

## **Perspectivas no Ensino de Ciências e Tecnologias Digitais: Desafios e Oportunidades**

 Andréia de Oliveira Castro<sup>1</sup>,  Klebson Daniel Sodré do Rosário<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Universidade do Estado do Pará – UEPA. PPGEECA. Rua do  na, 156 – Telégrafo. Belém – PA. Brasil.

*Autor para correspondência/Author for correspondence: andreiaprincesa8@gmail.com*

**RESUMO.** Esta pesquisa apresenta uma análise detalhada sobre a aplica o de tecnologias digitais no Ensino de Ciências, com ênfase no ensino de Genética e hereditariedade. O estudo teve como objetivo aprimorar o processo de ensino-aprendizagem por meio da integra o de softwares educacionais, promovendo atividades interativas que estimularam a constru o ativa do conhecimento científico. Utilizando uma metodologia qualitativa com delineamento de estudo de caso, a pesquisa foi conduzida por meio de observa o sistemática em quatro aulas, com acompanhamento direto do professor pesquisador. Os resultados indicam que as tecnologias digitais desempenharam um papel fundamental no aumento do engajamento e compreensão dos alunos, permitindo a visualiza o prática de conceitos complexos e facilitando sua aplica o em situa es do cotidiano.

**Palavras-chave:** educa o em ciências, ferramentas tecnológicas, estudo genético.

---

RBEC	Tocantinópolis/Brasil	v. 10	e19432	UFNT	2025	ISSN: 2525-4863
------	-----------------------	-------	--------	------	------	-----------------



# Perspectives in Science Education and Digital Technologies: Challenges and Opportunities

**ABSTRACT.** This research presents a detailed analysis of the application of digital technologies in Science Education, with an emphasis on teaching Genetics and heredity. The study aimed to improve the teaching and learning process through the integration of educational software, promoting interactive activities that encouraged active construction of scientific knowledge. Using a qualitative methodology with a case study design, the research was conducted through systematic observation in four classes, with direct involvement of the researcher-teacher. The results indicate that digital technologies played a fundamental role in increasing student engagement and understanding, allowing practical visualization of complex concepts and facilitating their application in everyday situations.

**Keywords:** science education, technological tools, genetic study.

# Perspectivas en la Enseñanza de Ciencias y Tecnologías Digitales: Desafíos y Oportunidades

**RESUMEN.** Esta investigación presenta un análisis detallado sobre la aplicación de tecnologías digitales en la enseñanza de las Ciencias, con énfasis en la enseñanza de Genética y herencia. El estudio tuvo como objetivo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de software educativo, promoviendo actividades interactivas que fomentaron la construcción activa del conocimiento científico. Utilizando una metodología cualitativa con diseño de estudio de caso, la investigación se llevó a cabo mediante observación sistemática en cuatro clases, con la participación directa del profesor-investigador. Los resultados indican que las tecnologías digitales desempeñaron un papel fundamental en el aumento del compromiso y la comprensión de los estudiantes, permitiendo la visualización práctica de conceptos complejos y facilitando su aplicación en situaciones cotidianas.

**Palabras clave:** educación en ciencias, herramientas tecnológicas, estudio genético.

## **Introdução**

O ensino das ciências tem como objetivo capacitar os alunos na construção do conhecimento científico para sua participação ativa na sociedade contemporânea (Brasil, 1998). A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ambiente escolar representa um marco na transformação dos processos educativos. Estas ferramentas, quando aplicadas de forma eficaz, ampliam as oportunidades de aprendizagem e tornam o ensino de ciências mais dinâmico e acessível, respondendo melhor às necessidades dos estudantes. Como destacam Oliveira e Reis (2020), as TICs proporcionam "novas formas de ensinar e aprender, que se adaptam às exigências de uma sociedade cada vez mais digital" (p. 35).

