
3.3. Simulações computacionais no ensino de física	19
3.3.1. <i>Phet colorado</i>	20
3.3.2. <i>Algodoos</i>	22
3.3.3. <i>Modellus</i>	24
3.3.4. <i>GeoGebra</i>	25
4. METODOLOGIA.....	28
4.1. Tipo de Estudo	28
4.2. Local de estudo.....	28
4.3. Participantes da pesquisa	29
4.4. Procedimentos para coleta de dados.....	29
4.5. Análise de dados.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
6. CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICES	53

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço acelerado das tecnologias tem impactado significativamente diferentes setores da sociedade, incluindo a educação. Diante desse cenário, torna-se essencial que as instituições de ensino acompanhem essas transformações e aproveitem as oportunidades que elas oferecem, especialmente no ensino de Física, cuja natureza abstrata muitas vezes dificulta a compreensão por parte dos alunos. Esse desafio se intensifica porque grande parte dos conteúdos da disciplina é frequentemente apresentada em uma linguagem excessivamente matematizada, o que leva muitos estudantes a focarem apenas na memorização de fórmulas, sem alcançar uma compreensão real dos conceitos físicos envolvidos (GUIMARÃES *et al.*, 2023).

O uso de recursos tecnológicos surge como uma alternativa para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e significativo. A integração de ferramentas digitais no ensino de Física tem se mostrado capaz de proporcionar dinamismo, protagonismo discente e maior eficácia na aprendizagem dos conteúdos, ao possibilitar relações mais concretas entre o que é estudado e as experiências didáticas vivenciadas pelos alunos (SIQUEIRA, 2023).

O ensino de Física ainda é, em grande parte, marcado por práticas tradicionais baseadas na exposição teórica e na resolução repetitiva de exercícios. Essa abordagem contribui para que a disciplina seja percebida como difícil, distante do cotidiano dos alunos e restrita à memorização de fórmulas, o que acaba gerando desmotivação, desinteresse e baixos níveis de engajamento, uma vez que práticas centradas apenas na exposição teórica e em exercícios mecânicos tendem a dificultar a motivação e a conexão com a realidade estudantil (MOREIRA, 2021).

A abordagem experimental no Ensino de Ciências, com destaque para a Física, desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento. As discussões sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de Física evidenciam que essas ferramentas, quando bem integradas, possibilitam uma aprendizagem mais significativa, pois tornam os conteúdos mais dinâmicos, conectados à realidade do aluno e favorecem a interatividade no processo educativo (NETO, 2020).

Entretanto, o reconhecimento das Tecnologias Digitais da Informação e

Comunicação (TDIC) como um novo recurso didático não implica excluir todo o aparato teórico-metodológico-educacional já utilizado pelos professores. Pelo contrário, como se trata de um processo evolucionário, o que se pretende é a inclusão das novas tecnologias digitais no contexto educacional, como forma de potencializar os processos de aprendizagem significativa, uma vez que a incorporação das TDICs deve articular práticas tradicionais e inovadoras, respeitando o papel do professor e a diversidade de métodos pedagógicos, para que promovam aprendizagem efetiva e contextualizada (Santos, 2025).

Com isso, o uso de simulações computacionais no ensino de Física surge como uma alternativa eficaz para tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa. Atualmente, plataformas virtuais como o *PhET Colorado*, *Algodoo*, *Modellus* e o *GeoGebra* disponibilizam recursos que enriquecem o ensino. Segundo Ivanderson e Mercado (2018), tais recursos, além de possibilitarem a visualização de fenômenos que dificilmente poderiam ser reproduzidos a partir de experimentos convencionais, possibilitam observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas.

A realização deste estudo mostra-se fundamental para compreender como as simulações computacionais no ensino de Física têm sido percebidas e utilizadas por professores de Física de Caxias – MA no contexto das escolas públicas. Considerando o papel cada vez mais significativo das tecnologias digitais na educação contemporânea, torna-se relevante investigar de que maneira essas ferramentas estão sendo incorporadas às práticas pedagógicas e quais benefícios e limitações emergem desse processo.

A problemática central desta pesquisa reside na necessidade de analisar se, e em que medida, as simulações computacionais têm contribuído para a melhoria do ensino e da aprendizagem em Física, bem como identificar os desafios enfrentados pelos docentes em sua implementação. Dessa forma, busca-se produzir dados relevantes que possam orientar ações pedagógicas e políticas educacionais mais eficazes, incentivando o uso consciente e planejado dessas tecnologias, promovendo inovações metodológicas e contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de Física.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GERAIS

- Explorar as potencialidades das simulações computacionais no ensino de Física, visando aprimorar o aprendizado de alunos e professores.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre o uso de simulações computacionais no ensino de Física, explorando as características e benefícios dessas simulações para os alunos e professores;
- Investigar a importância de associar o conteúdo da Física ao cotidiano dos alunos, buscando estratégias didáticas que despertem o interesse e engajamento pela disciplina;
- Analisar os efeitos das simulações computacionais no ensino de Física, avaliando seu impacto no engajamento e compreensão dos alunos, além de investigar as estratégias eficientes para seu uso pelos professores;
- Explorar o papel das simulações por computador como um complemento às aulas presenciais, enriquecendo o processo educativo em vez de substituí-lo completamente, a fim de melhorar o ensino de Física, tornando-o mais impactante e interativo;
- Analisar as percepções e experiências de professores de Física quanto ao uso de simulações computacionais em sala de aula, por meio de entrevistas semiestruturadas;
- Investigar se professores da rede pública utilizam sites de simuladores computacionais como ferramenta complementar para o ensino de Física.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Devido às mudanças que ocorrem na sociedade atual, o Ensino de Ciências no Brasil, especialmente o de Física, tem se transformado constantemente. Buscando se adaptar às mudanças, diversas metodologias alternativas para o ensino de Física têm ganhado destaque, com o intuito de superar os desafios impostos pelo modelo tradicional de ensino. Estratégias como aulas interativas e o uso de recursos digitais vêm sendo amplamente discutidas e aplicadas em diferentes contextos educacionais no Brasil e no mundo, considerando a necessidade de revisão e adaptação das práticas pedagógicas tradicionais diante das novas demandas sociais e tecnológicas (CUNHA *et al.*, 2024).

Nesse contexto, tais abordagens buscam transformar o processo de aprendizagem em uma experiência mais significativa, conectando os conceitos científicos à realidade dos estudantes. Entre as práticas mais difundidas, destacam-se as atividades de demonstração experimental, consideradas ferramentas fundamentais para o ensino de Física. Para Nascimento (2021), o professor pode utilizar em suas aulas, ferramentas facilitadoras da aprendizagem, que sirvam como motivação para seus alunos. Nesse caminho, as atividades experimentais surgem como sendo uma opção promissora, pois promovem uma construção dialógica do conhecimento, favorecendo a interação entre professor e aluno.

De acordo com Nascimento (2020), as atividades experimentais no ensino de Física configuram-se como importantes ferramentas pedagógicas, pois intensificam a interação entre professores e estudantes e estimulam a participação ativa dos alunos durante as aulas. Essa interação contribui para a construção social do conhecimento, elemento essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Além disso, o uso de demonstrações práticas não apenas desperta o interesse dos estudantes, como também os coloca em posição de protagonismo no processo de aprendizagem, possibilitando-lhes explorar conceitos de forma mais concreta e significativa. Ao adotarem esse modelo interativo, os professores passam a atuar não somente como transmissores de conteúdo, mas também como mediadores que favorecem experiências educativas mais dinâmicas e significativas.

Segundo Rosa (2021, p. 631):

Além disso, os estudos mais recentes apontam na perspectiva de que as atividades experimentais não podem ser consideradas como algo isolado do fazer pedagógico do professor, deve estar presente toda vez que o professor julgar necessário para a compreensão dos fenômenos em estudo. Portanto, de laboratório didático como espaço isolado, específico e voltado à realização de atividades altamente estruturada e com resultados previsíveis, surgem as atividades experimentais engajadas no discurso construtivista do professor e voltadas a favorecer a alfabetização científica.

O sucesso nos processos de ensino e aprendizagem depende de múltiplos fatores internos e externos ao contexto escolar, sendo essencial o aperfeiçoamento contínuo da prática docente por meio de estratégias didáticas que aumentem a qualidade do ensino. Nesse cenário, as metodologias ativas emergem como alternativas pedagógicas que colocam o estudante no centro do processo educativo, fortalecendo sua participação, autonomia e protagonismo, ao mesmo tempo em que promovem maior engajamento, motivação e construção de conhecimento de forma mais significativa (SILVA, 2024).

Nesse contexto, as atividades experimentais representam uma materialização concreta dos princípios das metodologias ativas, uma vez que promovem participação efetiva e interativa. Elas configuram um processo dinâmico de ensino e aprendizagem, no qual os saberes dos alunos são valorizados e o docente também aprende. Dessa forma, a experimentação supera a transmissão tradicional de conteúdo, permitindo que os estudantes vivenciem o conhecimento de forma mais concreta e significativa, ampliando o interesse, o engajamento e a compreensão dos conceitos de Física, inclusive em contextos reais ou simulados (SILVA *et al.*, 2024).

Desse modo, além de favorecer a aprendizagem conceitual, as atividades experimentais também desempenham um papel essencial na dimensão motivacional do ensino, atuando diretamente na atenção e no engajamento dos estudantes. No entanto, o principal objetivo não é apenas a articulação dos conteúdos, mas sim capturar a atenção dos alunos. Quando há maior concentração dos estudantes nas atividades propostas, o tempo de aula tende a ser melhor aproveitado, favorecendo uma relação mais eficaz entre ensino e aprendizagem. Como destaca Perazzoli (2016) formas diferenciadas de ensino para atrair a atenção dos alunos são essenciais para o aprendizado efetivo. A experimentação proporciona exatamente isso: uma atenção genuína, que cativa e prende, constituindo a forma mais autêntica de atenção que um professor pode conquistar de seus alunos, uma vez que não se trata de um interesse passivo, mas de um envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

A valorização das atividades didáticas experimentais está em consonância com os princípios estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996. Em seu Artigo 35, inciso IV, a LDB estabelece que o Ensino Médio deve promover a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, contribuindo para a formação integral do estudante e reforçando a importância de práticas pedagógicas que favoreçam experiências educativas significativas (BRASIL, 1996). Em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza compreende a ciência como um processo dinâmico, histórico e em constante construção, ressaltando a importância de estratégias metodológicas que favoreçam a investigação, a experimentação e a contextualização do conhecimento científico na realidade do aluno (BRASIL, 1999).

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação da experimentação no ensino de Física enfrenta diversos desafios que comprometem sua aplicação efetiva. Um dos principais entraves é a carência de infraestrutura adequada nas escolas. Segundo dados do Censo Escolar 2024 do INEP, obtidos a partir dos microdados oficiais, apenas 26,9% das escolas que ofertam essa etapa possuem laboratório de Ciências, o que limita a realização de atividades experimentais fundamentais. No Ensino Médio, embora a proporção seja maior, alcançando aproximadamente 46,9% das escolas, observa-se que mais da metade das instituições ainda carece desse espaço, o que evidencia a limitação estrutural para o desenvolvimento de práticas experimentais no contexto educacional. A ausência de laboratórios equipados e a falta de materiais básicos para a realização de experimentos dificultam a introdução de atividades práticas na rotina escolar, uma vez que a deficiência de espaços físicos e equipamentos compromete a realização de atividades experimentais essenciais, limitando a aprendizagem e desestimulando o interesse dos estudantes (F-SILVA, 2025).

Outro obstáculo significativo é a reduzida carga horária destinada à disciplina de Física no Ensino Médio. Muitas vezes, a realidade do ensino médio impõe uma abordagem mais teórica, na qual o professor precisa priorizar a transmissão de conteúdos em detrimento de abordagens práticas e investigativas. Nesse sentido, Santana e Crusoé (2025) salientam que as limitações estruturais das escolas, aliadas à escassez de recursos materiais e ao tempo pedagógico restrito,

fragilizam a dimensão prática do ensino de Física, impactando negativamente tanto a qualidade do processo de ensino-aprendizagem quanto o interesse e o engajamento dos estudantes.

A fim de tornar o ensino de Física no Ensino Médio mais acessível e contextualizado, as propostas curriculares têm buscado estratégias que aproximem os conteúdos da realidade dos alunos. Segundo Santos e Silva (2020), no ensino de Física as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), podem ser aplicadas como uma ferramenta mediadora, podendo contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem. Essas estratégias envolvem a aplicação da Física em situações cotidianas, o uso de recursos digitais interativos que permitem a visualização de fenômenos físicos, além da incorporação das novas tecnologias ao processo de ensino. Dessa forma, o uso planejado das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC), aliado à participação ativa do professor, favorece a aprendizagem significativa, permitindo que os estudantes relacionem conceitos físicos a suas vivências e interesses.

3.1. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na Educação

O avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tem provocado mudanças profundas na sociedade, refletindo diretamente no campo educacional. A aplicação das TDICs nas práticas educativas favorece a construção colaborativa do conhecimento e amplia a autonomia dos alunos, além de tornar as aulas mais dinâmicas e interativas. Conforme ressaltam Franqueira *et al.* (2024), a incorporação das TDICs no processo de ensino-aprendizagem não apenas enriquece as metodologias tradicionais, mas também estimula a autonomia dos estudantes, tornando-os protagonistas de sua própria aprendizagem. A incorporação dessas tecnologias, entretanto, exige planejamento, intencionalidade e a consideração do contexto social dos estudantes, de modo que favoreça tanto a autonomia quanto a construção coletiva do conhecimento.

Desta forma, a integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente educacional tem promovido transformações significativas nas práticas pedagógicas, exigindo uma reestruturação dos projetos educacionais e uma adaptação dos docentes às novas demandas. O uso das TDICs

possibilita o desenvolvimento de estratégias didáticas mais dinâmicas e colaborativas, aproximando professores e alunos por meio da mediação digital e promovendo a construção coletiva do conhecimento. Segundo Oliveira (2020), a pandemia da COVID-19 evidenciou a importância das TDICs na educação, destacando a necessidade de formação docente contínua para o uso eficaz dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

A utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no contexto educacional transcende a mera inserção de ferramentas tecnológicas em sala de aula, exigindo uma reconfiguração das práticas pedagógicas e um novo papel para o professor, que passa a ser mediador do conhecimento, estimulando a participação ativa dos alunos. É imprescindível que o docente compreenda as potencialidades das tecnologias, para que estas sejam utilizadas de maneira significativa e alinhada aos objetivos educacionais. Além disso, o uso consciente e planejado das TDICs facilita a personalização do ensino, atendendo às diferentes necessidades e ritmos dos estudantes. Para que essas tecnologias realmente impulsionem a aprendizagem, é fundamental que o processo de integração ao currículo seja contínuo e acompanhado de reflexão crítica sobre sua eficácia pedagógica.

