

# **O USO DO SIMULADOR PHET NO ENSINO DAS PROPRIEDADES DOS FLUIDOS POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

**THE USE OF THE PHET SIMULATOR IN TEACHING FLUID PROPERTIES  
THROUGH A DIDACTIC SEQUENCE**

Ciências Biológicas • 06/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/785882230](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/785882230)

---

Luciana Martins de Almeida Silva<sup>1</sup>

Thiago Andrade de Toledo<sup>2</sup>

---

## RESUMO

O estudo, de natureza qualitativa, foi realizado em uma escola pública do município de Várzea Grande, Mato Grosso, e teve como objetivo principal propor o uso do simulador PhET nas aulas de Ciências para estudantes de três turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, totalizando a participação de aproximadamente 65 estudantes nas atividades propostas relacionadas às propriedades dos fluidos. Além disso, buscou-se elaborar um guia educacional no Canva com orientações práticas para auxiliar a professora regente na utilização do simulador PhET para realização e explicação dos conteúdos do componente curricular de Ciências sobre propriedades dos fluidos. A pesquisa justifica-se pela necessidade de investigar como a utilização do simulador PhET, integrada a uma sequência didática, pode contribuir para o aprimoramento do ensino de Ciências. Para a coleta de dados, aplicou-se inicialmente um questionário diagnóstico a professora regente com o intuito de identificar através das informações dela os conhecimentos prévios dos estudantes e as práticas pedagógicas da professora regente. Com base nesses dados, elaborou-se o Produto Educacional, que foi posteriormente aplicado em sala de aula pela professora, durante as aulas de Ciências. Ao final do processo, realizou-se uma entrevista com a professora regente para avaliar o produto educacional e suas contribuições ao processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa; Simulador PhET; Sequência Didática; Tecnologias Digitais; Propriedades fluido.

## ABSTRACT

The study, of a qualitative nature, was conducted in a public school in the municipality of Várzea Grande, Mato Grosso, and its main objective was to propose the use of the PhET simulator in Science classes for students from three 6th-grade classes of Elementary

School, totaling the participation of approximately 65 students in the proposed activities related to the properties of fluids. In addition, the study sought to develop an educational guide using Canva, with practical guidelines to assist the classroom teacher in using the PhET simulator to carry out and explain the contents of the Science curriculum component related to the properties of fluids. The research is justified by the need to investigate how the use of the PhET simulator, integrated into a didactic sequence, can contribute to the improvement of Science teaching. For data collection, a diagnostic questionnaire was initially administered to the classroom teacher in order to identify, through her responses, the students' prior knowledge and the teacher's pedagogical practices. Based on these data, the Educational Product was developed and later implemented in the classroom by the teacher during Science lessons. At the end of the process, an interview was conducted with the classroom teacher to evaluate the educational product and its contributions to the teaching and learning process.

**Keywords:** Meaningful Learning; PhET Simulator; Didactic Sequence; Digital Technologies; Fluid Properties.

## 1. INTRODUÇÃO

A incorporação das Tecnologias Digitais ao contexto educacional tem ampliado as possibilidades de inovação nas práticas pedagógicas, especialmente no ensino de Ciências. Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos e da crescente disponibilidade de recursos digitais nas escolas, sua integração ao processo de ensino e aprendizagem ainda representa um desafio para muitos professores, seja em razão da limitada formação para o uso pedagógico dessas ferramentas, seja pelas dificuldades em articulá-las aos objetivos curriculares.

Nesse contexto, a presença constante das tecnologias digitais no cotidiano dos estudantes demanda práticas pedagógicas que favoreçam aprendizagens mais significativas, contextualizadas e investigativas. Dessa forma, o uso de recursos tecnológicos, como simuladores virtuais, pode contribuir para tornar o ensino de Ciências mais dinâmico, promovendo maior participação dos estudantes na construção do conhecimento.