A educação contemporânea deve estar centrada no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como criatividade, pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões, além de promover a colaboração e a comunicação. Essas competências são essenciais para preparar os indivíduos para atuar como cidadãos responsáveis em um mundo diversificado e em constante mudança. Schleicher (2012) enfatiza que "a educação do século XXI precisa se concentrar em preparar os alunos para resolver problemas complexos e trabalhar de forma colaborativa em contextos multiculturais" (p. 15). Essa perspectiva exige que as escolas não apenas integrem as TICs, mas também criem ambientes de aprendizagem que incentivem a exploração e a inovação.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo investigar o uso das tecnologias digitais como recursos pedagógicos para promover o engajamento e a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento, com um foco especial no ensino de ciências. Ao analisar as oportunidades e os desafios que as TICs apresentam no contexto educacional, este estudo busca contribuir para a reflexão sobre práticas pedagógicas que possam enriquecer o ensino de ciências, tornando-o mais relevante e eficaz.

## **Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências**

A literatura acadêmica contemporânea explora amplamente o impacto crescente das tecnologias na sociedade, destacando sua importância em vários âmbitos, especialmente na educação. Assmann (2000) sublinha que o avanço das tecnologias digitais traz consigo profundas transformações nos processos educativos, criando novas oportunidades para o ensino e a aprendizagem. No entanto, é fundamental lembrar que, apesar dessas inovações, o

papel do educador permanece central. O professor continua a ser o principal facilitador das situações de aprendizagem, desempenhando um papel crucial na mediação entre o aluno e o conhecimento, mesmo em ambientes altamente tecnológicos. Fuentes (2012) reforça essa ideia ao afirmar que "as tecnologias vão além de meras ferramentas: elas alteram os contextos culturais e educacionais, criam novos meios de comunicação e redesenham os papéis tradicionais das pessoas" (p. 10). Isso implica que, embora as tecnologias possam enriquecer o processo de ensino, elas não substituem a necessidade de interações humanas significativas, essenciais para uma aprendizagem eficaz.

No contexto do ensino de ciências, a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem o potencial de transformar a maneira como os alunos interagem com os conteúdos. Pino e Strack (2012) destacam que a compreensão e a expressão em ciências exigem o desenvolvimento de uma linguagem que transcende o simples reconhecimento de termos técnicos e unidades de medida. É necessário que os alunos interpretem dados apresentados em diversas formas e modalidades, como gráficos, tabelas, e simulações interativas, que são frequentemente facilitadas pelas TICs. A introdução dessas tecnologias na sala de aula pode, portanto, oferecer novas formas de engajamento, permitindo que os alunos visualizem conceitos complexos e façam conexões significativas com o conteúdo.

O papel do professor, nesse sentido, é crucial para guiar os alunos na utilização dessas ferramentas. Baranauskas (2009) argumenta que as tecnologias digitais não apenas permitem a criação de novos métodos educacionais, mas também facilitam a redefinição dos métodos já existentes, promovendo uma abordagem mais interativa e centrada no aluno. Isso inclui o uso de plataformas digitais para a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos, onde os alunos podem trabalhar juntos em projetos e experimentos virtuais, explorando conceitos científicos de maneira mais aprofundada e prática.

Além disso, a integração das TICs no ensino de ciências pode ajudar a superar as dificuldades associadas ao ensino de conceitos abstratos. Muitos alunos enfrentam desafios ao tentar compreender temas complexos como a física quântica ou a biologia molecular, que são frequentemente ensinados de maneira teórica e descontextualizada. No entanto, quando esses temas são apresentados através de simulações digitais, vídeos interativos ou modelos 3D, os alunos podem visualizar e manipular os conceitos, o que facilita a compreensão e torna o aprendizado mais significativo e envolvente.

No entanto, é importante ressaltar que a eficácia da tecnologia na educação não está apenas na sua utilização, mas na maneira como é integrada ao processo pedagógico. Como observado pelo Ministério da Educação (Brasil, 2009), a simples utilização de um recurso tecnológico específico não assegura uma melhoria na qualidade da educação. É a combinação de vários elementos — planejamento pedagógico adequado, formação contínua dos professores e a integração efetiva das TICs nas práticas de ensino — que promove um processo de ensino-aprendizagem de qualidade. Essa combinação é essencial para que as tecnologias possam ser verdadeiramente transformadoras, oferecendo aos alunos não apenas acesso a informações, mas também a ferramentas que os capacitem a pensar criticamente e resolver problemas de maneira inovadora.