Como afirma Bento (2024, p. 41):

A formação continuada do professor para o uso das TDIC assume relevância significativa, dadas as diversas possibilidades de favorecer e potencializar as metodologias e práticas dos professores, em função das diversas vantagens previstas ao se fazer uso das tecnologias nos processos educativos.

Nesse sentido, reforça-se a necessidade de a escola se adaptar às transformações impostas pelo avanço tecnológico, reafirmando seu papel social ao promover uma educação crítica, participativa e inclusiva. A incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), deve ir além do uso pontual de recursos digitais, constituindo-se em prática pedagógica intencional que potencialize o protagonismo dos estudantes e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Para tanto, é indispensável investir na formação continuada dos professores e na criação de ambientes de aprendizagem inovadores,

em consonância com as demandas contemporâneas. Conforme destacam Velasco e Santos (2024), a efetivação desse processo depende de políticas públicas estruturadas e da valorização do trabalho docente como eixo central da transformação educacional.

Nesse contexto, os autores defendem que o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), no ensino de Física precisam estar integrado a propostas metodológicas que incentivem práticas investigativas e participação ativa dos estudantes, superando abordagens estritamente expositivas e favorecendo a construção autônoma e crítica do conhecimento, o que contribui para uma aprendizagem mais profunda e significativa (SANTOS *et al.*, 2022). A partir dessa perspectiva, ampliar o uso das TDICs de forma qualificada no ensino de Física torna-se não apenas desejável, mas uma estratégia essencial para potencializar a aprendizagem significativa, sobretudo em contextos que demandam novas formas de mediação do conhecimento científico.

A utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na educação representa uma oportunidade importante para transformar a prática pedagógica. Um exemplo dessas TDICs é o *PhET Colorado*, plataforma que disponibiliza simulações virtuais gratuitas de fenômenos físicos, permitindo que os alunos manipulem variáveis, visualizem representações dinâmicas e testem hipóteses sem a necessidade de laboratório físico convencional. A experimentação mediada por esses recursos amplia a compreensão dos fenômenos ao permitir visualização, simulação e interação de forma dinâmica. Contudo, sua efetividade depende da atuação do professor, que permanece como mediador central na integração crítica das tecnologias ao currículo. Nesse sentido, autores destacam que as tecnologias digitais só alcançam impacto pedagógico relevante quando associadas a planejamento intencional, consciência crítica e mediação docente qualificada, evidenciando que não é a tecnologia em si que inova o ensino, mas a forma como o professor a integra ao processo educativo (SOUZA, 2025).

3.2. O ensino de Física na educação básica

A análise das dificuldades conceituais no ensino de Física tem revelado padrões que se mantêm ao longo dos anos, indicando que obstáculos históricos ainda

impactam a aprendizagem dos estudantes. Nesse contexto, Barroso (2018) destacam que os resultados do Enem evidenciam a persistência de problemas na compreensão de conceitos fundamentais da área, especialmente aqueles relacionados à mecânica, aos fenômenos térmicos e a óptica geométrica. Essas dificuldades reforçam a necessidade de repensar estratégias didáticas capazes de promover uma aprendizagem mais significativa, reduzindo lacunas conceituais que comprometem o desempenho e a autonomia intelectual dos alunos.

Compreender a natureza do conhecimento científico é, portanto, um elemento central para superar as dificuldades no ensino de Física, especialmente quando se busca enfrentar obstáculos históricos e conceituais presentes na aprendizagem da disciplina. Moreira (2021) enfatiza que considerar a Física como um conjunto fixo de teorias prontas constitui um equívoco epistemológico, pois ignora seu caráter dinâmico e em constante construção. Essa visão inadequada contribui para práticas pedagógicas excessivamente conteudistas e descontextualizadas, que afastam o estudante do processo investigativo característico das ciências.

No ensino médio, com particular gravidade nas escolas públicas, esses aspectos epistemológicos combinam-se com condições estruturais e formativas que agravam as dificuldades. Fonseca e Costa (2023) evidenciam que esses alunos lidam com múltiplos obstáculos que comprometem sua aprendizagem, como a pouca familiaridade com os conhecimentos matemáticos necessários, a ausência de estratégias didáticas que favoreçam a compreensão conceitual, a infraestrutura limitada das instituições e a falta de docentes devidamente preparados. Esses elementos, quando somados, criam um cenário que dificulta tanto o avanço conceitual dos estudantes quanto a implementação de práticas de ensino mais inovadoras que poderiam mitigar as lacunas identificadas.

Diante desse quadro, as discussões contemporâneas sobre ensino de Física têm voltado-se ao desenvolvimento de práticas que ampliem a participação e a autonomia dos estudantes especialmente em contextos marcados por desigualdades educacionais. Nesse sentido, Brasiliano (2025) aponta que as metodologias ativas constituem um meio relevante para ampliar a equidade no processo de ensino, uma vez que mobilizam diferentes recursos e abordagens que favorecem o alcance dos objetivos de aprendizagem. Ao favorecer que o estudante assuma um papel protagonista, tais metodologias contribuem para reduzir a distância entre

conhecimento e contexto, fortalecendo competências essenciais.

Complementando essa perspectiva, as abordagens pedagógicas recentes para o ensino de Física enfatizam reorganizações do espaço e do tempo escolar que privilegiem investigação, colaboração e resolução de problemas. Omachi (2025) afirmam que as metodologias ativas colocam o aluno no centro das atividades educativas, no qual o papel do professor se desloca para o de mediador, orientando atividades em que os alunos preparam, experimentam, testam hipóteses e discutem resultados coletivamente. Esse processo favorece a construção compartilhada do conhecimento e promove uma apropriação conceitual mais sólida, aumentando a probabilidade de transferência dos saberes para contextos cotidianos e interdisciplinares, exatamente o tipo de mudança necessária para enfrentar as dificuldades históricas e estruturais já mencionadas.

3.3. Simulações computacionais no ensino de física

As transformações tecnológicas recentes têm impactado diretamente o ensino de Física, especialmente no que se refere as práticas experimentais mediadas por recursos digitais. Nesse contexto, Ferreira (2024) destacam que o avanço das tecnologias educacionais tem possibilitado o uso de experimentos virtuais e simulações computacionais como recursos didáticos capazes de ampliar o acesso dos estudantes a experiências que antes eram inviáveis em ambientes escolares convencionais. Tais ferramentas contribuem para o aprimoramento da qualidade das atividades experimentais, ao permitir a visualização de fenômenos, a manipulação de variáveis e a repetição de procedimentos de forma segura e controlada.

Em consonância com essa perspectiva, as inovações tecnológicas aliadas à ampliação do acesso à internet têm transformado profundamente as possibilidades didáticas no ensino de Física, tornando os laboratórios virtuais não apenas instrumentos complementares, mas, em determinadas circunstâncias, alternativas viáveis aos laboratórios físicos. Essas plataformas permitem a realização de experimentos complexos, ampliam o acesso a práticas experimentais em contextos com infraestrutura limitada e favorecem modalidades de ensino mais flexíveis e inclusivas (SOUZA *et al.*, 2025).

Entretanto, apesar das potencialidades apresentadas, a eficácia pedagógica das simulações computacionais não ocorre de forma automática, pois

depende de sua adequada integração ao currículo, da qualidade técnica e didática das simulações e do preparo do professor para mediar as atividades virtuais. Quando esses aspectos não são considerados, corre-se o risco de reproduzir práticas fragmentadas ou meramente demonstrativas. Nessa perspectiva, as simulações virtuais devem ser desenvolvidas com base em fundamentos educacionais, computacionais e de usabilidade, assegurando a fidelidade do conteúdo e favorecendo a promoção de situações de aprendizagem efetivas (Costa *et al.*, 2021).

Complementarmente, as simulações computacionais no ensino de Física têm se consolidado como recursos didáticos capazes de promover ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos. Araújo *et al.* (2021) destacam que o uso de simuladores possibilita a criação de cenários realísticos nos quais os estudantes são desafiados a tomar decisões, executar ações e resolver problemas, favorecendo a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento. Essa abordagem contribui para a superação de práticas tradicionais centradas na transmissão de conteúdo, aproximando o aluno do papel investigativo característico das ciências e ampliando as possibilidades de compreensão de conceitos abstratos.

O impacto positivo das simulações computacionais no ensino de Física também se reflete na motivação dos estudantes, uma vez que possibilita uma abordagem investigativa dos fenômenos físicos. Ao interagir com essas ferramentas, os alunos passam a assumir um papel mais ativo no processo de aprendizagem, deixando de apenas receber informações prontas e tornando-se sujeitos participantes na construção do próprio conhecimento. Essa mudança de postura favorece maior envolvimento com os conteúdos trabalhados e contribui para despertar o interesse dos estudantes pelas aulas de Física, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais significativos (CARVALHO, OLIVEIRA; 2021).

3.3.1. Phet colorado

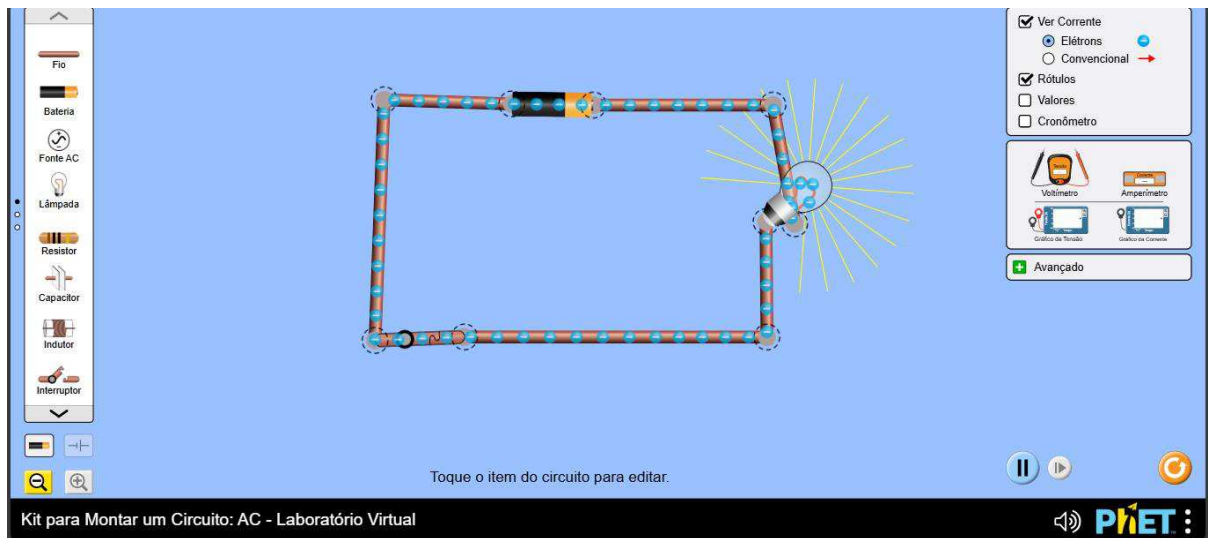
O *PhET Colorado* é uma plataforma de simulações computacionais interativas voltada ao ensino de Ciências, especialmente Física, Química e Biologia, destacando-se por possibilitar a visualização dinâmica de fenômenos e a manipulação direta de variáveis em ambientes virtuais. Essas características favorecem a aprendizagem ativa, ao permitir que os estudantes explorem conceitos abstratos de

forma experimental, segura e investigativa, contribuindo para uma compreensão mais consistente e significativa no contexto escolar (Silva e Patel, 2024).

O *PhET* foi desenvolvido no início dos anos 2000 pelo projeto *PhET Interactive Simulations*, vinculado à Universidade do Colorado Boulder, sob a coordenação do físico Carl Wieman. Desde então, a plataforma vem sendo disponibilizada gratuitamente e traduzida para diversos idiomas, incluindo o português, o que ampliou significativamente seu alcance em diferentes contextos educacionais. De acordo com Ribeiro (2020), essa acessibilidade contribuiu para que o *PhET* se consolidasse como uma alternativa pedagógica relevante, sobretudo em escolas que enfrentam limitações de infraestrutura laboratorial.

A plataforma oferece uma ampla variedade de simulações organizadas por áreas do conhecimento e níveis de ensino, permitindo sua aplicação em diferentes conteúdos curriculares. No ensino de Física, por exemplo, o *PhET* possibilita trabalhar temas como mecânica, eletricidade, óptica e energia, favorecendo abordagens investigativas alinhadas às competências previstas nos documentos curriculares nacionais. Conforme ilustrado na Figura 1, a simulação “Kit para Montar um Circuito: AC” exemplifica como o ambiente virtual possibilita a construção e a análise de circuitos elétricos de forma interativa, promovendo a compreensão dos conceitos envolvidos. Nesse sentido, Luna (2023) destaca que o uso do *PhET* contribui para o desenvolvimento de habilidades científicas, do protagonismo discente e da utilização crítica das tecnologias digitais no processo de aprendizagem. Essa perspectiva é reforçada por Silva e Silva (2024, p. 9), ao afirmarem que “a utilização dos simuladores virtuais *PhET* permite que os estudantes explorem, de forma autônoma, as simulações relacionadas a cada conteúdo trabalhado em sala de aula, revisando os conceitos de maneira dinâmica.”

Figura 1 – Simulação “Kit para Montar um Circuito: AC”.



Fonte: Site do PHET, 2025.

Com isso, o *PhET* Colorado transforma a dinâmica da sala de aula ao atribuir ao professor o papel de mediador das atividades e ao estudante a função de protagonista do próprio aprendizado. Durante as aulas, o docente orienta a exploração das simulações, enquanto os alunos formulam hipóteses, testam variáveis e analisam resultados em tempo real, utilizando computadores ou dispositivos móveis. Segundo Leal (2020), essa organização didática favorece maior engajamento, interação e compreensão conceitual, desde que o uso do simulador esteja articulado a objetivos pedagógicos claros e a uma mediação docente intencional.