Entre esses recursos, destaca-se o simulador PhET, desenvolvido pela Universidade do Colorado, que possibilita a exploração de fenômenos científicos por meio de simulações interativas. Segundo Leal et al. (2020), esse ambiente virtual favorece a visualização de conceitos abstratos, estimula a investigação e amplia as possibilidades de experimentação, principalmente em escolas que não dispõem de laboratórios físicos adequados.

Além do uso de tecnologias digitais, a organização do ensino por meio de sequências didáticas constitui uma estratégia metodológica capaz de favorecer a aprendizagem. Conforme Gomes (2021), sequências didáticas planejadas a partir de objetivos educacionais claros possibilitam maior contextualização dos conteúdos, promovem a participação ativa dos estudantes e aproximam o conhecimento científico de situações do cotidiano. Nessa perspectiva, Bertona et al. (2020) ressaltam que essa organização metodológica contribui para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente.

A literatura também evidencia que metodologias que integram recursos tecnológicos, atividades investigativas e elementos lúdicos favorecem o desenvolvimento da criatividade, do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes (Santos et al., 2023). Para

Martins (2022), a utilização de metodologias inovadoras requer estratégias capazes de despertar o interesse dos estudantes e promover sua participação ativa na construção do conhecimento. De modo complementar, Araújo et al. (2020) destacam que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação ampliam as possibilidades de interação, colaboração e acesso ao conhecimento, contribuindo para a superação de práticas centradas exclusivamente na transmissão de conteúdo.

No ensino de Ciências, o simulador PhET configura-se como um recurso pedagógico que favorece a experimentação virtual, permitindo aos estudantes manipular variáveis, formular hipóteses, observar fenômenos e interpretar resultados em um ambiente seguro e interativo. Conforme Sampaio (2017), o uso de simuladores fortalece a relação entre ciência, tecnologia e educação, estimulando práticas investigativas e aproximando os estudantes dos processos de construção do conhecimento científico. Nesse sentido, Leonel et al. (2022) ressaltam que um dos desafios contemporâneos do ensino de Ciências consiste em desenvolver estratégias que possibilitem maior interação entre os estudantes e os conteúdos científicos, favorecendo aprendizagens contextualizadas e socialmente significativas.

Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo investigar as contribuições de uma sequência didática mediada pelo simulador PhET para o ensino das propriedades dos fluidos — com ênfase nos conceitos de densidade e empuxo — em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental. Buscou-se analisar de que maneira a integração entre sequência didática e simulador PhET favorece o engajamento dos estudantes, a compreensão dos fenômenos físicos

e a construção de uma aprendizagem significativa, conforme os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O ensino de Ciências tem como finalidade promover a compreensão dos fenômenos naturais, desenvolver o pensamento crítico e possibilitar que os estudantes utilizem o conhecimento científico para interpretar e atuar sobre situações do cotidiano (Brasil, 2018). Nessa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que o processo de ensino e aprendizagem seja organizado por meio de práticas investigativas, nas quais os estudantes possam observar fenômenos, formular hipóteses, analisar evidências e construir explicações fundamentadas, utilizando, sempre que possível, recursos tecnológicos que ampliem as possibilidades de investigação e representação do conhecimento.

A incorporação das Tecnologias Digitais ao contexto escolar amplia as possibilidades metodológicas do ensino de Ciências ao favorecer ambientes de aprendizagem mais interativos e colaborativos. Martins (2022) argumenta que o uso pedagógico dessas tecnologias deve transcender sua função instrumental, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia, da criticidade e da capacidade reflexiva dos estudantes. Sob essa perspectiva, os recursos digitais deixam de ser apenas instrumentos de apoio ao ensino para constituírem mediadores da construção do conhecimento.

Entre esses recursos destaca-se o simulador PhET, que permite aos estudantes explorar fenômenos científicos por meio da experimentação digital. O simulador PhET, desenvolvido pela Universidade do Colorado, disponibiliza gratuitamente simulações

interativas em diferentes áreas das Ciências, possibilitando a manipulação de variáveis, a observação imediata dos resultados e a realização de experimentos em ambientes seguros, acessíveis e de baixo custo (PhET, 2025). Essas características ampliam as oportunidades de experimentação, sobretudo em escolas que enfrentam limitações de infraestrutura laboratorial.