A educação recreativa, que integra jogos, tecnologia e interatividade, exemplifica como as TICs podem ser utilizadas de maneira eficaz para engajar os alunos. Programas de computador, jogos educativos e plataformas interativas são recursos que combinam a função educacional com o aspecto lúdico, o que pode aumentar significativamente o interesse dos alunos. Estes recursos, quando bem aplicados, podem tornar o processo de aprendizagem mais agradável e menos intimidador, especialmente em disciplinas como ciências, que muitas vezes são percebidas como difíceis e inacessíveis.

O conhecimento científico robusto, contido nos materiais didáticos, é inegavelmente crucial para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. No entanto, como resalta Schleicher (2012, p. 16), "se as escolas não avançam além disso, a ciência rapidamente se transforma em apenas mais uma matéria tediosa". A integração de recursos digitais no processo educacional proporciona aos alunos mais oportunidades de compreender temas que são frequentemente considerados difíceis de entender, ampliando as possibilidades de ensino para além dos métodos tradicionais e aproximando-os do cotidiano dos alunos, que estão cada vez mais imersos em ambientes digitais.

## **Metodologia**

Levando em conta os objetivos da pesquisa, foi escolhida a abordagem qualitativa com um delineamento de estudo de caso. A escolha dessa abordagem se justifica pelo interesse em compreender profundamente o fenômeno em questão — o uso de tecnologias digitais no ensino de ciências — dentro de um contexto específico. O estudo de caso, como descrito por Yin (2009), é uma estratégia de pesquisa que permite ao investigador explorar e analisar

fenômenos complexos em seu ambiente natural, oferecendo uma compreensão rica e detalhada do assunto. Neste estudo, o contexto foi uma escola pública em Marabá, Pará, com um grupo de 42 alunos do terceiro ano do ensino médio, permitindo uma análise aprofundada das interações entre os estudantes, o conteúdo científico e as tecnologias digitais.

A análise dos dados seguiu a Metodologia de Análise de Conteúdo delineada por Bardin (2009), que envolveu a descrição detalhada das interações entre alunos e tecnologias digitais. O método principal de coleta de dados foi a observação sistemática, realizada em quatro aulas distintas de 45 minutos cada. Duas dessas aulas ocorreram em um ambiente de sala de aula tradicional, enquanto as outras duas foram realizadas no laboratório de informática da escola. Durante essas observações, foi feito o registro das interações dos alunos com os softwares educacionais utilizados, como o 'Jogo da Genética' e o 'Descoberta da Herança Ligada ao Sexo'. A observação focou em aspectos como o engajamento dos alunos, a participação nas atividades e a compreensão dos conceitos científicos apresentados.

Além da observação direta, os alunos também participaram de atividades práticas guiadas pelos softwares. O professor pesquisador, responsável pela condução das aulas, forneceu explicações iniciais sobre o uso das ferramentas e supervisionou a aplicação das atividades. A coleta de dados incluiu anotações em um diário de campo, detalhando as reações dos alunos às ferramentas tecnológicas e as dificuldades encontradas durante as aulas. Esse registro permitiu uma análise mais aprofundada sobre o impacto das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem.

Mendonça (2008) define a observação sistemática como "o contato mais direto com a realidade e é utilizada para obter informações sobre determinados aspectos a serem estudados de maneira planejada, estruturada e conduzida em condições controladas" (p. 49). Neste estudo, a observação foi estruturada em um roteiro detalhado, desenvolvido especificamente para capturar as interações dos alunos com as tecnologias digitais e o conteúdo científico. Durante o período de coleta, quatro aulas de 45 minutos cada foram observadas: duas ocorrendo na sala de aula convencional e duas no laboratório de informática. Essa diversidade de ambientes de ensino permitiu comparar como diferentes contextos influenciam o engajamento e a compreensão dos alunos.

Os dados coletados foram registrados em um diário de campo, um instrumento essencial para a documentação sistemática das observações feitas durante as aulas. O diário de campo permitiu ao pesquisador anotar de maneira detalhada as reações dos alunos, suas interações com os recursos digitais e os desafios encontrados ao longo do processo de ensino. Essas

anotações foram posteriormente submetidas à análise de conteúdo, conforme os procedimentos descritos por Bardin (2009). A análise envolveu a categorização das observações e a identificação de padrões recorrentes que pudessem fornecer insights sobre a eficácia das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas.