3.3.2. Algodoo

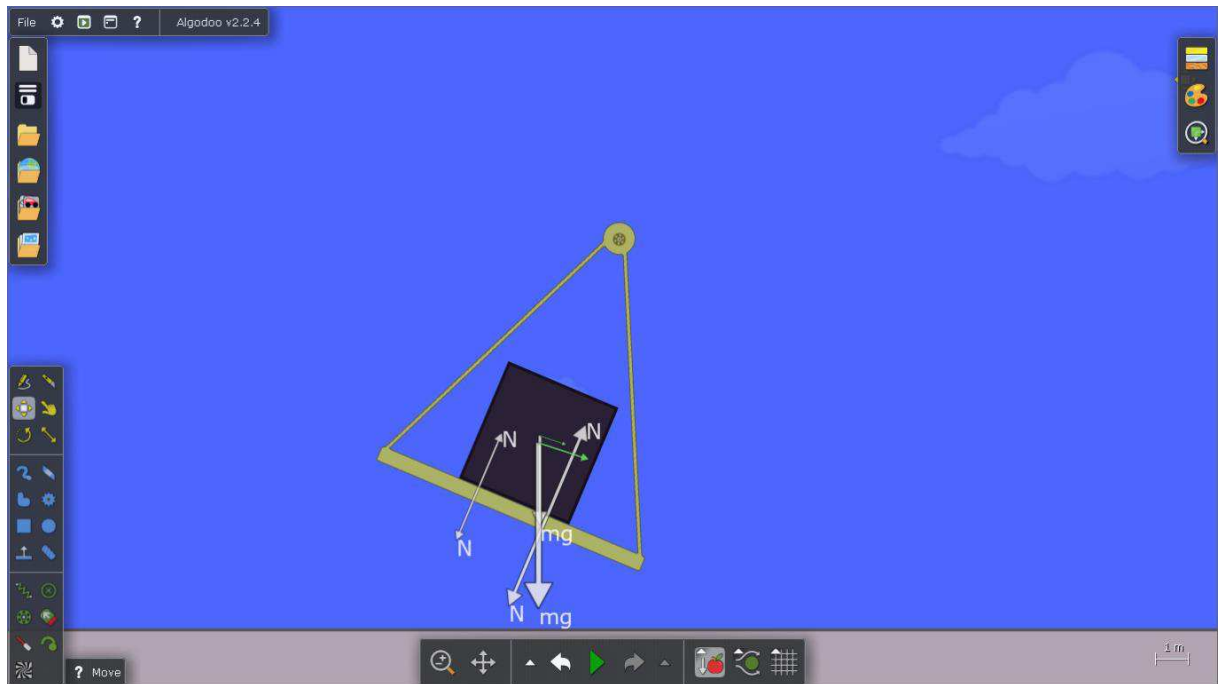
O *Algodoo* é um software de simulação computacional que se destaca pelo seu potencial em promover um ambiente de aprendizagem interativo e visual, permitindo a criação e manipulação de simulações físicas em duas dimensões (Silva, 2018). Criado inicialmente por Emil Ernerfeldt, como parte de sua dissertação de mestrado na Universidade Umea, Suécia, em 2008, o software foi desenvolvido com o objetivo de facilitar o ensino de Física por meio da visualização de fenômenos físicos. Em 2009, o programa recebeu o nome de *Phun*, que remete à palavra “diversão” em inglês, e, em 2011, passou a ser conhecido como *Algodoo* (Batista *et al.*, 2022). Desde então, o software evoluiu, com uma versão educativa lançada em 2011, e continua sendo utilizado globalmente, especialmente no ensino de Ciências,

sendo disponibilizado para download gratuito.

O *Algodoo* é amplamente utilizado por educadores e estudantes em vários países, sendo especialmente eficaz em escolas que enfrentam desafios de infraestrutura, uma vez que permite simulações complexas sem a necessidade de equipamentos caros de laboratório. O software pode ser baixado e utilizado gratuitamente, o que o torna uma excelente ferramenta para o ensino de Física, especialmente em contextos de ensino remoto ou híbrido. De acordo com Germano (2016), o uso do *Algodoo* pode transformar o ambiente de aprendizagem ao permitir que os alunos interajam com fenômenos físicos de forma prática e visual, estimulando o interesse e a curiosidade pela disciplina.

Dentro do *Algodoo*, os usuários têm acesso a diversas ferramentas para criar simulações de movimentos, colisões, quedas livres, entre outros fenômenos. Por exemplo, o professor pode criar simulações de movimento harmônico simples ou até mesmo movimentos mais complexos, como o pêndulo simples e o lançamento de projéteis, interagindo com variáveis como gravidade, atrito e resistência do ar. A Figura 2 evidencia uma simulação do tipo “SWING”, que ilustra o comportamento dinâmico de um sistema oscilatório, permitindo a análise das forças atuantes e do movimento resultante. A plataforma oferece uma interface intuitiva, onde o aluno pode manipular diferentes variáveis e observar os efeitos dessas mudanças em tempo real. Segundo Carvalho (2018), essa interatividade não só facilita o aprendizado, mas também permite que os alunos construam conceitos de forma mais significativa, já que podem experimentar e observar os resultados diretamente.

Figura 2 – Simulação “SWING”.



Fonte: Programa do *Algodoo*, 2025.

O *Algodoo* possibilita transformar a sala de aula em um ambiente interativo de investigação, no qual os estudantes aprendem por meio da manipulação de simulações computacionais de fenômenos físicos. Nesse processo, o professor atua como mediador, orientando a exploração conceitual, enquanto os alunos testam hipóteses e analisam os resultados das simulações.

3.3.3. *Modellus*

O *Modellus* tem sido utilizado como uma ferramenta de apoio ao ensino de Física, especialmente no estudo da Cinemática, por possibilitar a visualização do movimento por meio de animações, gráficos e tabelas construídos a partir de modelos matemáticos. Essa abordagem contribui para tornar as aulas mais atrativas e compreensíveis, favorecendo a interpretação de grandezas físicas e a articulação entre diferentes formas de representação dos fenômenos estudados, o que amplia as possibilidades de compreensão conceitual por parte dos estudantes (Ramos, 2020).

O software *Modellus* foi desenvolvido como um programa de simulação e modelagem computacional criado para fins educacionais na área de ensino de Ciências e Matemática por Vitor Duarte Teodoro, da Universidade de Lisboa, com a

colaboração de João Paulo Duque Vieira e Felipe Costa Clérico. Desde suas primeiras versões, o software passou por diversas atualizações e vem sendo disponibilizado gratuitamente, sendo adotado em diferentes contextos educacionais, inclusive no Brasil, por permitir que os estudantes interajam diretamente com modelos matemáticos e representações dinâmicas de fenômenos científicos (Andrade, 2016).

No que se refere às funcionalidades didáticas, o *Modellus* possibilita a construção de modelos matemáticos voltados à representação de fenômenos físicos específicos, permitindo a variação de parâmetros e a observação, em tempo real, dos efeitos dessas alterações sobre o comportamento do sistema. No estudo do lançamento oblíquo, por exemplo, o uso do software favorece a análise de grandezas como posição, velocidade e aceleração, bem como a comparação entre situações com e sem resistência do ar, ampliando a compreensão conceitual dos conteúdos trabalhados em sala de aula (Dias, 2023).

Com base nessa perspectiva, o *Modellus* configura-se como um importante recurso no ensino de Física, uma vez que suas simulações permitem a visualização clara e dinâmica dos fenômenos estudados. Além disso, a possibilidade de manipular variáveis e observar, em tempo real, os efeitos dessas alterações contribui para o desenvolvimento da compreensão conceitual e para o engajamento dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais ativa, investigativa e significativa. Estudos indicam que essa abordagem favorece o engajamento discente e resulta em avanços nos índices de aprendizagem em conteúdos de Física, tanto em contextos presenciais quanto remotos (Santos, Neto e Rodrigues, 2022).

3.3.4. GeoGebra

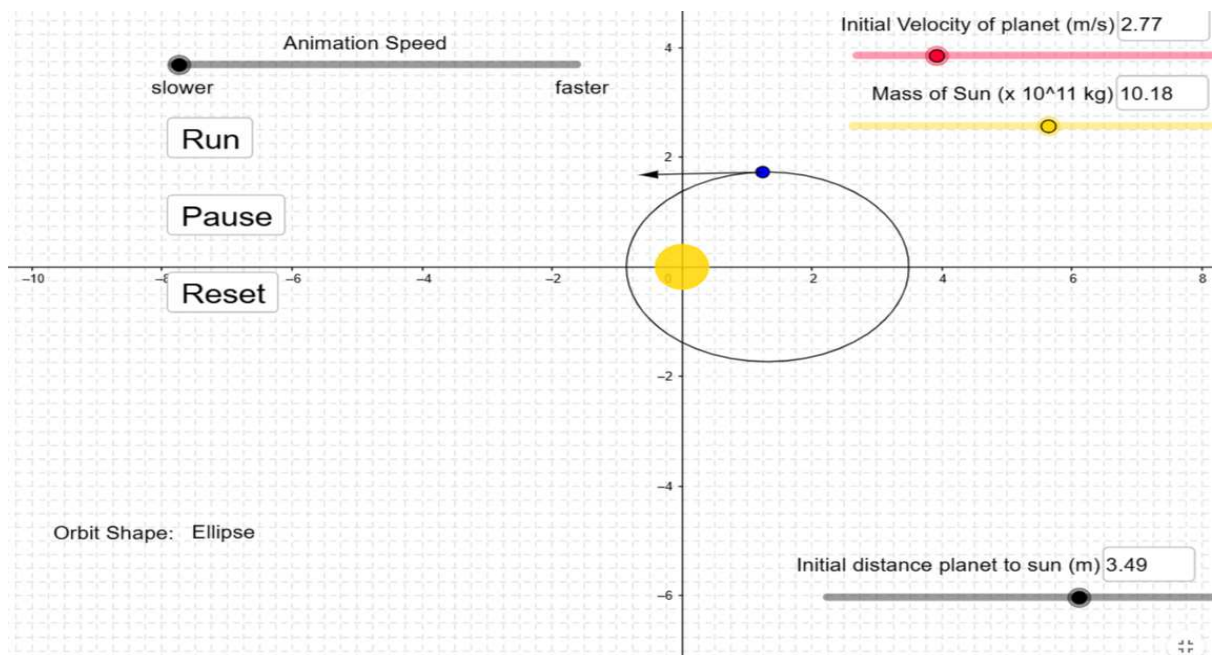
O *GeoGebra* pode ser compreendido como um software educacional de matemática dinâmica que integra, em um único ambiente, múltiplas representações e ferramentas para a manipulação de conceitos matemáticos e científicos, possibilitando visualizações interativas que favorecem a compreensão conceitual no ensino de ciências exatas. No contexto educacional, ele se destaca por reunir recursos gráficos, algébricos e simbólicos de forma articulada, contribuindo para que o estudante relacione fenômenos e representações de modo mais significativo (Aguiar; Pimentel; Vaz, 2024).

No que se refere ao seu desenvolvimento, o software foi criado por Markus Hohenwarter em 2002 na Universidade de Salzburg, evoluindo posteriormente para uma plataforma amplamente reconhecida e utilizada em diversos países. Conforme Matos (2023), o *GeoGebra* consolidou-se como uma ferramenta gratuita, acessível em múltiplos idiomas, multiplataforma e com ampla comunidade de usuários, características que favoreceram sua expansão e incorporação às práticas educativas contemporâneas.

Nesse sentido, no ensino de Física, o *GeoGebra* possibilita a criação de cenários virtuais e simulações que auxiliam na exploração de fenômenos, permitindo a observação de comportamentos, a manipulação de variáveis e a análise de resultados, o que colabora para superar práticas restritas ao uso mecânico de fórmulas. Melo (2021) destaca que esses ambientes virtuais se configuram como alternativas viáveis para a experimentação em sala de aula, apoiando a modelagem de fenômenos e favorecendo a compreensão conceitual de conteúdos como oscilações e ondas.

Ampliando essa perspectiva, no campo específico da Cinemática, o *GeoGebra* é apresentado por Dias (2016) como uma ferramenta que contribui diretamente para a compreensão conceitual dos conteúdos ao possibilitar a construção e a análise gráfica de situações relacionadas à Cinemática. Nesse contexto, a Figura 3 ilustra a simulação “Circular and Elliptical Orbits”, na qual é possível observar trajetórias circulares e elípticas a partir da variação de parâmetros físicos, favorecendo a interpretação das relações entre posição, velocidade e aceleração ao longo do movimento. O autor destaca que o software permite trabalhar concepções intuitivas de velocidade, aceleração média e aceleração instantânea, além de favorecer a formalização de conceitos como taxa de variação média e variação instantânea de funções.

Figura 3 – Simulação “Circular and Elliptical Orbits”.



Fonte: Site do *GeoGebra*, 2025.

Além disso, a utilização do *GeoGebra* contribui para tornar as aulas mais dinâmicas, promove maior participação dos estudantes e favorece processos de aprendizagem mais significativos. Quando inserido de forma planejada e mediada pedagogicamente, o software potencializa o interesse, amplia o engajamento discente e possibilita experiências educativas mais interativas. Segundo Araújo e Bracho (2020), o uso de simuladores elaborados no *GeoGebra* como objetos de aprendizagem favorece um processo educativo mais dinâmico e interativo, pois permite que os estudantes explorem os conteúdos, elaborem hipóteses e validem suas conclusões por meio da manipulação do simulador, fortalecendo a aprendizagem dos conceitos trabalhados.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de Estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de analisar as potencialidades das simulações computacionais no ensino de Física, buscando compreender de que maneira esses recursos contribuem para a aprendizagem dos alunos e para a prática pedagógica dos professores. Para isso, adotou-se uma abordagem quantitativa descritiva, fundamentada em revisão bibliográfica e complementada por pesquisa de campo, permitindo integrar reflexões teóricas e evidências coletadas no contexto educacional.

A abordagem quantitativa possibilita a obtenção de dados mensuráveis, oferecendo maior precisão na análise, interpretação e comparação dos resultados. Nesse sentido, os dados são obtidos de forma objetiva e organizada, possibilitando a identificação de indicadores, tendências e relações entre variáveis, tornando as informações mais claras e interpretáveis (Oliveira, 2019). No âmbito descritivo, o estudo busca caracterizar o fenômeno investigado, identificar benefícios pedagógicos, compreender seu papel na mediação didática e analisar como alunos e professores percebem o uso dessas ferramentas no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa também se caracteriza como bibliográfica, fundamentando-se na análise de produções científicas, artigos, dissertações e demais materiais acadêmicos que discutem o uso de simulações computacionais e tecnologias digitais no ensino de Física, possibilitando consolidar conhecimentos já existentes e ampliar a compreensão teórica sobre o tema. Paralelamente, classifica-se como pesquisa de campo, uma vez que buscou informações diretamente com professores envolvidos no processo educativo, visando coletar dados concretos sobre suas experiências e percepções. Para isso, foram utilizadas estratégias como a aplicação de questionários estruturados com perguntas de múltipla escolha.