Estudos recentes evidenciam que a utilização de simuladores virtuais favorece a aprendizagem de conceitos científicos ao proporcionar maior interação entre os estudantes e os fenômenos investigados. Leal et al. (2020) destacam que o simulador PhET torna o processo de aprendizagem mais dinâmico, visual e participativo, contribuindo para a compreensão de conceitos abstratos frequentemente considerados de difícil assimilação. De forma complementar, Machado (2016) destaca que o uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações, quando articulado a metodologias de ensino adequadas, favorece a mudança conceitual e contribui para a aprendizagem dos conteúdos químicos.

Essa abordagem aproxima-se das metodologias ativas de ensino, nas quais o estudante assume papel protagonista na construção do conhecimento. Conforme Berbel (2011), estratégias fundamentadas na resolução de problemas, na investigação e na experimentação estimulam processos de reflexão, tomada de decisão e aprendizagem colaborativa. Nesse contexto, o simulador PhET constitui uma ferramenta que favorece o desenvolvimento dessas competências ao permitir que os estudantes formulem hipóteses, manipulem variáveis, analisem resultados e construam explicações fundamentadas em evidências. De acordo com Gama (2026) a aprendizagem significativa, ao relacionar o conhecimento novo com

as experiências do aluno, estimula um processo de construção de significados mais duradouros em busca de novos conhecimentos.

Os resultados apresentados na literatura corroboram o potencial pedagógico das simulações virtuais. Silva et al. (2023) demonstram que ambientes digitais interativos favorecem o desenvolvimento da autonomia intelectual, do raciocínio científico e da capacidade de interpretar fenômenos naturais, aspectos essenciais para a alfabetização científica. Tais contribuições tornam-se particularmente relevantes no ensino das propriedades dos fluidos, cujos conceitos, como densidade e empuxo, frequentemente apresentam elevado nível de abstração para estudantes do Ensino Fundamental.

Sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre quando novas informações são relacionadas, de maneira não arbitrária e substantiva, aos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do estudante. Nesse sentido, Shimokomaki *et al.* (2026) afirmam que essas abordagens apresentam potencial para tornar os processos educacionais mais inclusivos, motivadores e alinhados às demandas da sociedade atual. Nesse sentido, ambientes virtuais de aprendizagem, como o simulador PhET, favorecem esse processo ao possibilitar que os estudantes confrontem suas concepções iniciais com situações investigativas, estabeleçam relações entre teoria e prática e reorganizem seus esquemas cognitivos a partir da experimentação e da reflexão sobre os resultados obtidos.

Assim, a integração entre sequências didáticas investigativas e o uso do simulador PhET configura-se como uma estratégia pedagógica coerente com os pressupostos da Aprendizagem Significativa, uma

vez que promove a participação ativa dos estudantes, favorece a construção progressiva de conceitos científicos e amplia as oportunidades de contextualização dos conteúdos de Ciências. Dessa forma, o uso planejado do simulador PhET representa uma alternativa metodológica capaz de potencializar o ensino das propriedades dos fluidos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, investigativa e contextualizada.

### **3. METODOLOGIA**

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, de abordagem qualitativa, por buscar compreender as contribuições do uso do simulador PhET, integrado a uma sequência didática, para o ensino das propriedades dos fluidos no componente curricular de Ciências. Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa possibilita interpretar fenômenos em seus contextos naturais, valorizando as percepções dos participantes e a análise dos significados produzidos durante o processo investigativo.

O estudo foi desenvolvido em uma escola pública da rede estadual de ensino localizada no município de Várzea Grande, Mato Grosso, envolvendo três turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, com a participação de aproximadamente 65 estudantes e uma professora regente da disciplina de Ciências.