A pesquisa envolveu 42 estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública em Marabá, Pará. Esta cidade, localizada no sudeste do estado, enfrenta desafios educacionais típicos de regiões periféricas, incluindo falta de recursos e altos índices de evasão escolar. A escolha de uma escola pública nesse contexto proporcionou uma oportunidade única para explorar como a integração das tecnologias digitais pode influenciar o aprendizado em um ambiente marcado por tais dificuldades. A participação dos alunos foi voluntária, e as aulas observadas foram conduzidas pelo professor pesquisador, que já possuía experiência prévia com a aplicação de metodologias inovadoras no ensino de ciências.

A escolha da abordagem qualitativa e do estudo de caso se mostrou adequada para alcançar os objetivos da pesquisa, permitindo uma compreensão detalhada do fenômeno estudado. A análise de conteúdo, aliada à observação sistemática, forneceu um quadro robusto para interpretar os dados e identificar os impactos das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Essa combinação metodológica não só possibilitou uma análise profunda das interações em sala de aula, mas também contribuiu para a reflexão sobre as melhores práticas para a integração de tecnologias no ensino de ciências em contextos educacionais desafiadores.

## **Resultados e Discussões**

A investigação com os softwares educacionais 'Jogo da Genética' e 'Descoberta da Herança Ligada ao Sexo' foi realizada em quatro aulas, sendo duas em sala de aula e duas no laboratório de informática da escola. Durante as aulas no laboratório, os alunos foram orientados a utilizar os softwares para simular cruzamentos genéticos e investigar padrões de herança. O professor pesquisador conduziu as atividades, oferecendo explicações detalhadas sobre o funcionamento dos programas e auxiliando os alunos na realização das simulações.

Os alunos foram acompanhados de perto durante todo o processo, com foco em observar suas interações com as ferramentas digitais, o nível de compreensão dos conceitos e o grau de autonomia no uso dos softwares. Além disso, foram feitas anotações detalhadas sobre o desempenho dos alunos, incluindo dificuldades encontradas e o progresso na formulação de

hipóteses e no entendimento das dinâmicas genéticas. Esse acompanhamento permitiu analisar como a interatividade dos softwares influenciou a aprendizagem, promovendo um ambiente de experimentação e prática.

Este achado está em consonância com as observações de Prensky (2001), que sugere que a interatividade proporcionada pelas tecnologias digitais pode transformar a experiência de aprendizagem, tornando-a mais envolvente e eficaz.

Ao utilizar os softwares "Jogo da Genética" e "Descoberta da Herança Ligada ao Sexo", os alunos não apenas identificaram os indivíduos presentes nos programas, mas também foram capazes de formular hipóteses e testar possíveis cruzamentos entre as espécies. Isso demonstra uma aplicação prática do conhecimento adquirido, facilitada pela natureza interativa dos softwares. A capacidade de manipular variáveis e observar os resultados em tempo real ofereceu aos alunos uma compreensão mais profunda dos conceitos de genética, que são muitas vezes abstratos e complexos quando ensinados de maneira tradicional.

A importância da interatividade no processo de aprendizagem foi destacada por autores como Papert (1993), que diz que "os alunos aprendem melhor quando são ativos no processo de construção do conhecimento" (p. 67), em vez de receptores passivos de informações. Nesse contexto, os softwares educacionais atuaram como ferramentas mediadoras que permitiram aos alunos explorarem e experimentar conceitos de forma autônoma e criativa, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, a utilização desses recursos tecnológicos facilitou a personalização do ensino, permitindo que os alunos progredissem no seu próprio ritmo. A tecnologia pode ser uma aliada poderosa na educação ao oferecer oportunidades para o aprendizado adaptativo, onde os estudantes podem revisar conteúdos e reforçar conceitos conforme suas necessidades individuais (Clark & Mayer, 2016). No caso da genética, um tema que exige uma compreensão precisa e detalhada, essa possibilidade de personalização foi fundamental para garantir que todos os alunos, independentemente de seu nível inicial de conhecimento, pudessem avançar na compreensão dos conceitos.

Outro aspecto importante observado durante a pesquisa foi o aumento do engajamento dos alunos. A introdução dos softwares não apenas captou a atenção dos estudantes, mas também os motivou a participar mais ativamente das aulas. Essa motivação adicional pode ser atribuída ao elemento lúdico incorporado nos softwares, que transforma a aprendizagem em uma atividade mais divertida e menos intimidante. Huizinga (2000) já havia sugerido que o

jogo, quando bem utilizado no contexto educacional, tem o potencial de engajar os estudantes de maneira que métodos tradicionais frequentemente falham em alcançar.

No entanto, é importante ressaltar que, embora a tecnologia tenha desempenhado um papel significativo na facilitação da aprendizagem, o papel do professor como mediador do conhecimento permaneceu essencial. A orientação e o apoio do professor foram fundamentais para ajudar os alunos a interpretar os resultados das suas interações com os softwares e a aplicar esses conhecimentos em contextos mais amplos. Este ponto é corroborado por Schank (2002), que enfatiza que, enquanto as tecnologias podem ampliar as oportunidades de aprendizagem, o sucesso depende da capacidade do professor de integrar esses recursos de forma eficaz no currículo.

Por fim, os resultados desta investigação apontam para o potencial das tecnologias digitais em enriquecer o ensino de ciências, especificamente no campo da genética. A interatividade, a personalização e o aumento do engajamento dos alunos são benefícios claros observados com a utilização dos softwares educacionais. No entanto, o sucesso dessa integração depende de uma abordagem equilibrada, onde a tecnologia complementa, mas não substitui, o papel crítico do professor na facilitação do aprendizado.

### **Explorando Conceitos de Genética através de Softwares**

Para avaliar a efetividade da utilização de softwares educacionais no ensino de genética, foi possível observar que a tecnologia desempenhou um papel significativo no processo educacional dos alunos. O aumento do engajamento e do interesse destacou-se como um dos aspectos mais proeminentes durante a implementação desses recursos digitais. Isso está alinhado com a observação de Moraes e Silva (2012, p. 75), que afirmam:

Na esfera educacional, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm o potencial de facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos. Isso ocorre porque, em geral, os recursos utilizados nas escolas públicas se limitam a sala de aula, quadro-negro, giz e livro didático. Diante da necessidade de uma educação voltada para a formação da cidadania e diante do surgimento de novas tecnologias, esses recursos se mostram inadequados para proporcionar um contato mais amplo com a realidade da construção do conhecimento.

A introdução de softwares no ensino de genética proporcionou aos alunos uma experiência de aprendizagem que foi além do tradicional uso do livro didático e do quadro branco. Esta mudança foi percebida pelos próprios estudantes, que relataram uma maior

absorção de conhecimento ao sair da rotina convencional. A interatividade oferecida pelos programas permitiu que os alunos explorassem conceitos de maneira mais dinâmica e prática, o que facilitou a compreensão de temas complexos como a herança genética.

No entanto, apesar dos benefícios observados, a prática de integrar tecnologias digitais no ensino de ciências ainda está longe de ser uma realidade consolidada nas escolas. Embora a instituição em questão disponha de uma sala de informática, o uso desses recursos ainda é limitado. Os professores frequentemente restringem o uso da tecnologia à exibição de filmes por meio de projetores multimídia, subutilizando o potencial das TICs como ferramentas para a construção ativa do conhecimento.

Esse cenário reflete um desafio comum nas escolas públicas, onde a falta de formação contínua para os professores e a escassez de recursos materiais limitam o uso eficaz da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. Conforme apontado por Kenski (2013):

A simples presença da tecnologia na sala de aula não garante sua efetividade; é preciso que haja uma integração coerente entre as TICs e as práticas pedagógicas, visando ao desenvolvimento de uma educação que prepare os alunos para as demandas do século XXI. (p. 42).

Portanto, para que a utilização de softwares educacionais e outras tecnologias digitais seja plenamente eficaz, é necessário investir na formação dos professores, oferecendo-lhes as ferramentas e o apoio necessários para integrar essas inovações de maneira significativa em suas práticas pedagógicas. Além disso, é fundamental que as escolas reconheçam a importância de diversificar as metodologias de ensino, indo além do uso exclusivo de recursos tradicionais como o livro didático e o quadro branco, e incorporando tecnologias que promovam uma aprendizagem mais ativa e participativa.

### **Desafios e Potencialidades das Aulas de Ciências com o Auxílio de Softwares Educacionais**

Durante a pesquisa, foi observado que alguns alunos enfrentaram dificuldades ao lidar com os recursos tecnológicos introduzidos nas aulas. Entre os 42 estudantes envolvidos, dez afirmaram nunca ter participado de aulas onde o professor utilizasse recursos de informática, enquanto sete relataram ter tido alguma experiência com esses recursos no oitavo ano. Seis alunos declararam não ter qualquer contato com computadores, e os demais mencionaram conhecer outros programas educativos, mas apenas os utilizavam ocasionalmente em casa, através de dispositivos móveis.

Esses dados revelam um cenário de desigualdade no acesso às tecnologias, que se reflete diretamente na capacidade dos alunos de aproveitar ao máximo os recursos digitais disponíveis. A falta de familiaridade com computadores e softwares educativos pode dificultar o engajamento e a efetividade das aulas de ciências, evidenciando a necessidade de uma preparação prévia dos alunos para o uso dessas ferramentas. Nesse sentido, Moran (2006) argumenta que:

É crucial humanizar as tecnologias: elas representam instrumentos significativos e caminhos para simplificar o processo de aprendizagem. Além disso, é fundamental integrar as tecnologias aos valores, à comunicação afetiva e à flexibilização do espaço e tempo no processo de ensino-aprendizagem" (p. 33).

A humanização das tecnologias, como defendida por Moran, envolve não apenas a inclusão de recursos digitais no ensino, mas também a criação de um ambiente de aprendizagem que reconheça e atenda às necessidades e limitações dos alunos. Isso implica em oferecer suporte técnico e pedagógico para que todos os estudantes, independentemente de sua experiência prévia com tecnologia, possam se beneficiar dos softwares educacionais.

O professor, nesse contexto, desempenha um papel central em identificar e superar os desafios que surgem na sala de aula. O ensino de ciências, para além da simples transmissão de conceitos científicos, deve ser voltado para a formação de cidadãos críticos e conscientes. É essencial que os alunos sejam capacitados a compreender e aplicar conhecimentos científicos de maneira que possam tomar decisões informadas em suas vidas cotidianas. A integração de tecnologias digitais no ensino de ciências, especialmente por meio de softwares educativos, contribui significativamente para essa alfabetização científica e tecnológica, promovendo uma educação que valoriza a cidadania ativa e fundamentada em conhecimento científico sólido.

Portanto, é necessário que as escolas não apenas disponibilizem recursos tecnológicos, mas também criem condições para que esses recursos sejam efetivamente utilizados de forma inclusiva e transformadora. A formação continuada dos professores, a adequação do currículo e a oferta de atividades que envolvam o uso de tecnologias de forma crítica e contextualizada são elementos fundamentais para maximizar as potencialidades das aulas de ciências com o auxílio de softwares educacionais.

## Considerações finais

Os resultados desta pesquisa demonstram que a utilização de tecnologias digitais no ensino de ciências, em especial os softwares educacionais aplicados no ensino de genética, proporcionou um impacto positivo significativo. A interação dos alunos com os recursos tecnológicos foi fundamental para aumentar o engajamento nas aulas, facilitando a compreensão de conceitos complexos como a hereditariedade.

A pesquisa identificou que a interatividade e a autonomia proporcionadas pelos softwares permitiram aos alunos formularem hipóteses e testar cruzamentos genéticos, contribuindo para uma construção ativa do conhecimento científico. Observou-se também que as ferramentas digitais ajudaram a superar dificuldades comuns no ensino de genética, possibilitando a visualização e manipulação de conceitos abstratos.

Além disso, a metodologia aplicada, com foco em uma abordagem adaptativa e personalizada, possibilitou que os alunos progredissem de acordo com suas necessidades individuais, promovendo um aprendizado mais inclusivo e eficaz. As atividades observadas durante as aulas evidenciaram a importância da mediação do professor no uso dessas ferramentas, assegurando que os alunos conseguissem aplicar os conceitos aprendidos de forma significativa.

Portanto, a integração de tecnologias digitais no ensino de ciências, conforme demonstrado neste estudo, tem o potencial de enriquecer as práticas pedagógicas, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, participativo e conectado com as demandas atuais. A pesquisa também destaca a importância de um planejamento pedagógico adequado e da formação contínua dos professores para garantir o uso efetivo dessas tecnologias em sala de aula. Conclui-se que as ferramentas digitais são grandes aliadas na promoção de um ensino de ciências mais envolvente e acessível, com impactos diretos na melhoria da aprendizagem dos alunos.

## Referências

Assmann, H. (2000). A metamorfose do aprender na sociedade da informação. *Ci. Inf.*, 29(2), 7-15.

Baranauskas, M. C. C. et. al. (2009). Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In *Brasil, Ministério da Educação. O computador na sociedade do*

conhecimento. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.ged.feevale.br..> Acesso em 20 de abril de 2024.

Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2024.

Brasil (2009). *Tecnologias na Educação: Ensinando e Aprendendo com as TICs*. Brasília: MEC.

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. Hoboken, NJ: Wiley.

Fuentes, S. S. (2012). O porquê e o como das ciências na educação infantil. *Pátio – Ciências na Educação Infantil*, 10(33), 08-11.

Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens: O Jogo como Elemento da Cultura*. São Paulo: Perspectiva.

Kenski, V. M. (2013). *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus.

Mendonça, A. R. (2008). *Metodologia de Pesquisa: Fundamentos, Técnicas e Procedimentos*. Rio de Janeiro: FGV Editora.

Morais, E., & Silva, L. (2012). *Tecnologias na Educação: Desafios e Perspectivas para o Século XXI*. São Paulo: Edusp.

Moran, J. M. (2006). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas: Papirus.

Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.

Pino, A., & Strack, R. (2012). *Alfabetização Científica: Abordagens e Aplicações*. São Paulo: Ática.

Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.

Schank, R. C. (2002). *Designing World-Class E-Learning: How IBM, GE, Harvard Business School, And Columbia University Are Succeeding At E-Learning*. New York: McGraw-Hill.

Schleicher, A. (2012). *É preciso continuar avançando*. *Pátio – Conhecimento Científico no Ensino Médio*, 4(12), 14-16.

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. Los Angeles: Sage.

### Informações do Artigo / Article Information

Recebido em: 23/11/2024  
Aprovado em: 10/12/2024  
Publicado em: 18/12/2024

Received on November 23th, 2024  
Accepted on December 12th, 2024  
Published on December, 18th, 2024

**Contribuições no Artigo:** Os(as) autores(as) foram os(as) responsáveis por todas as etapas e resultados da pesquisa, a saber: elaboração, análise e interpretação dos dados; escrita e revisão do conteúdo do manuscrito e; aprovação da versão final publicada.

**Author Contributions:** The author were responsible for the designing, delineating, analyzing and interpreting the data, production of the manuscript, critical revision of the content and approval of the final version published.

**Conflitos de Interesse:** Os(as) autores(as) declararam não haver nenhum conflito de interesse referente a este artigo.

**Conflict of Interest:** None reported.

### Avaliação do artigo

Artigo avaliado por pares.

### Article Peer Review

Double review.

### Agência de Fomento

Não tem.

### Funding

No funding.

### Como citar este artigo / How to cite this article

APA

Castro, A. O., & Rosário, K. D. S. (2025). *Perspectivas no Ensino de Ciências e Tecnologias Digitais: Desafios e Oportunidades*. *Rev. Bras. Educ. Camp.*, 10, 19432.

ABNT

CASTRO, A. O., ROSÁRIO, K. D. S. *Perspectivas no Ensino de Ciências e Tecnologias Digitais: Desafios e Oportunidades*. *Rev. Bras. Educ. Camp.*, Tocantinópolis, v. 10, 19432, 2025.