4.2. Local de estudo

O estudo foi desenvolvido no município de Caxias, situado na região leste do estado do Maranhão. O território caxiense possui uma área total de 5.224 km² e localiza-se a cerca de 374 quilômetros da capital maranhense, São Luís, e a aproximadamente 70 quilômetros de Teresina, capital do Piauí. Segundo dados do

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada do município em 2022 era de cerca de 156.973 habitantes.

A pesquisa foi realizada em diferentes instituições de ensino do município, englobando escolas da rede estadual e instituições privadas que ofertam o Ensino Médio nos turnos matutino e vespertino. A escolha dessas escolas justifica-se também por representarem contextos distintos, possibilitando uma análise comparativa das percepções e práticas docentes relacionadas ao uso de simulações computacionais no ensino de Física.

4.3. Participantes da pesquisa

O estudo foi desenvolvido com a participação de doze voluntários, todos professores licenciados em Física e atuantes na rede pública de ensino médio. Cada participante demonstrou disponibilidade em colaborar com a pesquisa, aceitando responder ao questionário proposto. A contribuição desses docentes foi essencial para a coleta de dados e para a análise dos resultados, possibilitando uma visão mais ampla e consistente sobre a realidade vivenciada pelos profissionais da área de Física no contexto educacional público.

4.4. Procedimentos para coleta de dados

Na coleta de dados, foi utilizado um questionário elaborado pelo próprio autor deste trabalho, composto por dez perguntas objetivas que abordaram aspectos relacionados ao conhecimento, uso e percepção das simulações computacionais no ensino de Física. O instrumento buscou identificar se os professores conheciam determinadas plataformas de simulação, se já haviam utilizado esses recursos em suas práticas pedagógicas, além de verificar as condições de infraestrutura tecnológica disponíveis nas instituições de ensino. O questionário foi disponibilizado exclusivamente de forma virtual, por meio da plataforma *Google Forms* (Apêndice A), sendo o link compartilhado com os participantes através do aplicativo *WhatsApp*, o que facilitou o acesso e a participação na pesquisa.

A aplicação do questionário ocorreu durante o mês de novembro, especificamente no período matutino, momento em que os docentes demonstraram

maior disponibilidade para colaborar com a pesquisa. O questionário foi elaborado de modo a contemplar questões objetivas com alternativas fechadas, possibilitando a obtenção de dados quantitativos para análise. Além disso, foram incluídas perguntas com alternativas abertas, permitindo a coleta de informações qualitativas, com o objetivo de aprofundar a compreensão acerca das percepções, experiências e desafios relacionados ao uso de simulações computacionais no ensino de Física.

4.5. Análise de dados

Os dados coletados foram organizados e inseridos em uma planilha, o que facilitou o processo de sistematização e análise. A partir desse material, foram gerados gráficos que possibilitaram uma visualização clara e objetiva dos resultados. As respostas obtidas foram analisadas quantitativamente, permitindo identificar padrões, tendências e percepções comuns entre os participantes. Essa análise estatística contribuiu para uma compreensão mais aprofundada sobre o conhecimento, o uso e as potencialidades das simulações computacionais no ensino de Física, bem como sobre as condições de infraestrutura.

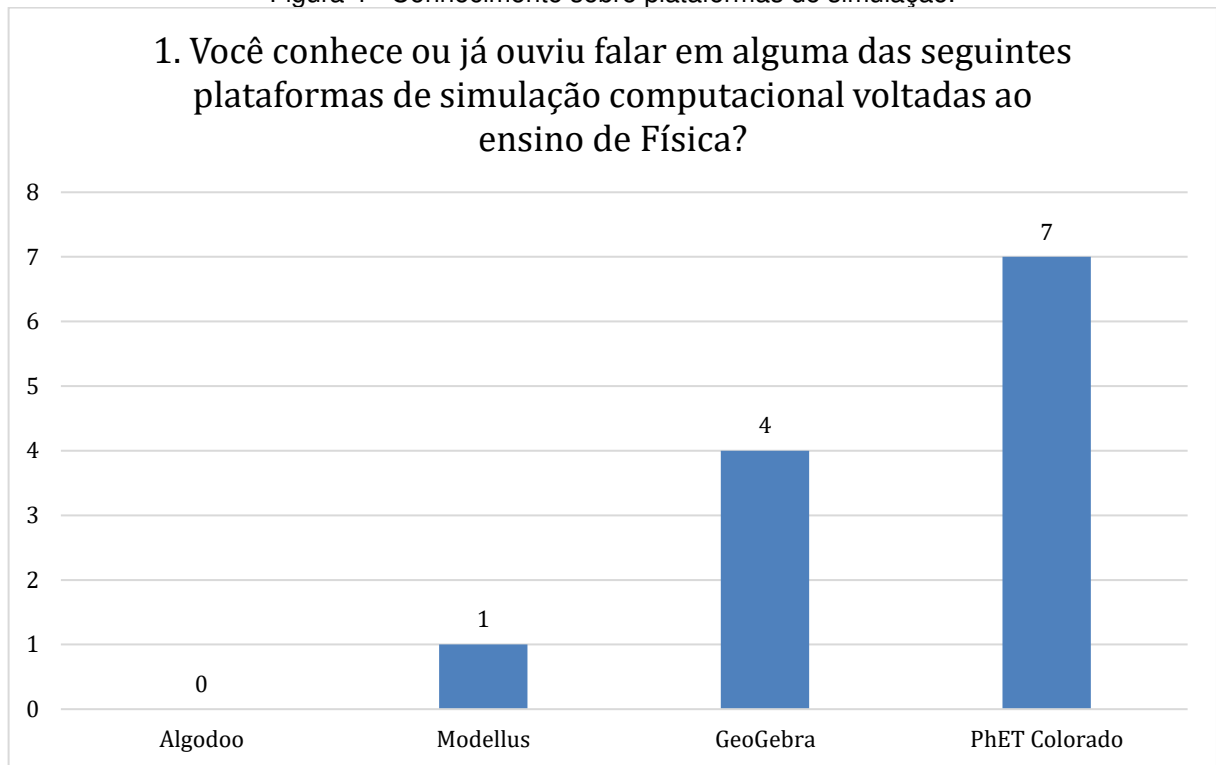
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As respostas obtidas por meio do questionário aplicado aos professores foram analisadas e representadas nas figuras a seguir, permitindo a geração de dados relevantes sobre o conhecimento e o uso de simulações computacionais no ensino de Física no âmbito escolar.

O primeiro questionamento buscou identificar se os docentes possuíam familiaridade com plataformas de simulação computacional (Figura 4). A análise evidenciou que sete dos professores afirmaram conhecer o *PhET Colorado*, seguido de quatro professores que conhecem o *GeoGebra* e um professor que mencionou o *Modellus*. Nenhum docente indicou desconhecimento total das plataformas listadas, o que demonstra uma familiaridade geral com ferramentas digitais voltadas à experimentação e visualização de fenômenos físicos.

Esse resultado converge com o observado por Leite (2023), que, ao realizar uma revisão integrativa sobre o uso de simulações no ensino de Física, identificou que o *PhET* se destaca como o simulador mais recorrente nas pesquisas da área, sendo mencionado por sete professores. Tal predominância está associada à facilidade de acesso à plataforma, à diversidade de simulações disponíveis, à interface intuitiva e ao seu alinhamento com conteúdos centrais da Física, fatores que explicam sua ampla aceitação tanto por professores quanto por pesquisadores e reforçam sua relevância como recurso didático.

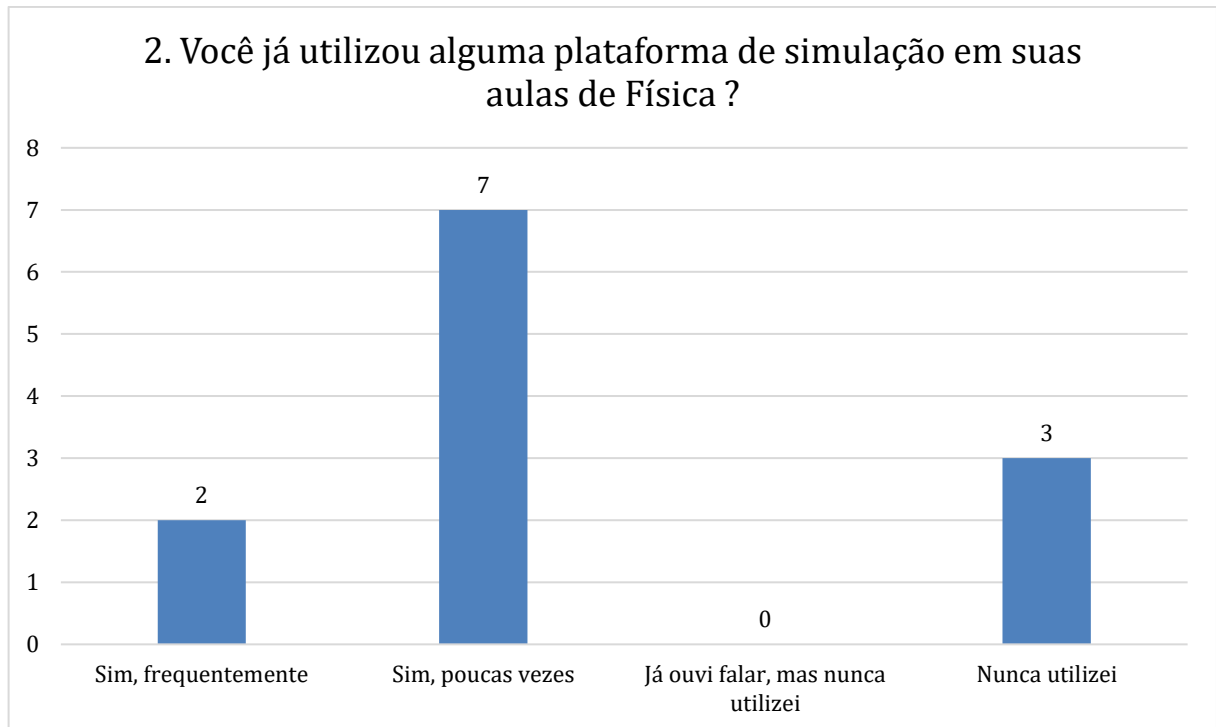
Figura 4 - Conhecimento sobre plataformas de simulação.



Fonte: Próprio autor (2025).

No entanto, ao analisar o uso efetivo dessas plataformas em sala de aula, observou-se que apenas dois dos docentes as utilizam com frequência, enquanto sete declararam tê-las usado poucas vezes e três dos professores afirmaram nunca as ter utilizado (Figura 5). Essa discrepância entre o conhecimento e a prática sugere que, embora os professores reconheçam as potencialidades das simulações, persistem obstáculos relacionados à infraestrutura, ao domínio técnico e à adequação metodológica dessas ferramentas ao currículo. Nesse sentido, Bezerra (2025) destacam que a consolidação do uso de tecnologias digitais no contexto escolar ainda enfrenta entraves estruturais e pedagógicos, especialmente no que se refere à precariedade da infraestrutura das instituições e à resistência de parte dos professores em incorporar tais recursos às suas práticas, fatores que limitam a efetivação de propostas pedagógicas inovadoras.

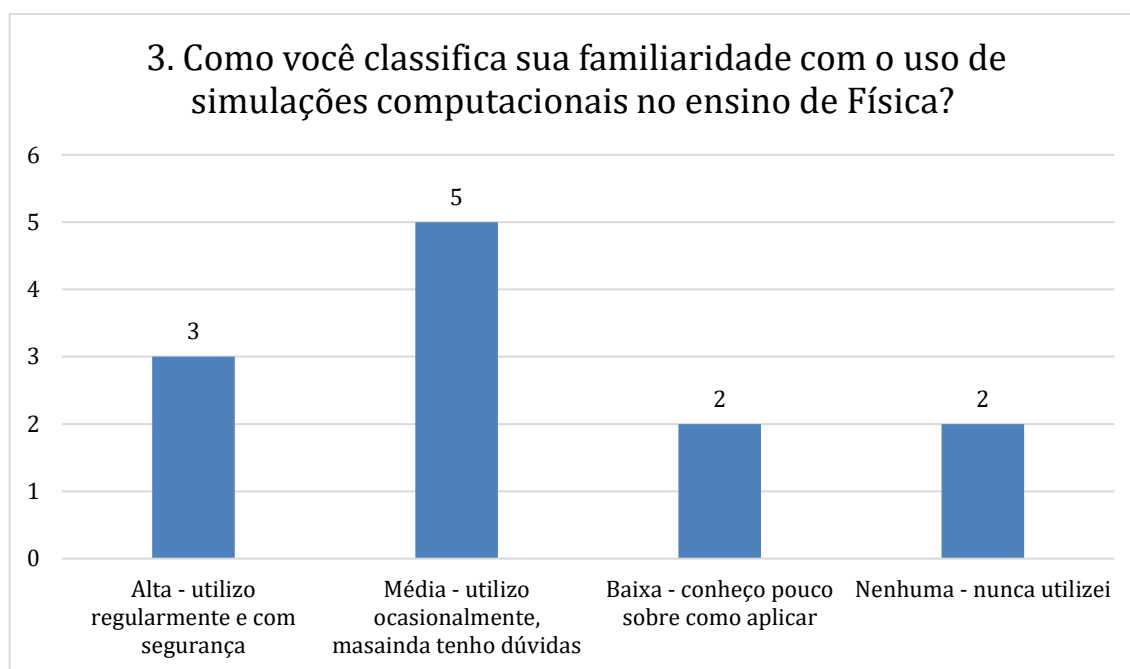
Figura 5 – Frequência de utilização das plataformas.



Fonte: Próprio autor (2025).