A investigação foi organizada em seis etapas complementares. Inicialmente, realizou-se o levantamento bibliográfico, que fundamentou teoricamente a pesquisa e subsidiou a elaboração da sequência didática e do Produto Educacional. Em seguida, aplicou-se um questionário diagnóstico à professora regente, com o objetivo de identificar suas práticas pedagógicas, sua familiaridade com as

Tecnologias Digitais e suas percepções acerca do ensino das propriedades dos fluidos.

Com base nessas informações, foi elaborado um Produto Educacional, constituído por uma sequência didática mediada pelo simulador PhET e acompanhada de um guia didático desenvolvido na plataforma Canva, contendo orientações para a utilização do simulador nas aulas de Ciências. Após sua elaboração, o material foi apresentado à professora regente, que realizou sua aplicação durante o desenvolvimento do conteúdo de propriedades dos fluidos nas turmas participantes.

A produção dos dados ocorreu durante a implementação da sequência didática, por meio da análise das atividades desenvolvidas pelos estudantes, incluindo registros escritos individuais e em grupo, respostas às atividades propostas, observações realizadas durante as experimentações e produções elaboradas após a utilização do simulador PhET. Ao término da aplicação, foi realizada uma entrevista semiestruturada com a professora regente, visando compreender sua percepção acerca da aplicabilidade do Produto Educacional, do envolvimento dos estudantes e das contribuições da proposta para o processo de ensino e aprendizagem.

Os dados produzidos foram organizados e submetidos à análise qualitativa de caráter interpretativo, buscando identificar evidências relacionadas ao engajamento dos estudantes, à construção de conceitos científicos sobre densidade, empuxo e flutuabilidade, às dificuldades de aprendizagem e às potencialidades do uso das tecnologias digitais no ensino de Ciências. A interpretação dos resultados foi realizada pelos pressupostos da Teoria da

Aprendizagem Significativa, permitindo relacionar as evidências empíricas aos referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados obtidos a partir da aplicação da sequência didática foram analisados com o objetivo de compreender as contribuições do uso do simulador PhET para a aprendizagem dos conceitos de flutuação, afundamento, densidade e empuxo por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. A análise considerou as concepções iniciais dos estudantes, identificadas por meio de uma atividade experimental de baixo custo utilizada para o levantamento de subsunçores, bem como as evidências produzidas durante e após a utilização do simulador, possibilitando identificar mudanças na compreensão dos conceitos científicos e no desenvolvimento das atividades investigativas.

A discussão dos resultados fundamentou-se na articulação entre as evidências empíricas produzidas durante a aplicação da sequência didática e os referenciais teóricos que sustentam a pesquisa, especialmente a Teoria da Aprendizagem Significativa e os estudos sobre o uso de Tecnologias Digitais no ensino de Ciências. Essa abordagem possibilitou analisar de que maneira a integração entre experimentação, simulação virtual e mediação da professora contribuiu para o engajamento dos estudantes, para a construção progressiva dos conceitos científicos e para o desenvolvimento de práticas investigativas no contexto escolar.

##### **4.1. Percepções da Professora Sobre o Uso do Simulador Phet no Ensino de Ciências**

A análise do questionário diagnóstico revelou que a professora participante possui experiência na utilização de recursos tecnológicos em sua prática pedagógica, atuando há aproximadamente quinze anos na rede pública estadual de Mato Grosso. Entre os recursos empregados com maior frequência destacam-se computadores, celulares e Chromebooks, utilizados para pesquisa de conteúdo, acesso a plataformas educacionais, elaboração de atividades e aplicação de exercícios com correção automática. Esses resultados indicam que a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) já faz parte da rotina escolar, favorecendo a inserção de novas estratégias metodológicas mediadas por tecnologias.

Embora demonstrasse familiaridade com diferentes recursos digitais, a professora relatou não ter utilizado anteriormente o simulador PhET em suas aulas de Ciências. Ainda assim, reconheceu o potencial pedagógico da ferramenta, destacando sua capacidade de tornar as aulas mais interativas, favorecer a visualização de fenômenos científicos e despertar o interesse dos estudantes. Na percepção da professora, a utilização do simulador representa uma alternativa viável para ampliar as possibilidades de experimentação, especialmente em contextos escolares que não dispõem de laboratórios físicos adequados.

Os resultados também evidenciaram que a professora percebe a sequência didática mediada pelo simulador PhET como uma estratégia capaz de promover maior participação dos estudantes durante as aulas, favorecendo práticas investigativas e colaborativas. Segundo seu relato, a possibilidade de explorar fenômenos por meio da simulação virtual permite que os estudantes formulem hipóteses, testem diferentes situações e construam explicações

fundamentadas nas evidências observadas, assumindo um papel mais ativo no processo de aprendizagem. Essa percepção converge com os pressupostos das metodologias ativas discutidos por Berbel (2011), ao enfatizar o protagonismo estudantil e a construção do conhecimento por meio da investigação.

Outro aspecto destacado pela professora refere-se aos conhecimentos prévios dos estudantes sobre conceitos relacionados às propriedades dos fluidos, como densidade, fluidez e pressão, conteúdos previamente abordados no material estruturado da rede estadual. A identificação desses conhecimentos constituiu um importante elemento para o planejamento da sequência didática, uma vez que permitiu organizar atividades capazes de estabelecer relações entre as concepções iniciais dos estudantes e os conceitos científicos abordados durante a intervenção. Sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003), esses conhecimentos prévios configuram-se como subsunçores, fundamentais para a construção de novas aprendizagens.

De modo geral, as percepções da professora indicam que a integração entre sequências didáticas e laboratórios virtuais amplia as possibilidades metodológicas do ensino de Ciências, favorecendo aulas mais investigativas, contextualizadas e centradas na participação ativa dos estudantes. Esses resultados corroboram os estudos de Leal et al. (2020), que apontam o simulador PhET como um recurso pedagógico capaz de facilitar a compreensão de conceitos científicos por meio da experimentação virtual, contribuindo para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativos.

#### **4.2. Aplicação da Sequência Didática com Uso do Phet**

A implementação da sequência didática possibilitou analisar o processo de construção dos conceitos de flutuação, afundamento, densidade e empuxo a partir da integração entre atividades experimentais e simulações virtuais. De acordo com Sampaio (2017), os simuladores constituem ferramentas pedagógicas capazes de aproximar os estudantes dos fenômenos científicos, promovendo experiências investigativas que fortalecem a relação entre ciência, tecnologia e aprendizagem.

Na etapa inicial da intervenção, os estudantes participaram de uma atividade experimental utilizando materiais do cotidiano, respondendo às questões propostas com base em seus conhecimentos prévios sobre os fenômenos investigados. Esse momento permitiu identificar as concepções espontâneas dos participantes, que constituíram importantes subsunçores para o desenvolvimento da sequência didática, conforme os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003). O levantamento dessas concepções orientou o planejamento das atividades subsequentes e possibilitou acompanhar a evolução conceitual dos estudantes ao longo da intervenção.

Durante a aplicação da sequência didática, observou-se intensa participação dos estudantes nas atividades práticas e nas simulações realizadas no laboratório virtual PhET. A exploração das simulações favoreceu a formulação de hipóteses, a manipulação de variáveis, a comparação de resultados e a construção coletiva de explicações para os fenômenos observados. Além disso, a elaboração de registros escritos, tabelas e textos explicativos contribuiu para a organização das ideias e para a consolidação dos conceitos científicos, evidenciando um processo de aprendizagem ativo e reflexivo.

A Tabela 1 apresenta as concepções iniciais dos estudantes sobre o comportamento de diferentes objetos em meio líquido. As justificativas registradas revelam explicações fundamentadas, predominantemente, em conhecimentos oriundos da experiência cotidiana, como a associação entre flutuação e peso dos objetos ou a presença de ar em seu interior.

**Tabela 1.** Concepções iniciais dos estudantes sobre flutuação e afundamento

| Objeto Flutua | Afunda | Afunda | Justificativa dos estudantes                                                            |
|---------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Balão cheio   | X      | –      | "É leve e tem ar; o ar o faz subir."                                                    |
| Bola X        | –      | –      | "Tem ar dentro" e "é leve".                                                             |
| Ovo X         | X      | X      | Alguns associaram a flutuação ao fato de ser leve, enquanto outros afirmaram que afunda |
| Chave         | –      | X      | "É de metal, por isso afunda."                                                          |
| Rolha         | X      | –      | "A madeira é leve" ou "é menos densa que a água".                                       |

**Fonte:** Elaborado pela autora (2025).

As respostas evidenciam que, antes da intervenção, predominavam interpretações intuitivas, frequentemente associadas ao peso, ao tamanho ou ao material dos objetos. Entretanto, alguns estudantes já utilizavam o conceito de densidade para justificar a flutuação da rolha, indicando a existência de conhecimentos prévios que puderam ser mobilizados durante o desenvolvimento da sequência didática. Sob a perspectiva de Ausubel (2003), esses conhecimentos

prévios constituem a base para a aprendizagem significativa, uma vez que permitem estabelecer relações entre as novas informações e a estrutura cognitiva do estudante. Além disso, Dzingeleski (2025) destaca que incentivar a participação, a colaboração e a construção autônoma do conhecimento contribui para aproximar os conteúdos científicos do cotidiano dos alunos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Ao longo das atividades investigativas, verificou-se uma evolução na compreensão conceitual dos participantes. Durante as discussões mediadas pela professora e pela exploração das simulações no PhET, os estudantes passaram a reconhecer que a flutuação não depende exclusivamente do peso dos objetos, mas da relação entre sua densidade e a densidade do líquido. Essa mudança evidencia um processo de reconstrução conceitual favorecido pela articulação entre experimentação concreta, simulação virtual e mediação pedagógica.

Além da evolução conceitual, observou-se o desenvolvimento de habilidades investigativas, como observação, argumentação, elaboração de hipóteses, interpretação de resultados e tomada de decisões. O trabalho colaborativo durante as atividades também favoreceu a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento, características compatíveis com as metodologias ativas de ensino (Berbel, 2011).

Os resultados obtidos corroboram os estudos de Leal et al. (2020) e Machado (2016), que destacam o potencial dos simuladores virtuais para favorecer a compreensão de conceitos científicos complexos por meio da experimentação interativa. Além disso, segundo Miranda e Bezerra (2025), o professor assume papel central como

mediador das experiências digitais, sendo responsável por selecionar, adaptar e orientar o uso das mídias de forma intencional e pedagogicamente fundamentada. Nesse contexto, o simulador PhET mostrou-se um recurso pedagógico capaz de aproximar teoria e prática, ampliando as oportunidades de investigação científica e favorecendo a construção de aprendizagens significativas sobre as propriedades dos fluidos.

#### **4.3. Percepções da Professora Após a Aplicação da Sequência Didática Mediada Pelo Simulador Phet**

A entrevista realizada após a implementação da sequência didática possibilitou compreender a percepção da professora sobre as contribuições do simulador PhET para o ensino das propriedades dos fluidos no 6º ano do Ensino Fundamental. De modo geral, a professora avaliou positivamente a proposta, destacando que a utilização do simulador ampliou as possibilidades metodológicas das aulas e favoreceu a compreensão dos conceitos científicos pelos estudantes.

Entre os aspectos mais relevantes apontados pela professora destacam-se a visualização imediata dos fenômenos físicos e a possibilidade de manipulação das variáveis durante as simulações. Segundo seu relato, esses recursos facilitaram a compreensão dos conceitos de densidade, empuxo e flutuabilidade, permitindo que os estudantes estabelecessem relações entre os resultados observados no ambiente virtual e as explicações científicas discutidas em sala de aula. Tais evidências corroboram os estudos de Leal et al. (2020), que destacam o potencial do simulador PhET para favorecer a compreensão de conceitos abstratos por meio da experimentação interativa. De forma complementar, Souza et al. (2026) afirmam que

as tecnologias digitais representam um conjunto de recursos capazes de proporcionar experiências de aprendizagem mais interativas, dinâmicas e envolventes.

Outro aspecto evidenciado foi o aumento do engajamento dos estudantes durante o desenvolvimento da sequência didática. De acordo com a professora, a utilização do simulador despertou interesse, curiosidade e participação ativa, estimulando os estudantes a formular hipóteses, discutir resultados e explorar diferentes possibilidades de investigação. As interações observadas durante as atividades revelaram um ambiente de aprendizagem colaborativo, no qual a troca de ideias e a resolução conjunta de problemas favoreceram a construção do conhecimento científico.

Os relatos da professora também indicam que o simulador contribuiu para o desenvolvimento de habilidades investigativas, como observação, argumentação, análise de evidências e tomada de decisões, competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular para o ensino de Ciências. Nessa perspectiva, o erro passou a ser compreendido como parte do processo investigativo, possibilitando aos estudantes revisar hipóteses, comparar resultados e reconstruir explicações a partir das evidências obtidas nas simulações.

Além das contribuições para a aprendizagem dos estudantes, a professora destacou que o uso do PhET representa uma alternativa viável para escolas que possuem limitações de infraestrutura laboratorial, permitindo a realização de experimentações virtuais de forma segura, acessível e pedagogicamente orientada. A professora recomendou a utilização do simulador em aulas de Ciências,

ressaltando seu potencial para tornar o ensino mais dinâmico, investigativo e contextualizado.

Os resultados obtidos indicam, ainda, que a eficácia da proposta não esteve associada apenas ao uso da tecnologia, mas ao planejamento pedagógico que estruturou a sequência didática. A organização das atividades, a mediação docente e a integração entre experimentação concreta, simulação virtual e momentos de discussão coletiva favoreceram a construção de aprendizagens significativas, em consonância com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003). Dessa forma, o simulador PhET configurou-se como um recurso mediador da aprendizagem, potencializando a compreensão dos fenômenos científicos quando utilizado de forma intencional e articulado a objetivos pedagógicos claramente definidos. Nessa perspectiva, Fey (2026) destaca que diversos estudos apontam que a aprendizagem colaborativa contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e de habilidades socioemocionais, como cooperação, empatia e responsabilidade coletiva.

## **5. CONCLUSÃO**

Os resultados desta pesquisa evidenciam que a utilização de uma sequência didática mediada pelo simulador PhET constitui uma estratégia pedagógica promissora para o ensino das propriedades dos fluidos no 6º ano do Ensino Fundamental. A integração entre atividades experimentais, simulações virtuais e momentos de discussão coletiva favoreceu a compreensão dos conceitos de densidade, empuxo e flutuação, possibilitando que os estudantes relacionassem seus conhecimentos prévios aos conceitos científicos abordados durante a intervenção.

Observou-se que o uso planejado do simulador PhET estimulou a participação ativa dos estudantes, a formulação de hipóteses, a investigação de fenômenos e a argumentação baseada nas evidências produzidas durante as simulações. Esses resultados indicam que a utilização de laboratórios virtuais pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico, da autonomia e da aprendizagem significativa, em consonância com os pressupostos teóricos que fundamentaram esta pesquisa.

Na perspectiva da professora regente da turma, o simulador ampliou as possibilidades metodológicas para o ensino de Ciências, favorecendo aulas mais dinâmicas, interativas e investigativas. Além disso, o Produto Educacional elaborado como parte da pesquisa demonstrou potencial para subsidiar o planejamento da professora e apoiar a implementação de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais.

Como contribuição, este estudo reforça a integração entre Tecnologias Digitais, sequências didáticas e a Teoria da Aprendizagem Significativa para o ensino de Ciências, especialmente em escolas que não possuem laboratório físico. Ao proporcionar experiências de experimentação virtual, o simulador PhET amplia as possibilidades de construção do conhecimento científico, aproximando os conteúdos escolares da realidade dos estudantes, articulando teoria e prática.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARAÚJO, Francisco Oliveira; NETO, Jonas Guimarães Paulo;  
OLIVEIRA, Francisco Leandro de. Uso do software de simulação PhET

como recurso metodológico no ensino de óptica. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)**, 7., 2020, Maceió. *Anais [...]*.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional: uma perspectiva cognitiva*. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 2003. Campina Grande: Realize Editora, 2020.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25.

BERTONA, S. B. R. et al. Sequência didática para a promoção de estudo prático e multidisciplinar com materiais acessíveis. *Química Nova*, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 649-655, 2020. DOI: 10.21577/0100-4042.20170524.

DZINGELESKI, F. P. Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais: Desafios e Vantagens na Prática Docente no Ensino de Ciências e Biologia. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 27, p. 1-16, 2025. ISSN: 2965-6672.

FEY, R. E. A Aprendizagem Colaborativa Como Metodologia no Ensino de Ciências Biológicas: Contribuições para uma Prática Pedagógica Significativa. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 29, p. 1-12, 2026. ISSN: 2965-6672.

GAMA JÚNIOR, R. C. O uso de simulações virtuais como ferramenta potencializadora no ensino de forças e movimentos. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 34, p. 1-52, 2026. ISSN 2965-6672.

GOMES, Aline Aparecida Miranda. *Sequência didática como instrumento para a possível promoção do desenvolvimento do engajamento*. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

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. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)**, 7., 2020, Maceió. *Anais [...]*. Campina Grande: Realize Editora, 2020.

LEONEL, Antônio dos Santos et al. O ensino de ciências naturais e as tecnologias "inovadoras" com perspectiva nas metodologias ativas. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 8, n. 5, p. 451-460, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i5.5510.

MACHADO, Adriano Silveira. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 104-111, maio 2016. DOI: 10.5935/0104-8899.20160014.

MARTINS, Wesley Vaz. **Possibilidades e desafios no uso de simulações virtuais no ensino de Química**. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2022.

MIRANDA, Â. M. C.; SILVA, M. C.; BEZERRA, F. D. Mídias e Tecnologias na Educação Infantil: Abordagens Inovadoras para uma Aprendizagem Significativa. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 26, p. 1-16, 2025. ISSN: 2965-6672.

OLIVEIRA, Caroline Oenning de; OLIVEIRA, André Luís de. Ensino de Ciências e o uso de tecnologias digitais: uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre o sistema reprodutor humano. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)**, 7., 2020, Maceió. *Anais [...]*. Campina Grande: Realize Editora, 2020.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. *PhET Interactive Simulations*. Boulder: University of Colorado Boulder, 2024. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>. Acesso em: 27 jun. 2026.

SAMPAIO, Iracilma da Silva. *O simulador PhET como recurso metodológico no ensino de reações químicas no primeiro ano do ensino médio com aporte na teoria de Ausubel*. 2017. 104 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2017. Disponível em: <https://propei.uerr.edu.br/ppgec/wpcontent/uploads/2018/05/Dissertação-Iracilma.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2026.

SANTOS, Jeison Lisboa et al. Uso de mapas mentais nas aulas de Ciências durante o ensino remoto imposto pela pandemia da COVID-19. *Journal of Education, Science and Health*, v. 3, n. 2, p. 1-9, abr./jun. 2023.

SHIMOKOMAKI, P. Y. C. et al. Metodologias Ativas e Educação Personalizada: Caminhos para a Aprendizagem Significativa, o Protagonismo Discente e a Transformação das Práticas Pedagógicas. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 35, p. 1-21, 2026. ISSN: 2965-6672.

SILVA, L. D. C.; SILVA, V. A.; CARDOSO, G. M. *A utilização do simulador PhET como ferramenta de aprendizagem ativa no ensino de Física*. Salinas: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, 2023.

SOUZA, R. F. et al. Práticas pedagógicas inovadoras com tecnologias imersivas e metodologias ativas na aprendizagem colaborativa. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 34, p. 1-20, 2026. ISSN 2965-6672.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências Naturais do Instituto Física. *Campus* Cuiabá. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>2</sup> Docente Doutor do Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências Naturais do Instituto Física. *Campus* Cuiabá. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)