Quanto ao nível de familiaridade, cinco dos professores classificaram-se com conhecimento médio, três professores com alta familiaridade, enquanto dois professores indicaram possuir familiaridade baixa e dois professores declararam nunca ter utilizado simulações (Figura 6). Essa variação reflete um cenário heterogêneo, típico de contextos escolares onde a formação continuada e o acesso desigual a recursos tecnológicos influenciam diretamente a prática docente. Nesse sentido, Moran (2017) destaca que, embora a infraestrutura tecnológica seja relevante, a efetividade do uso das tecnologias educacionais depende, sobretudo, da postura pedagógica do professor, de sua abertura ao novo e de sua capacidade criativa para planejar atividades significativas mesmo em contextos com recursos limitados, reforçando a importância da formação e da intencionalidade pedagógica no uso das simulações.

Figura 6 – Nível de familiaridade dos docentes.

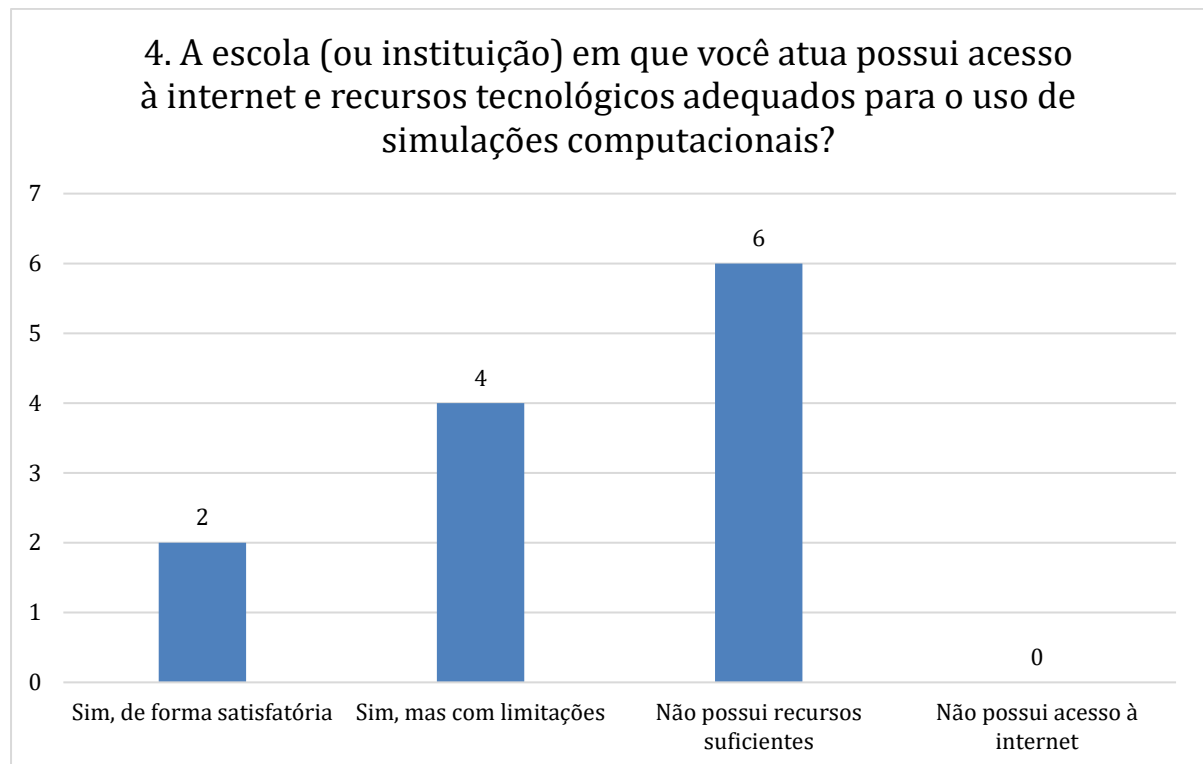


Fonte: Próprio autor (2025).

No que diz respeito à infraestrutura tecnológica, observa-se um cenário predominantemente desfavorável ao uso de simulações computacionais nas escolas investigadas (Figura 7). Apenas 2 dos professores afirmaram possuir acesso satisfatório à internet e recursos adequados para utilização dessas ferramentas. Por outro lado, quatro relataram que, embora exista acesso, ele ocorre com limitações, o que pode comprometer a continuidade e qualidade das atividades pedagógicas mediadas por tecnologias. O dado mais preocupante, contudo, refere-se a seis dos docentes que afirmaram que suas instituições não possuem recursos tecnológicos suficientes, evidenciando carência de equipamentos, infraestrutura e condições técnicas básicas para implementação efetiva desse tipo de recurso educacional.

Esse panorama confirma que a falta de estrutura tecnológica ainda constitui um dos maiores entraves para a inserção de simulações computacionais no ensino de Física, alinhando-se às análises de Jaime e Leonel (2024), que destacam a necessidade de escolas devidamente equipadas, acesso estável à internet e formação docente adequada como fatores determinantes para a efetividade pedagógica dessas ferramentas.

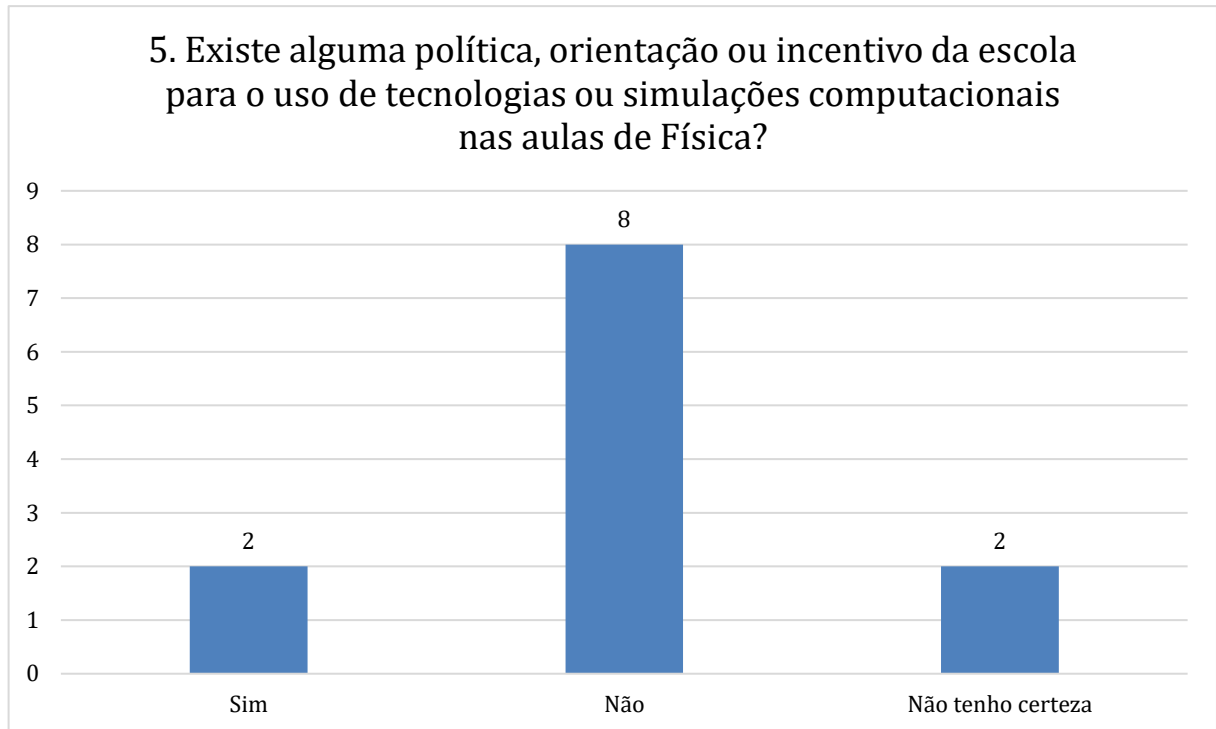
Figura 7 – Condições de infraestrutura tecnológica.



Fonte: Próprio autor (2025).

Outro aspecto relevante diz respeito à ausência de políticas escolares específicas voltadas ao incentivo do uso de tecnologias educacionais. Conforme os resultados, oito dos professores afirmaram que suas instituições não possuem orientações ou programas que estimulem o uso de simulações, enquanto apenas dois reconhecem alguma política institucional e outros dois professores não têm certeza (Figura 8). Essa lacuna institucional compromete a continuidade e a consolidação de práticas inovadoras, tornando o uso das tecnologias dependente da iniciativa individual de cada docente. Isso está de acordo com o que aponta Martins (2025), para quem a incorporação de tecnologias digitais na escola depende da implementação de políticas públicas e institucionais que articulem formação docente, infraestrutura adequada e suporte pedagógico, sem isso, o uso de ferramentas como simulações permanece restrito a iniciativas pontuais e voluntárias.

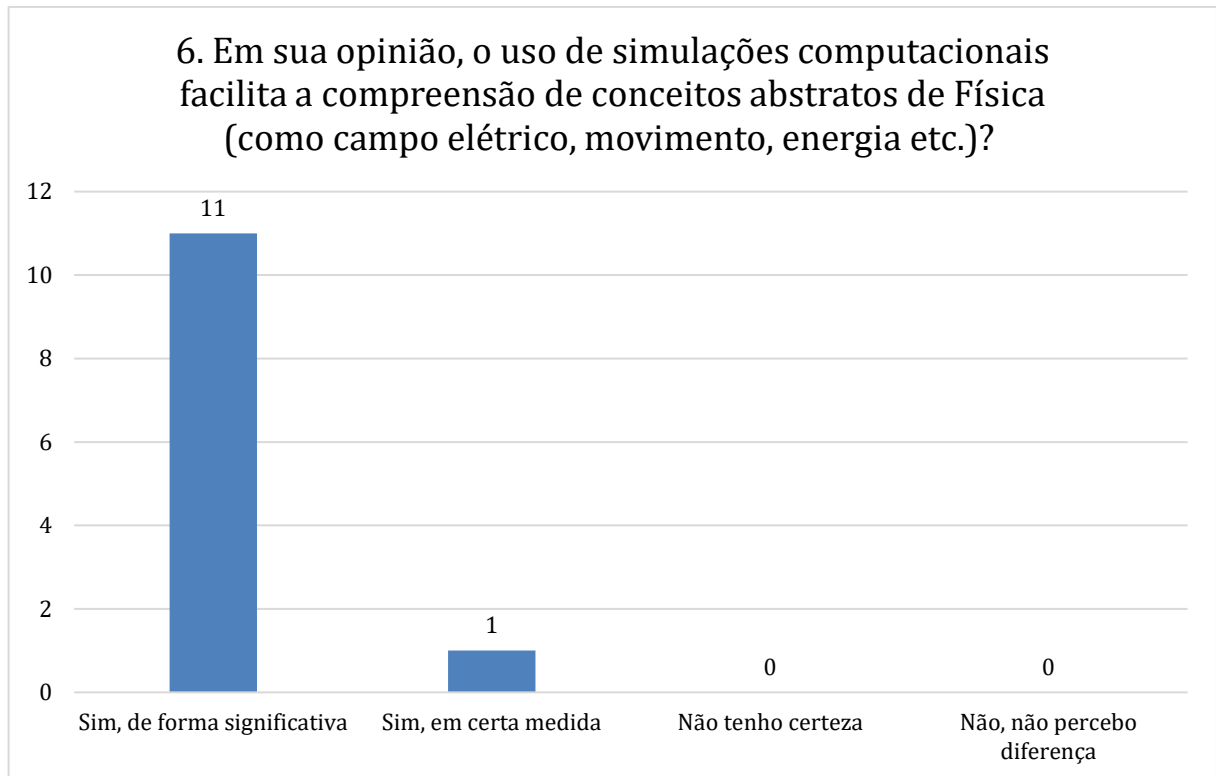
Figura 8 – Existência de políticas institucionais.



Fonte: Próprio autor (2025).

Os resultados também apontam para uma percepção amplamente positiva sobre o potencial didático das simulações. Para onze dos professores, o uso dessas ferramentas facilita significativamente a compreensão de conceitos abstratos como campo elétrico, energia e movimento, reforçando sua utilidade na mediação entre teoria e prática (Figura 9). De acordo com Caldas *et al.* (2023), compreende-se que os simuladores constituem recursos pedagógicos relevantes e atrativos, pois oferecem suporte essencial ao ensino de disciplinas que exigem experimentação e altos níveis de abstração para a compreensão conceitual, como a Física. Ao permitir a visualização e exploração de fenômenos que muitas vezes não podem ser reproduzidos facilmente em ambiente escolar, muitas vezes por falta equipamentos e laboratórios adequados, essas ferramentas contribuem para a compreensão dos conteúdos, facilitando a aprendizagem e ampliando as possibilidades didáticas do professor.

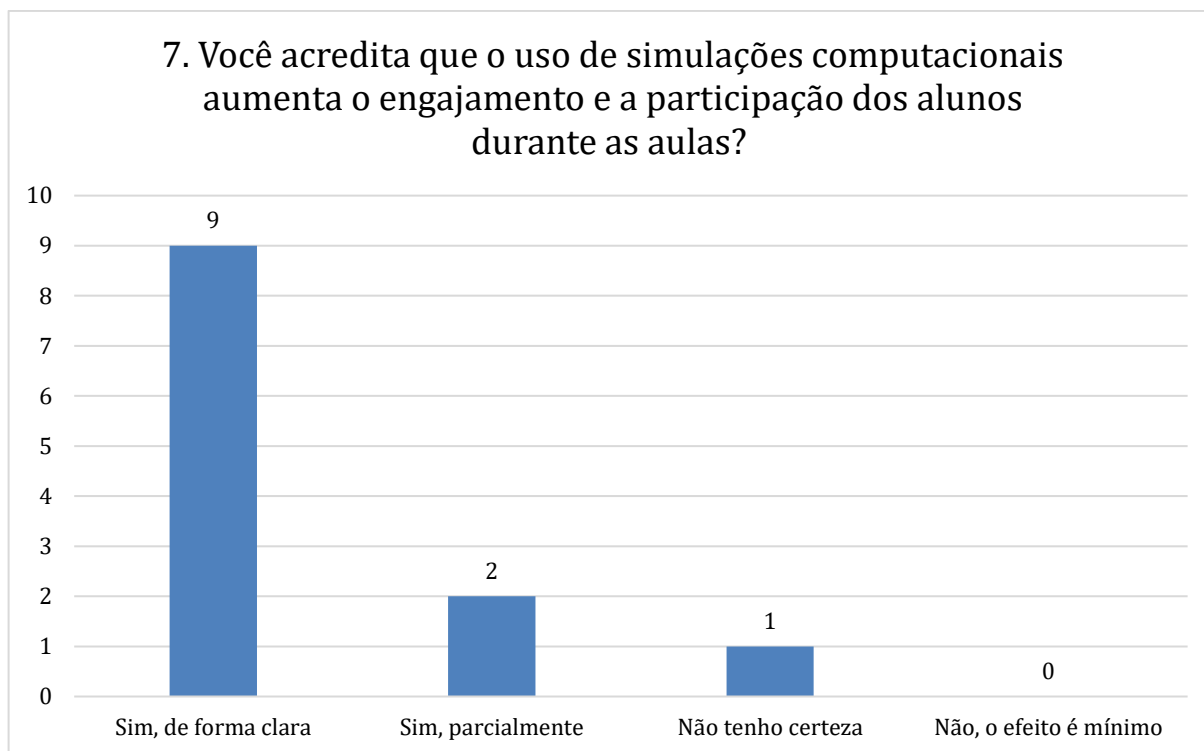
Figura 9 – Potencial das simulações na compreensão conceitual.



Fonte: Próprio autor (2025).

Além disso, nove dos docentes acreditam que o uso de simulações aumenta de forma clara o engajamento e a participação dos alunos, enquanto dois o percebem parcialmente e um professor afirma não ter certeza (Figura 10). Esses dados indicam que os professores reconhecem as simulações como instrumentos capazes de despertar o interesse e favorecer a aprendizagem significativa, em consonância com Araújo *et al.* (2025), que evidenciam que o uso de simulações computacionais, ao possibilitar experiências interativas e dinâmicas, contribui de forma significativa para a assimilação dos conteúdos, tornando os conceitos mais acessíveis e favorecendo a construção do conhecimento de maneira mais ativa e participativa por parte dos estudantes.

Figura 10 – Influência no engajamento dos alunos.

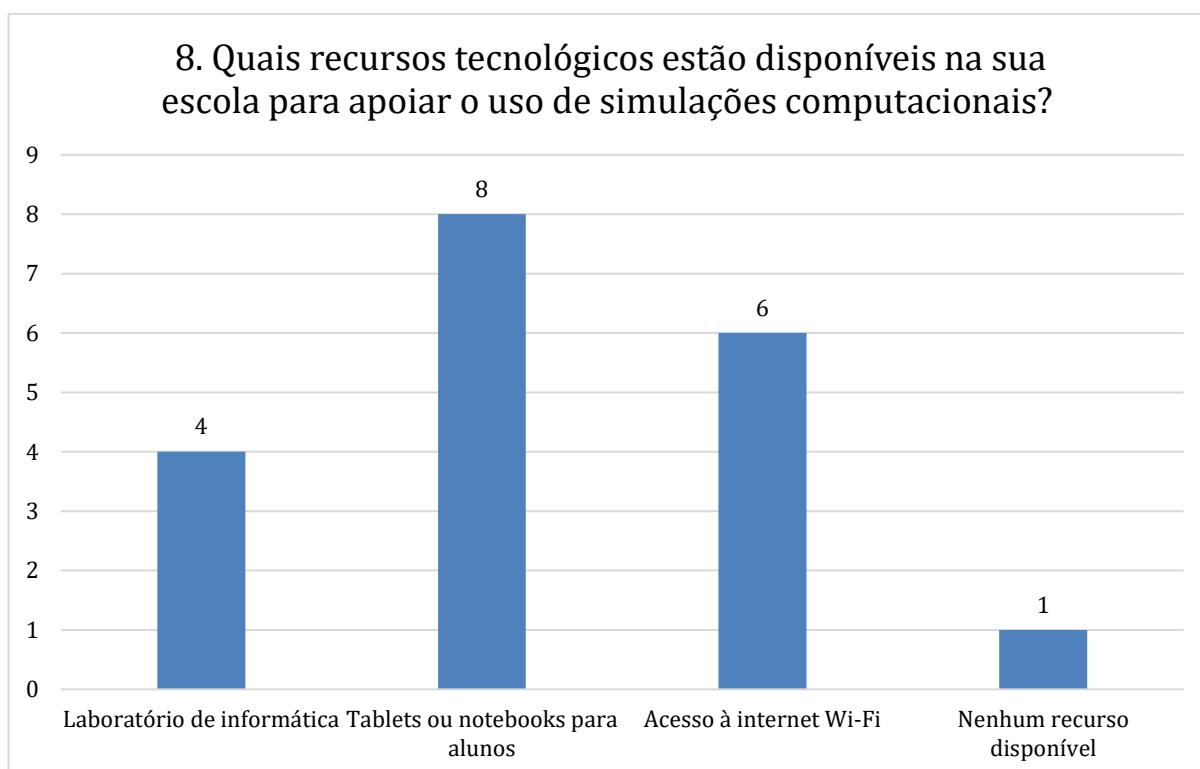


Fonte: Próprio autor (2025).

Considerando que a questão permitia a seleção de múltiplas alternativas, observa-se que as escolas dispõem de diferentes combinações de recursos tecnológicos para apoio às simulações computacionais. Entre os professores, oito indicaram a presença de tablets ou notebooks para os alunos, seis professores relataram acesso à internet Wi-Fi e quatro professores afirmaram contar com laboratório de informática. Por outro lado, um dos participantes declararam não possuir nenhum recurso disponível (Figura 11).

Esses dados revelam que, embora exista disponibilização de equipamentos e conectividade em parte das instituições, a oferta ainda é desigual e não atende de forma homogênea todas as realidades escolares. Isso pode comprometer a implementação contínua e efetiva de simulações computacionais no ensino de Física, uma vez que parte dos alunos ainda não dispõe das condições necessárias para seu uso pedagógico. Esse quadro evidencia a persistência de desigualdades no acesso às tecnologias educacionais, uma vez que a falta ou precariedade de infraestrutura tecnológica pode comprometer o uso pedagógico desses recursos nas escolas (SILVA, 2025).

Figura 11 – Recursos tecnológicos disponíveis.



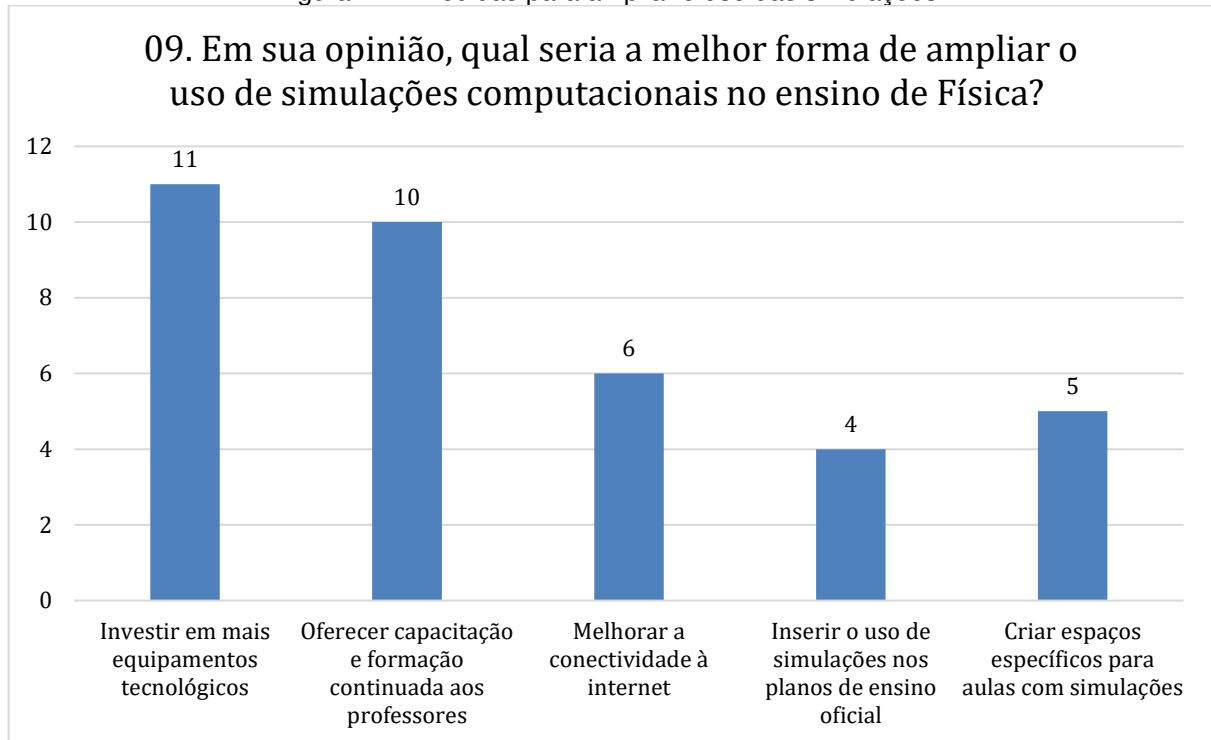
Fonte: Próprio autor (2025).

Avançando na análise, e considerando que a questão seguinte também permitia múltiplas escolhas, os resultados revelam que os professores reconhecem diferentes frentes necessárias para ampliar o uso de simulações computacionais no ensino de Física. A grande maioria, onze dos professores destacaram a necessidade de investir em mais equipamentos tecnológicos e enquanto dez professores apontaram a importância de oferecer capacitação e formação continuada aos docentes, evidenciando que infraestrutura e preparo pedagógico são dimensões fundamentais para a efetiva integração dessas ferramentas ao contexto escolar. Além disso, seis dos professores enfatizaram a importância de melhorar a conectividade à internet, enquanto cinco professores sugeriram a criação de espaços específicos para aulas com simulações e quatro professores defenderam a inclusão explícita dessas ferramentas nos planos oficiais de ensino (Figura 12).

Esses dados reforçam que o avanço no uso das tecnologias digitais no ensino de Física depende simultaneamente de condições materiais adequadas e de processos formativos contínuos, convergindo com Fogliato e Pavão (2025), ao afirmarem que a efetividade das tecnologias digitais na educação demanda

metodologias adequadas, infraestrutura tecnológica e capacitação contínua de educadores, de modo que a tecnologia seja incorporada de forma crítica e pedagógica, e não apenas como recurso complementar as aulas tradicionais.

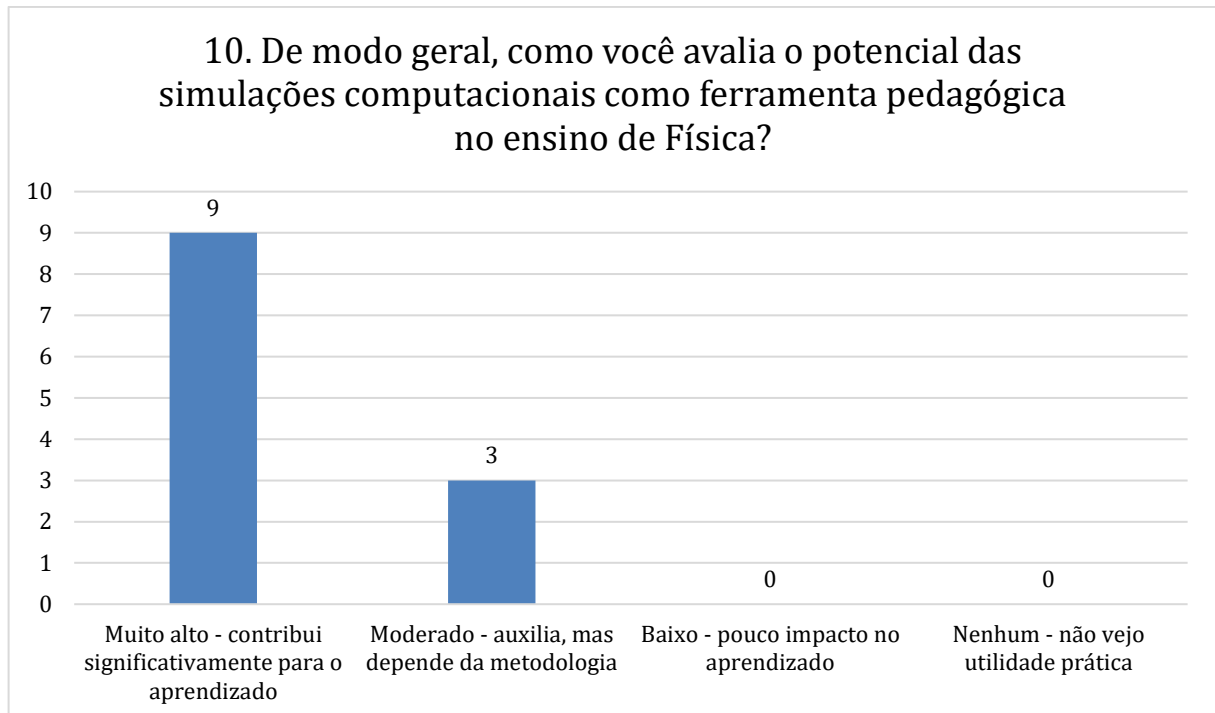
Figura 12 – Medidas para ampliar o uso das simulações.



Fonte: Próprio autor (2025).

Quando indagados sobre o potencial geral das simulações computacionais como ferramenta pedagógica, nove professores avaliaram-no como “muito alto”, enquanto três professores o consideraram “moderado”. Nenhum participante classificou o impacto como baixo ou nulo (Figura 13). Tal unanimidade reforça o entendimento de que as simulações digitais constituem um recurso promissor para a aprendizagem conceitual, especialmente em temas tradicionalmente desafiadores da Física. Nesse sentido, Pereira e Souza (2023) evidenciam que os simuladores computacionais favorecem a aprendizagem significativa ao possibilitarem que os estudantes estabeleçam relações entre os conceitos abstratos da Física e situações mais concretas e visualizáveis, promovendo maior retenção do conhecimento, melhor compreensão conceitual e a construção de significados duradouros no processo de ensino e aprendizagem.

Figura 13 – Avaliação do potencial pedagógico geral.



Fonte: Próprio autor (2025).

De modo geral, a discussão dos dados evidencia que, embora os professores conheçam e reconheçam a importância das simulações computacionais, seu uso ainda não ocorre de forma sistemática, principalmente devido a limitações de infraestrutura, internet, falta de políticas institucionais e necessidade de formação continuada. Entretanto, destaca-se que as simulações desempenham papel fundamental ao facilitar a compreensão de conceitos abstratos, aumentar o engajamento dos alunos e possibilitar a visualização de fenômenos difíceis de reproduzir em laboratório, reforçando a mediação entre teoria e prática. Assim, constata-se que, para que esse potencial seja plenamente aproveitado, é indispensável investir em melhores condições estruturais, formação docente contínua e políticas institucionais que consolidem as simulações computacionais como parte integrante e planejada do processo educativo.

6. CONCLUSÃO

De modo geral, os resultados desta pesquisa permitem concluir que o estudo atingiu seu objetivo de investigar o uso das simulações computacionais no ensino de Física, evidenciando que os professores de Física de Caxias - MA reconhecem sua relevância pedagógica e seu potencial para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, observa-se que, apesar do reconhecimento de sua importância, o uso dessas ferramentas ainda não ocorre de maneira sistemática no contexto escolar, permanecendo restrito em muitos casos.

Os dados também revelam que a limitação no uso das simulações computacionais está diretamente associada a fatores estruturais e institucionais. Entre os principais desafios, destacam-se a carência de infraestrutura tecnológica adequada, dificuldades de acesso à internet, ausência de políticas escolares consolidadas que orientem e incentivem sua utilização e a necessidade de formação continuada para os professores. Esses elementos constituem barreiras concretas que dificultam a consolidação das simulações como prática pedagógica recorrente.

Apesar dessas limitações, a pesquisa evidencia que as simulações computacionais como *PhET Colorado*, *Algodoos*, *Modellus* e *GeoGebra* apresentam contribuições pedagógicas significativas. Elas favorecem a compreensão de conceitos abstratos, ampliam a motivação dos estudantes, promovem maior engajamento e possibilitam a mediação efetiva entre teoria e prática. Ao permitir a visualização de fenômenos que muitas vezes não podem ser reproduzidos em ambientes laboratoriais tradicionais, as simulações tornam o aprendizado mais dinâmico, investigativo e significativo para os alunos.

Diante disso, conclui-se que a consolidação do uso das simulações computacionais no ensino de Física em Caxias – MA depende de ações coordenadas que envolvam investimentos em infraestrutura escolar, melhoria das condições de acesso à internet, implementação de políticas institucionais que valorizem e regulamentem seu uso pedagógico, bem como oferta de formação continuada aos docentes. Com essas condições asseguradas, as simulações computacionais têm potencial para transformar o ensino de Física, contribuindo para práticas mais inovadoras e alinhadas as demandas contemporâneas da educação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Esteves de. **Simulação e modelagem computacional com o software Modellus: aplicações práticas para o ensino de física**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

ARAUJO, Rafael Enrique Gutiérrez; BRACHO, Luis Andrés Castillo. Simuladores com o software GeoGebra como objetos de aprendizagem para o ensino da Física. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**: TED, n. 47, p. 201-216, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17227/ted.num47-11336>.

ARAÚJO, Evando Santos; NASCIMENTO, João Lucas Barbosa; SILVA, Jucilene Carvalho; ANDRADE, Caialla Fonseca. 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**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1–25, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n3a22. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2875>. Acesso em: 30 dez. 2025.

ARAÚJO, Gilmar da Silva; CORREIA, Evandro de Sousa; DA SILVA, Wesley Barros; DOS SANTOS, Evando Pereira; XAVIER, José Victor Leite. SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: DESAFIOS E POTENCIALIDADES. **LUMEN ET VIRTUS**, [S. l.], v. 16, n. 46, p. 2795–2805, 2025. DOI: 10.56238/levv16n46-084. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/4102>. Acesso em: 30 dez. 2025.

BARROSO, Marta F.; RUBINI, Gustavo; SILVA, Tatiana da. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4, e4402, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/WgC3RNzBBDDTDvdkrfYJfxHQ/?lang=pt>

BATISTA, Michel Corci; FONTES, Adriana da Silva; SCHWERZ, Roseli Constantino; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; GERMANO, Eloá Dei Tós. O software Algodoo como possibilidade para o ensino de Física. Ponta Grossa: **Atena Editora**, 2022. <https://doi.org/10.22533/at.ed.031222012>.

BEZERRA, Francisco Ivanildo Alves; JUNIOR, Anastacio Souza; LIMA, Renata Pereira de. Integração de tecnologias digitais no ensino de ciências da natureza: uma revisão bibliográfica sobre os desafios e oportunidades na formação de professores. **Revista Ensino em Debate**, Fortaleza, v. 5, p. e2025011, 2025. DOI: 10.21439/2965-6753.v5.e2025011. Disponível em: <https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/87>. Acesso em: 29 dez. 2025.

BENTO, Eullir da Silva. Formação continuada de professores e tecnologias digitais: reflexões e desafios na prática de ensino. **Revista EDaPECI**, v. 24, p. 39-47, 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.29276/redapeci.2024.24.320873.39-47>.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases

da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília, DF: **Ministério da Educação**, 1999.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Microdados do Censo da Educação Básica 2024. Brasília: INEP, 2025. Disponível em: https://download.inep.gov.br/dados_abertos/microdados_censo_escolar_2024.zip. Acesso em: 21 jan. 2026.

BRASILIANO, Gildeneide Da Silva. Metodologia ativa de projetos no ensino de física: explorando a educação científica. In: **Anais do XI Congresso Nacional de Educação**. Campina Grande: **Realize Editora**, 2025. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/132163>. Acesso em: 26 dez. 2025.

BUFFON, Luiz Otávio; GAUDIO, Raphael de Oliveira. Ensino de cinemática utilizando simuladores PhET e lançamentos de foguetes de garrafa pet. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 235–268, 2024. DOI: 10.26512/rpf.v8i1.44885. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/44885>. Acesso em: 26 dez. 2025.

CALDAS, Rondinelli Teixeira; LOPES SOBRINHO, Oswaldo Palma Lopes; COELHO, Brenda Abigail Freire de Jesus; DUTRA, Jose Weliton Aguiar; AGUIAR, Roselina; CAMPOS, Vanilda Maria. Desafios dos professores da rede pública de ensino para a implementação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. **Revista Triângulo**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 78–94, 2023. DOI: 10.18554/rt.v16i2.6925. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/6925>. Acesso em: 27 dez. 2025.

CARVALHO, Lethycia Maria de; ARAÚJO, Marcos Vinícius dos Santos; BRITO, Rhyann Ximenes de. Um estudo de caso com a ferramenta Algodoo para o ensino da disciplina de Física no ensino médio através de simulações computacionais em 2D. **Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, p. 1–6, 2018. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/eripi/article/download/5165/5071/>. Acesso em: 30 nov. 2025.

CARVALHO, Patrícia Sousa; OLIVEIRA, Ana Carolina Sales. Uso de simulações computacionais em aulas de Física: um estudo sobre a sua influência no processo de aprendizagem dos estudantes com deficiência. #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 10, n. 1, 2021. DOI: 10.35819/tear.v10.n1.a4908. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4908>. Acesso em: 29 dez. 2025.

COSTA, Márcia da Silva; CAMARGO, Murilo Crivellari; PEREIRA, Yago; ORTIZ, Etiane; BATISTA, Irinéa; BRANCHER, Jacques. Processo de desenvolvimento de simulações virtuais de experimentos históricos para o Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/KKbQbRxRywNfkyxMZ8xCXBz/?format=pdf>. Acesso

em: 30 nov. 2025.

CUNHA, M. R.; SILVA, F. M. A. R. e; MENDES, G. B. C. N.; SILVA, J. E. S. da; SILVA, K. S. da; SILVEIRA, K. O. da; GUERREIRO, Z. M. do N. S.; ADRIANO, V. C. S. Abordagens inovadoras no ensino de ciências e matemática. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. e3806, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n4-097. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/3806>. Acesso em: 23 dez. 2025.

DIAS, Antônio Alberto de Sousa. Cálculo Diferencial e Integral e GeoGebra: ferramentas para o ensino da Física na educação básica. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016. Disponível em: https://sca.profmtat-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=94154&id1=2684. Acesso em: 30 nov. 2025.

DIAS, Carlos Augusto Fonseca. Programa Modellus como ferramenta didática no ensino do lançamento oblíquo com atrito dinâmico. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/5707>.

FERREIRA, P. H. D.; GHIglieno, F.; TRIBUZI, V. Atividades experimentais no ensino de óptica: uma nova abordagem integrando experimentos e simulações. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2024-0104>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/r76WqDHvFs556Kkqkq4BywS/?format=html&lang=pt>

FERREIRA, Rafaela Cícera. Uma análise da simulação PhET Colorado como ferramenta para o ensino de física: um estudo de caso comparativo com a realidade. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/55249>. Acesso em: 30 nov. 2025.

FOGLIATO, Charline Lunardi; PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira. O impacto de formações sobre tecnologias digitais na prática dos docentes: The impact of training on digital technologies on teachers' practice . **Revista Cocar**, [S. l.], v. 22, n. 40, 2025. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/8776>. Acesso em: 27 dez. 2025.

FONSECA, Júlio César Abreu; COSTA, Messias de Souza. Desafios na aprendizagem de Física no Ensino Médio das escolas públicas: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e4212331682, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/42440/34315>. Acesso em: 27 dez. 2025.

FRANCO, Xaieny Luiza de Souza Oliveira. O uso de simuladores para uma aprendizagem significativa no ensino de Física. 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2018. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/4603>. Acesso em: 22 abr. 2025.

FRANQUEIRA, A. da S.; MELO JÚNIOR, H. G.; SOUZA, I. R. da S. de; SILVA, I. R.

da; SILVA, J. de F.; BRANDALISE, L.; SILVANY, M. A.; VIEIRA, P. D. G. Revolucionando a educação: integrando tecnologias da informação e comunicação na didática moderna. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. e3951, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n4-165. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/3951>. Acesso em: 27 dez. 2025.

F-SILVA, Marcionilio. Desafios do ensino de Física nas escolas públicas brasileiras. **Aurum Publicações**, 2025. DOI: 10.63330/aurumpub.013-009. Disponível em: <https://aurumpublicacoes.com/index.php/editora/article/download/397/430>. Acesso em: 28 jan. 2025.

GERMANO, Eloá Dei Tós. O software Algodoo como material potencialmente significativo para o ensino de Física: simulações e mudanças conceituais possíveis. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

GUERINI, Silvette Coradi; BRITO, Elisiany dos Santos; CASTRO, Shuanne Machado. Simulação computacional e atividade experimental: ferramentas educacionais para auxiliar o ensino de física. **Cadernos de Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 149–156, 18 jan. 2021. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/8765>. Acesso em: 26 dez. 2025.

GUIMARÃES, Ueudison Alves; SILVA, Gleidson José da; SILVA, Francisca da Cruz; BARBOSA, Francisco das Chagas; SOUSA, Francisco Vildeon Silva. O ensino aprendizagem de Física na modernidade: do abstrato ao concreto por meio das tecnologias. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 7, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i7.3531. Disponível em: <https://recima21.com.br/recima21/article/view/3531>. Acesso em: 28 jan. 2025.

JAIME, Danay Manzo; LEONEL, André Ary. Uso de simulações: um estudo sobre potencialidades e desafios apresentados pelas pesquisas da área de ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 46, e20230309, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2023-0309>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PvcqYmVLssjYpggDb4Jmz8N/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 27 dez. 2025.

LAVOR, Otávio Paulino; OLIVEIRA, Elrismar Auxiliadora Gomes. Sequência didática no ensino de lançamento oblíquo com auxílio de simulador da plataforma PhET. **Revista Educar Mais**, [S. l.], v. 6, p. 515–522, 2022. DOI: 10.15536/reducarmais.6.2022.2806. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2806>. Acesso em: 27 dez. 2025.

LEAL, Maycon Marcos; SILVA, Alidissi Taise Santos; MENESES, Liberalino de Souza. A utilização do simulador phet como ferramenta de ensino nas aulas on-line de ciências em uma escola do município de água branca - pi. Anais VII CONEDU - Edição Online. Campina Grande: **Realize Editora**, 2020. Disponível em:

<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/67877>. Acesso em: 27 dez. 2025.

LEITE, Girlane Castro Costa. Ensino de Física: uma revisão integrativa sobre o uso de simulações como ferramenta pedagógica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, Ano 08, Ed. 07, Vol. 04, p. 69–87, jul. 2023. DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/simulacoes-como-ferramenta.

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/simulacoes-como-ferramenta>

LOPES, José Soares; SILVA, Aline Gomes da Silva; DE SOUZA, Gustavo Fontoura de Souza. ENSINO DE FÍSICA COM USO DE SIMULADORES VIRTUAIS: POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO EM SALA DE AULA. **HOLOS**, [S. l.], v. 1, n. 39, 2023.

Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/14365>. Acesso em: 29 dez. 2025.

LUNA, Amanda do Amaral. O uso do simulador virtual PhET Colorado nas habilidades e competências específicas definidas pela BNCC na área do conhecimento de Ciências da Natureza. **Revista Interdisciplinar da FARESE**, v. 4, ed. esp., Anais da III Jornada Científica do Grupo Educacional FAVENI, p. 450–454, 2022. Disponível em:

<https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/revistainterdisciplinardafarese/article/view/1004>. Acesso em: 27 dez. 2025.

MARTINS, Elaine da Costa. Impacto das políticas públicas brasileiras voltadas para a inserção das tecnologias digitais nas escolas. **Revista Conhecimento em Rede: Explorando a Multidisciplinaridade – 2ª Edição**, 22 ago. 2025. DOI: 10.56238/edimpacto2025.064-009. Disponível em:

<https://periodicos.newsciencepubl.com/editoraimpacto/article/view/7487>. Acesso em: 27 dez. 2025.

MATOS, Ana Patrícia de; ESPÍRITO SANTO, Marco Aurélio do; SOUZA, Paulo Victor Santos. Simulações Computacionais do software GeoGebra para o ensino das leis de Kepler. **A Física na Escola**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 230001–1, 2023. DOI: 10.59727/fne.v21i1.1. Disponível em:

<https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista/article/view/1>. Acesso em: 22 dez. 2025.

MELO, Geilton Ferreira de. O uso do GeoGebra para o desenvolvimento de habilidades no ensino de oscilações e conceitos de onda. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1367/1/O%20USO%20DO%20GEOGEBRA%20PARA%20O%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20HABILIDADES%20NO%20ENSINO%20DE%20OSCILA%C3%87%C3%95ES%20E%20CONCEITOS%20DE%20ONDA-%20GEILTON%20FERREIRA%20DE%20MELO.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2025.

MORAN, José Manuel. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. 2017. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf. Acesso em: 27 dez. 2025.

MOREIRA, Marco Antônio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, e20200363, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfCRNFCxFhQLy/?lang=pt>. Acesso em: 27 dez. 2025.

NASCIMENTO, C. S. Revisão sistemática da literatura sobre pesquisas envolvendo o uso de experimentos de Física no ensino médio. 2020. 91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Sergipe, Lagarto, 2020. Acesso em: 27 dez. 2025.

NASCIMENTO, C. S.; UIBSON, J. Uso de experimentos no ensino de Física: uma revisão sistemática da literatura. In: **Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, Anais, Volume XV, n. 5. Universidade Federal de Sergipe, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/16377>. Acesso em: 13 abr. 2025.

NETO, Raul dos Santos. O uso de tecnologias no ensino de Física: mitos, desafios e possibilidades. In: **Anais do CIET:EnPED:2020 – Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1541>. Acesso em: 03 jun. 2025.

OLIVEIRA, Cícero Neilton dos Santos. Experimentação no ensino de Física com o uso do simulador computacional PhET na aprendizagem de força e movimento no ensino médio. 2021. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021. Acesso em: 27 dez. 2025.

OLIVEIRA, D. N. S. *et al.* Perspectivas docentes sobre o uso das TDIC na educação básica em tempos de pandemia do COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, e5191210775, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10775>. Acesso em: 22 abr. 2025.

OMACHI, N. A.; HERMÁNDEZ-SILVA, C. V.; BORIN DA CUNHA, M. As metodologias ativas no ensino de Física: um estudo bibliográfico. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 9, n. 2, 2025. DOI: 10.48075/ReBECM.2025.v.9.n.2.34939. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/34939>. Acesso em: 11 dez. 2025.

PERAZZOLI, A. L.; LUDKE, A. D.; FERNANDES, J. S. Física experimental para auxiliar no aprendizado de alunos do ensino fundamental. In: **Feira de Iniciação Científica e Extensão (FICE)**, 5., 2016, Videira. Anais... Videira: Instituto Federal Catarinense, 2016. Disponível em: <https://videira.ifc.edu.br/fice/wp-content/uploads/sites/27/2016/09/5-Experimentos-Recreativos.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PEREIRA, Érica dos Reis; SOUSA, Marcos Roberto de; SILVA, André Luiz da. Simulações virtuais de eletromagnetismo no ensino fundamental. **Scientia Plena**, v. 19, n. 4, p. 524–532, 2023.

PEREIRA, Émerson dos Reis; SANTOS, Carlos Alberto Moreira dos. Simulações

Virtuais de Eletromagnetismo no Ensino de Ciências para Favorecer o Processo de Alfabetização Científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 520–552, 2023. DOI: 10.5007/2175-7941.2023.e91247. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/91247>. Acesso em: 29 dez. 2025.

PEREIRA, Josiane Cristina Peres. Proposta didática de atividades práticas de eletrodinâmica utilizando o simulador PhET Colorado. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/29375>. Acesso em: 31 jan. 2026.

PEREIRA, Louise Tereza da Silva; SOUZA, Gustavo Fontoura de. Uma revisão integrativa sobre a utilização das simulações computacionais para potencializar o processo de aprendizagem no ensino de Física. **Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama**, Eunápolis, v. 14, n. 1, p. 86–110, jan./jun. 2023. Disponível em: <https://publicacoes.ifba.edu.br/Pindorama/article/download/1030/670>. Acesso em: 27 dez. 2025.

PORTUGAL, Khalil Oliveira; FERREIRA, Marcello; SANTOS, Lucas Fernandes Lima dos. Como lançar objetos em órbita? Construção do conceito a partir de uma simulação computacional no aplicativo Algodoo. **A Física na Escola**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. e250351, 2025. DOI: 10.59727/fne.v23i1.351. Disponível em: <https://www.fisicanaescola.org.br/index.php/revista/article/view/351>. Acesso em: 30 dez. 2025.

RAMOS, Sidney dos Santos. A utilização do software Modellus no auxílio do ensino da cinemática. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020. <https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/10766>.

RIBEIRO, A. E.; VECCHIO, P. M. M. (org.). Tecnologias digitais e escola: reflexões no projeto Aula Aberta durante a pandemia. São Paulo: **Parábola Editorial**, 2020.

RIBEIRO, João Pedro Mardegan. O uso do software PhET como ferramenta didática para o ensino dos conceitos de mecânica. **Revista Cocar**, Belém, v. 14, n. 30, p. 1–19, set./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar>. Acesso em: 27 dez. 2025.

ROSA, C. T. W. da; SILVA, R. O. da; DARROZ, L. M. Atividades experimentais como estratégia didática: do aprender ao ensinar Física. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v. 23, n. 3, p. 625–643, 2021. DOI: 10.22483/2177-5796.2021v23n3p625-643. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/3815>. Acesso em: 29 dez. 2025.

SANTANA, Ian Lima; CRUSOÉ, Nilma Margarida de Castro. Desafios e experiências na prática de ensino de Física no novo ensino médio: um estudo em Vitória da Conquista – BA. **RBBA – Revista Binacional Brasil-Argentina**, Vitória da Conquista, v. 15, n. 1, e17315, 2025. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/rbba/article/view/17315>. Acesso em: 27 dez. 2025.

SANTOS, M. F. dos; SILVA, O. da. Uso das simulações no ensino de Física: analisando uma simulação à luz das teorias do efeito fotoelétrico. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Pernambuco, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/handle/123456789/592>. Acesso em: 14 abr. 2025.

SANTOS, Westter Quirino dos; OLIVEIRA, Achilles Alves de; SERAFIM, Patrícia Amanda. Desafios e potencialidades das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na formação inicial de professores: uma revisão sistemática. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 12, n. 3, 2025. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/10434>. Acesso em: 26 dez. 2025.

SANTOS, Antonio Marques dos; FERREIRA, Marcello; FILHO, Olavo Leopoldino da Silva; VERDEAUX, Maria de Fátima da Silva; COUTO, Roberto Vinícios Lessa do. Ensino de Física: possibilidades e perspectivas associadas ao uso de tecnologias digitais e experimentação. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1–9, 2022. DOI: 10.26512/rpf.v6i2.44949. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/44949>. Acesso em: 30 dez. 2025.

SANTOS, Islandyo Denys de Araújo; NETO, Jonas Guimarães Paulo; RODRIGUES, Francisco Leandro de Oliveira. A utilização do modélus como ferramenta mediadora no ensino de cinemática em um contexto remoto. **Revista Docentes**, [S. l.], v. 8, n. 24, p. 54–64, 2023. Disponível em: <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/606>. Acesso em: 30 dez. 2025.

SAVIANI, D. Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 36. ed. São Paulo: **Autores Associados; Cortez**, 2003.

SCHLEMMER, E.; DI FELICE, M.; SERRA, I. M. R. S. Educação OnLIFE: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, e76120, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.76120>.

SILVA, Aderson Pereira da; PACHECO, Clécia Simone Gonçalves Rosa. A inclusão digital na educação: desafios e oportunidades. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, v. 13, n. 19, p. 191–205, 2025. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/ead/article/view/20534>. Acesso em: 26 dez. 2025.

SILVA, Ana Lourdes dos Reis; LIRA, Bruna Rayelle Freitas; RUELA, Guilherme de Andrade. Importância das metodologias ativas de ensino-aprendizagem no contexto educacional contemporâneo. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 3, e7313445360, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/45360/36292/474350>. Acesso em: 23 dez. 2025.

SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. L. Revisão sistemática de literatura acerca da experimentação virtual no ensino de Física. **Ensino & Pesquisa**, Alagoas, v. 17, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2019.17.1.2381>

SILVA, José Rodrigues da. Sequência didática usando PhET para ensino de

movimento do sistema massa-mola e do pêndulo simples no ensino remoto. 2021. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

SILVA, Maria Luiza Ribeiro Bastos da; SALGUEIRO, Cláudia Daniele Barros Leite; SILVA FILHO, Lourival Gomes da; BELTRÃO, Maria Regina de Macedo; SILVA, Edna Matilde dos Santos Soares da; SILVA, Rubens Antônio da. EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. 01–17, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i10.16409. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16409>. Acesso em: 31 dez. 2025.

SILVA, Sérgio Damasceno da. Simulação computacional com o software Algodoo: movimentos harmônicos. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SILVA, Silvio Luiz Rutz Da; PATEL, Ivo. O USO DO PHET COLORADO COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS NO ENSINO MÉDIO. **ARACÊ**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 9932–9954, 2024. DOI: 10.56238/arev6n3-333. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/1708>. Acesso em: 29 dez. 2025.

SILVA, Maria da Paixão Sousa; SILVA, Wender Antônio da. Simuladores virtuais PhET como metodologia para o ensino da Física: sequência didática – SD. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), Boa Vista, 2024.

SILVEIRA JÚNIOR, Márcio Heron da *et al.* O uso de simuladores virtuais no ensino de Física em cursos de engenharia a distância: uma abordagem baseada em lançamento de projéteis. **Revista ABENGE**, 2025. Disponível em: <https://revista.abenge.org.br/index.php/abenge/article/view/2335>. Acesso em: 23 dez. 2025.

SIQUEIRA, K. S.; Linguagem e tecnologias digitais no ensino da física como elementos facilitadores da aprendizagem. **Revista Processando o Saber**, [s. l.], v. 15, n. 01, 75-97, 6 jun. 2023. DOI 10.5281/zenodo.14948223. Disponível em: <https://www.fatecpq.edu.br/revista/index.php/ps/article/view/297>. Acesso em: 27 dez. 2025.

SOUZA, H. de; MACHADO, D. G.; SOUZA, W. F. S. AVALIAÇÃO DE LABORATÓRIOS VIRTUAIS DE FÍSICA PARA CONSTRUÇÃO DE NOVAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica**, Brasil, v. 4, n. 20, 2025. DOI: 10.56166/remici.v4n20282825. Disponível em: <https://remici.com.br/index.php/revista/article/view/597>. Acesso em: 29 dez. 2025.

Souza, E. G. de, Borges, A. R. da S., Silva, A. D., Gomes, E., Taquini, F. C., Silva, M. G. P. da, ... Cipriani, R. C. (2025). TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO MEDIADORAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM. **Revista Ibero-Americana De**

Humanidades, Ciências E Educação, 11(7), 1541–1549.
<https://doi.org/10.51891/rease.v11i7.20365>.

TRINDADE, Mirella Branco da; SILVA, André Luís Silva da. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP): APROXIMAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS VOLTADAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista de Ciências Humanas**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 198–218, 2024. DOI: 10.31512/19819250.2024.25.03.198-218. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/revistadech/article/view/4825>. Acesso em: 29 dez. 2025.

VELASCO, E. O.; SANTOS, T. R. dos. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação e transformação no processo de ensino-aprendizagem: novas práticas de ensino e formação docente. **Revista Kirikere**, v. 1, n. 22, 2024. DOI: <https://doi.org/10.47456/krkr.v1i22.46326>.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO ONLINE (PESQUISA DE CAMPO)

21/01/2026, 15:21

EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE ...

EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS PARA ALUNOS E PROFESSORES

Instrumento de pesquisa para obtenção de dados para produção de monografia.

O TCC será desenvolvido sob o tema:

**“Explorando as potencialidades das simulações computacionais no ensino de Física:
uma análise dos benefícios para alunos e professores.”**

** Indica uma pergunta obrigatória*

1. Qual o seu nome completo? *

2. Nome da escola ou instituição onde atua? *

3. 1. Você conhece ou já ouviu falar em alguma das seguintes plataformas de
simulação computacional voltadas ao ensino de Física? *

Marcar apenas uma oval.

☐ PhET Colorado

☐ Algodoo

☐ Modellus

☐ GeoGebra

☐ Outro:

21/01/2026, 15:21

EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE ...

4. 2. Você já utilizou alguma plataforma de simulação em suas aulas de Física ? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, frequentemente
- ☐ Sim, poucas vezes
- ☐ Já ouvi falar, mas nunca utilizei
- ☐ Nunca utilizei

5. 3. Como você classifica sua familiaridade com o uso de simulações computacionais no ensino de Física? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Alta – utilizo regularmente e com segurança
- ☐ Média – utilizo ocasionalmente, mas ainda tenho dúvidas
- ☐ Baixa – conheço pouco sobre como aplicar
- ☐ Nenhuma – nunca utilizei

6. 4. A escola (ou instituição) em que você atua possui acesso à internet e recursos tecnológicos adequados para o uso de simulações computacionais? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, de forma satisfatória
- ☐ Sim, mas com limitações
- ☐ Não possui recursos suficientes
- ☐ Não possui acesso à internet

21/01/2026, 15:21

EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE ...

7. 5. Existe alguma política, orientação ou incentivo da escola para o uso de tecnologias ou simulações computacionais nas aulas de Física? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não tenho certeza

8. 6. Em sua opinião, o uso de simulações computacionais facilita a compreensão de conceitos abstratos de Física (como campo elétrico, movimento, energia etc.)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, de forma significativa
- ☐ Sim, em certa medida
- ☐ Não tenho certeza
- ☐ Não, não percebo diferença

9. 7. Você acredita que o uso de simulações computacionais aumenta o engajamento e a participação dos alunos durante as aulas? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, de forma clara
- ☐ Sim, parcialmente
- ☐ Não tenho certeza
- ☐ Não, o efeito é mínimo

21/01/2026, 15:21

EXPLORANDO AS POTENCIALIDADES DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE ...

10. 8. Quais recursos tecnológicos estão disponíveis na sua escola para apoiar o uso de simulações computacionais? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Laboratório de informática
- ☐ Tablets ou notebooks para alunos
- ☐ Acesso à internet Wi-Fi
- ☐ Nenhum recurso disponível

11. 09. Em sua opinião, qual seria a melhor forma de ampliar o uso de simulações computacionais no ensino de Física? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Investir em mais equipamentos tecnológicos
- ☐ Oferecer capacitação e formação continuada aos professores
- ☐ Melhorar a conectividade à internet
- ☐ Inserir o uso de simulações nos planos de ensino oficiais
- ☐ Criar espaços específicos para aulas com simulações

12. 10. De modo geral, como você avalia o potencial das simulações computacionais como ferramenta pedagógica no ensino de Física? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito alto – contribui significativamente para o aprendizado
- ☐ Moderado – auxilia, mas depende da metodologia
- ☐ Baixo – pouco impacto no aprendizado
- ☐ Nenhum – não vejo utilidade prática

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários