



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS A DISTÂNCIA

JOSENILDA VALÉRIO DA SILVA

O USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA:
CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA

JOÃO PESSOA

2025

JOSENILDA VALÉRIO DA SILVA

**O USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA:
CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas a Distância, da Universidade
Federal da Paraíba, para obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Daniele dos Santos
Ferreira Dias

JOÃO PESSOA

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586u Silva, Josenilda Valerio da.

O uso de recursos tecnológicos no ensino de biologia
: contribuições para a prática pedagógica / Josenilda
Valerio da Silva. - João Pessoa, 2025.
24 p. : il.

Orientação: Daniele dos Santos Ferreira Dias.

TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas -
EaD) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de biologia. 2. Recursos tecnológicos. 3.
Formação de professores. 4. Realidade aumentada. 5.
Educação científica. I. Dias, Daniele dos Santos
Ferreira. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

JOSENILDA VALÉRIO DA SILVA

**O USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA:
CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA**

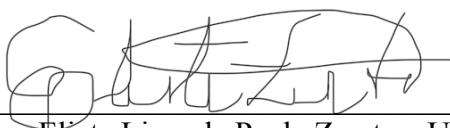
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas a Distância, da
Universidade Federal da Paraíba, para
obtenção do título de Licenciado em Ciências
Biológicas.

Aprovada em: 02/ 07 /2025

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **DANIELE DOS SANTOS FERREIRA DIAS**
Data: 23/07/2025 00:28:06-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Daniele dos Santos Ferreira Dias – UFPB/CE/DME
Orientadora/Presidente



Prof.^a Dra. Eliete Lima de Paula Zarate – UFPB/CCEN/DSE
Avaliadora

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DO CÉO RODRIGUES PESSOA BARROS**
Data: 23/07/2025 01:44:23-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.^a Dra. Maria do Céu Rodrigues Pessoa – UFPB
Membro da Banca Examinadora

João Pessoa/PB
2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, com todo amor, carinho, saudade e respeito, à minha mãe, Maria das Graças da Silva (*in memoriam*), que partiu antes mesmo de me ver ingressar no ensino superior e, conseqüentemente, presenciar esta conquista. No entanto, ela sempre estará viva em meu coração.

Foi ela quem me ensinou os valores mais importantes da vida: a força diante das dificuldades, a importância do esforço e da honestidade, e o amor pelo conhecimento — mesmo com sua pouca leitura.

Sua ausência é sentida todos os dias, mas é também sua lembrança que me impulsiona a continuar e a buscar sempre o meu melhor.

Se hoje cheguei até aqui, é porque carrego comigo tudo o que aprendi com ela — e essa vitória, mãe, é sua também.

Dedico também à minha família, que foi meu alicerce ao longo dessa jornada. A cada gesto de apoio, a cada palavra de encorajamento nos dias difíceis, deixo aqui o meu mais profundo agradecimento.

Vocês acreditaram em mim mesmo quando eu duvidava da minha própria capacidade. Essa conquista é nossa, construída com muito esforço, entrega e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, autor da vida, pela força que me sustentou em cada etapa desta caminhada. Por me conceder saúde, fé e coragem para seguir, mesmo quando o caminho parecia difícil. Sem a Tua ajuda, a concretização deste sonho teria sido impossível. Até aqui me ajudou o Senhor.

Agradeço à minha família, minha base e meu refúgio, que me apoiou incondicionalmente em todos os momentos — bons e desafiadores. Obrigada por compreenderem minha ausência em tantas ocasiões especiais, por estarem sempre prontos a me ouvir e, acima de tudo, por nunca deixarem que eu perdesse a esperança.

Agradeço à minha irmã, Josivânia Valério, que foi meu braço direito, minha escuta e meu conforto em tantos momentos difíceis. Por também ter vivenciado a jornada do ensino superior à distância, ela compreendia o quanto era desafiador conciliar vida pessoal, estudos e tantas outras responsabilidades. Seu exemplo, sua força e seu apoio foram fundamentais para que eu não me sentisse sozinha nessa caminhada. Obrigada por me lembrar, nos momentos mais difíceis, de que eu era capaz.

Agradeço à minha orientadora, Daniele, pela paciência e pelas valiosas orientações. Sua dedicação foi essencial para que este trabalho ganhasse forma e significado.

Aos professores que, ao longo da minha trajetória acadêmica, compartilharam não apenas conhecimento, mas também experiências, valores e inspiração.

Aos colegas e amigos que fizeram parte desta jornada: obrigada pelas trocas de saberes, pelas conversas nos momentos de cansaço e pelo apoio mútuo que construímos.

Por fim, agradeço a todos que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho. Cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e cada momento de compreensão foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Gratidão.

“A tecnologia é apenas uma ferramenta. No que se refere a motivar os alunos e fazer com que trabalhem juntos, o professor é o mais importante.”

— *Bill Gates*

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo compreender de que forma as tecnologias digitais contribuem para o ensino e a aprendizagem em Biologia. A investigação foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica, com foco em estudos recentes sobre o uso de ferramentas tecnológicas no contexto escolar. Entre os recursos analisados, destacam-se a realidade aumentada, a realidade virtual, a gamificação, os podcasts, as plataformas digitais e os materiais interativos.

Os resultados indicam que essas ferramentas ampliam o engajamento dos estudantes, facilitam a compreensão de conteúdos abstratos e promovem metodologias mais participativas. No entanto, também foram identificadas limitações. As principais dizem respeito à infraestrutura precária das escolas públicas, à carência de formação docente para o uso pedagógico das tecnologias e à inexistência de políticas institucionais que incentivem práticas inovadoras.

Diante disso, o estudo destaca a importância de investimentos na formação continuada dos professores. Além disso, reforça a necessidade de políticas públicas que assegurem condições reais para uma integração crítica e reflexiva das tecnologias no ensino de Biologia.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Recursos Tecnológicos. Formação de Professores. Realidade Aumentada. Educação Científica.

ABSTRACT

This research aims to understand how digital technologies contribute to the teaching and learning process in Biology. The study was conducted through a literature review, focusing on recent academic works about the use of technological tools in school contexts. The analysis emphasized resources such as augmented reality, virtual reality, gamification, podcasts, digital platforms, and interactive materials.

The findings show that these tools enhance student engagement, facilitate the understanding of abstract content, and encourage more participatory teaching methods. However, some limitations were also identified. The main challenges include poor infrastructure in public schools, lack of teacher training focused on the pedagogical use of technologies, and the absence of institutional policies that promote innovative practices.

Therefore, the study highlights the importance of investing in ongoing teacher training. It also reinforces the need for public policies that ensure real conditions for the critical and reflective integration of technologies into Biology education.

Keywords: Biology Education. Technological Resources. Teacher Training. Augmented Reality. Scientific Education.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Objetivo Geral	11
1.2.2 Objetivos Específicos	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 O Uso de Tecnologias Imersivas no Ensino de Biologia: Impactos e Desafios	13
2.2 Barreiras na Implementação de Tecnologias no Ensino de Biologia	14
2.3 Impacto das TDICs na Avaliação da Aprendizagem em Biologia	15
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas práticas pedagógicas tem impulsionado transformações significativas no ensino de Ciências, em especial na Biologia. Essas tecnologias permitem a visualização de fenômenos não observáveis a olho nu e favorecem a compreensão de conteúdos complexos por meio de simulações, laboratórios virtuais e realidade aumentada. Conforme argumentam Bacich e Moran (2018), as TDIC, quando aliadas às metodologias ativas, não apenas reconfiguram o papel do professor e do estudante, mas criam contextos de aprendizagem mais dinâmicos, colaborativos e centrados na resolução de problemas.

Nessa perspectiva, o ensino deixa de ser pautado unicamente na transmissão de conteúdos e passa a valorizar o protagonismo discente, ampliando as possibilidades de construção do conhecimento científico de maneira significativa. Além disso, a sala de aula torna-se um espaço de integração entre diferentes linguagens e mídias, expandindo as fronteiras do aprendizado para além dos muros da escola (Bacich et al., 2015; Valente, 2014).

A aplicação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Biologia justifica-se pela necessidade de tornar os processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, acessíveis e contextualizados. Considerando que muitos conteúdos da disciplina envolvem fenômenos microscópicos ou abstratos — como estruturas celulares, ciclos ecológicos e processos fisiológicos —, a utilização de recursos digitais interativos, como simulações, animações e modelos tridimensionais, possibilita uma compreensão mais concreta e significativa dos temas.

Segundo Bacich e Moran (2018), o uso das TDICs, aliado a metodologias ativas, favorece a criação de ambientes de aprendizagem que estimulam o protagonismo discente, a resolução de problemas e o pensamento crítico. No contexto da Biologia, ferramentas como laboratórios virtuais, realidade aumentada e plataformas de visualização científica ampliam as possibilidades didáticas em escolas que, muitas vezes, enfrentam limitações estruturais para realizar experimentações práticas (Valente, 2014). Assim, o uso estratégico das tecnologias digitais contribui não apenas para a superação de barreiras materiais, mas também para o desenvolvimento de competências cognitivas e investigativas fundamentais à alfabetização científica.

Apesar do potencial dessas tecnologias, sua adoção ainda enfrenta barreiras, como infraestrutura inadequada e a falta de formação docente específica. A inserção das TDICs exige mudanças metodológicas e planejamento pedagógico compatível com a realidade

educacional, de modo a garantir que sua utilização realmente favoreça a aprendizagem dos estudantes.

Neste contexto, a presente pesquisa propõe-se a analisar, por meio de uma revisão bibliográfica sistematizada com foco em estudos entre 2021 e 2025, como os recursos tecnológicos têm sido utilizados no ensino de Biologia e de que forma contribuem para a aprendizagem discente. Assim, busca-se responder à seguinte questão: de que maneira as TDICs contribuem para a aprendizagem dos estudantes no ensino de Biologia, considerando os limites e possibilidades de sua aplicação nas práticas pedagógicas escolares?

Compreender essas questões é essencial para oferecer subsídios teóricos que apoiem a formulação de estratégias pedagógicas viáveis, alinhadas às demandas contemporâneas. Integrar tecnologias ao ensino de Biologia também representa uma forma de preparar os estudantes para um mercado de trabalho que exige competências digitais e capacidade de adaptação frente à inovação.

Além disso, a familiaridade dos alunos com dispositivos tecnológicos em seu cotidiano pode ser aproveitada para aproximar o conteúdo escolar da sua realidade, promovendo uma aprendizagem mais ativa e participativa. Assim, investigar o uso das TDICs no ensino de Biologia contribui para ampliar a compreensão sobre como essas ferramentas podem ser inseridas de forma crítica, eficaz e significativa no contexto educacional.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os impactos do uso de recursos tecnológicos no ensino de Biologia, considerando seus benefícios e os desafios relacionados à sua aplicação em escolas e universidades.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Examinar os efeitos do uso de tecnologias digitais no ensino de Biologia segundo estudos publicados entre 2022 e 2025, com foco em evidências teóricas e resultados relatados.
- Identificar e descrever as principais ferramentas tecnológicas empregadas no ensino de Biologia, analisando suas aplicações no ambiente educacional.

- Investigar as dificuldades enfrentadas pelos professores na adoção de TDICs, incluindo limitações técnicas, metodológicas e institucionais, além de propor estratégias para sua melhor integração ao ensino.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os principais aspectos relacionados a relação entre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e o ensino de Biologia. Serão discutidos o papel dessas tecnologias na aprendizagem de conceitos biológicos, seus impactos no processo educativo e os desafios enfrentados pelos professores em sua implementação. Pretende-se, por meio desta análise, evidenciar de que forma as TDICs podem ser integradas de maneira eficiente ao ensino da disciplina, considerando suas potencialidades e limitações.

2.1 O Uso de Tecnologias Imersivas no Ensino de Biologia: Impactos e Desafios

A introdução de tecnologias imersivas, como Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), tem alterado a abordagem do ensino de Biologia ao possibilitar a visualização detalhada de estruturas celulares, sistemas fisiológicos e ecossistemas. Essas ferramentas oferecem um ambiente interativo que pode auxiliar na compreensão de conceitos abstratos, aproximando a experiência de aprendizado das práticas laboratoriais.

A Realidade Virtual permite a criação de ambientes tridimensionais nos quais os alunos podem explorar modelos biológicos e simular experimentos sem os custos e restrições dos laboratórios físicos. Nascimento (2024) identificou que a utilização da RV no ensino de Biologia melhora o engajamento dos estudantes e contribui para a retenção do conhecimento, ao possibilitar a interação com representações detalhadas de organismos vivos e processos biológicos.

A Realidade Aumentada, por sua vez, combina elementos virtuais ao ambiente real, permitindo que os estudantes manipulem modelos tridimensionais diretamente na sala de aula. De Macêdo et al. (2022) analisaram a aceitação da RA no ensino de Biologia e observaram que essa tecnologia favorece a compreensão de estruturas microscópicas e amplia o interesse dos alunos pelo conteúdo. A experiência conduzida por Pinheiro et al. (2023) em uma escola da Amazônia também demonstrou ganhos no desempenho acadêmico dos estudantes que utilizaram essas ferramentas, em comparação aos métodos convencionais.

Apesar dos benefícios, a implementação dessas tecnologias enfrenta desafios. O custo dos equipamentos e a necessidade de infraestrutura adequada dificultam sua adoção em larga escala. Além disso, a falta de formação docente específica compromete a integração desses recursos ao ensino. Segundo De Macêdo et al. (2022), muitos professores não recebem capacitação para utilizar essas ferramentas de forma pedagógica, o que reduz seu potencial de aplicação.

Para minimizar essas dificuldades, algumas iniciativas vêm sendo desenvolvidas. Um exemplo é o projeto piloto do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), lançado em 2023, que busca capacitar professores e disponibilizar recursos para a implementação da Realidade Aumentada em escolas públicas. A efetividade dessas políticas depende da ampliação do acesso aos equipamentos e da formação contínua dos educadores.

A incorporação de tecnologias imersivas ao ensino de Biologia pode favorecer a aprendizagem ao oferecer representações mais concretas de processos biológicos. No entanto, sua adoção requer investimentos em infraestrutura, capacitação docente e adaptação curricular para que seus benefícios possam ser plenamente explorados no contexto educacional.

2.2 Barreiras na Implementação de Tecnologias no Ensino de Biologia

A adoção de tecnologias no ensino de Biologia enfrenta desafios que vão desde limitações estruturais e financeiras até dificuldades relacionadas à formação docente e à aceitação de novas metodologias. Este tópico analisa os principais obstáculos identificados na literatura e estratégias para superá-los.

A falta de infraestrutura adequada é um dos principais entraves. Muitas escolas públicas não possuem laboratórios equipados nem recursos tecnológicos suficientes para viabilizar atividades práticas. Essa limitação compromete o ensino experimental e reduz as oportunidades de aprendizagem ativa. Silva et al. (2021) ressaltam que a ausência de laboratórios estruturados prejudica o desenvolvimento de habilidades científicas. Além disso, a carência de materiais didáticos e equipamentos, como microscópios e reagentes, dificulta a realização de práticas laboratoriais (Lira e Senna Junior, 2024).

Outro desafio é a formação docente. Muitos professores não recebem capacitação para o uso pedagógico das tecnologias, o que limita sua aplicação em sala de aula. Ferreira et al. (2019) apontam que a falta de formação continuada dificulta a atualização dos docentes em relação aos avanços científicos e tecnológicos. Sem esse preparo, a adaptação das metodologias de ensino às novas demandas educacionais torna-se um processo lento e restrito.

A resistência à mudança também é um fator relevante. Alguns professores demonstram receio em utilizar ferramentas digitais por insegurança no manuseio ou dúvidas sobre sua eficácia pedagógica. Nascimento (2016) observa que, apesar do potencial das interfaces digitais, muitos docentes encontram dificuldades em incorporá-las de forma eficiente ao ensino. Além disso, a ausência de suporte institucional e de uma cultura escolar que incentive a inovação pode reforçar essa resistência.

Diante desses desafios, algumas iniciativas têm sido implementadas. A adoção de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas, tem mostrado resultados positivos. Lima e Pereira (2023) destacam que essas estratégias, associadas ao uso de tecnologias educacionais, aumentam o engajamento dos alunos e favorecem a compreensão de conceitos complexos, mesmo em ambientes com poucos recursos. Além disso, programas de formação continuada têm sido desenvolvidos para capacitar professores na integração de novas tecnologias ao ensino.

A superação dessas barreiras exige investimentos em infraestrutura, capacitação docente e mudanças na cultura escolar. A ampliação do acesso a equipamentos, aliada a políticas de formação continuada e incentivos à inovação pedagógica, pode tornar as tecnologias mais acessíveis e eficazes no ensino de Biologia.

2.3 Impacto das TDICs na Avaliação da Aprendizagem em Biologia

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) têm sido incorporadas à avaliação da aprendizagem em Biologia, possibilitando a adoção de metodologias mais dinâmicas e individualizadas. Essas ferramentas oferecem feedback imediato, permitindo que os alunos identifiquem dificuldades e ajustem seu processo de estudo. Além disso, o monitoramento contínuo possibilita que os professores acompanhem o desempenho dos estudantes e adaptem suas estratégias pedagógicas conforme necessário.

Plataformas digitais e softwares de avaliação automatizada permitem a personalização do ensino, ajustando a complexidade das atividades de acordo com o progresso do aluno. A inteligência artificial tem sido utilizada nesse contexto para modificar conteúdos e sugerir materiais complementares, visando uma aprendizagem mais eficiente. Entretanto, a aplicação dessas tecnologias levanta questões éticas, como a privacidade dos dados dos estudantes e possíveis vieses nos algoritmos, aspectos que precisam ser analisados com cautela.

A adoção das TDICs também apresenta desafios estruturais e metodológicos. A falta de infraestrutura adequada em algumas instituições limita a implementação dessas ferramentas. Além disso, a capacitação docente continua sendo um fator essencial para que os professores utilizem esses recursos de forma eficaz. Muitos educadores ainda demonstram resistência à substituição de métodos avaliativos tradicionais por abordagens digitais, seja por desconhecimento ou por dificuldades na adaptação às novas plataformas.

Estudos recentes demonstram os impactos da digitalização na avaliação em Biologia. Guerin, Coutinho e Sganzerla (2023) apontam que o uso de recursos digitais pode tornar o processo avaliativo mais interativo e adaptável às necessidades dos alunos. Já Silva, França e

Carvalho Junior (2024) destacam que, apesar do reconhecimento dos benefícios das TDICs pelos docentes, a falta de suporte técnico e de formação continuada dificulta sua aplicação efetiva.

A integração das TDICs na avaliação da aprendizagem em Biologia apresenta potencial para aprimorar a eficiência do ensino. No entanto, sua implementação requer investimentos em infraestrutura, capacitação de professores e a criação de políticas institucionais que favoreçam o uso dessas tecnologias. A superação dessas barreiras pode contribuir para um sistema avaliativo mais acessível, preciso e alinhado às demandas educacionais contemporâneas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adota uma abordagem exclusivamente bibliográfica, fundamentada na análise crítica de produções acadêmicas recentes que discutem o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Biologia. A investigação foi conduzida por meio de uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de identificar, organizar e interpretar as principais contribuições teóricas relacionadas à aplicação de recursos tecnológicos em práticas pedagógicas na área das ciências biológicas, no período de 2021 a 2025.

O levantamento do material teórico concentrou-se, inicialmente, em bases de dados reconhecidas e amplamente utilizadas em pesquisas acadêmicas, como o Portal de Periódicos da CAPES e a SciELO (Scientific Electronic Library Online). Essas plataformas foram escolhidas por sua credibilidade, abrangência e acesso a periódicos científicos nacionais e internacionais indexados, especialmente nas áreas da educação e ensino de ciências. A busca foi orientada pelos seguintes critérios de inclusão: (i) publicações em português, inglês ou espanhol; (ii) data de publicação entre os anos de 2021 e 2025; (iii) aderência direta ao tema proposto, com foco no uso de TDICs no ensino de Biologia; e (iv) pertinência metodológica à abordagem educacional adotada. Exceções pontuais foram consideradas para publicações de 2021 que, embora fora do recorte temporal principal, apresentaram elevada relevância teórica e alinhamento direto com os objetivos da pesquisa.

Entretanto, durante a busca inicial, verificou-se uma limitação quanto à disponibilidade de publicações específicas sobre o tema dentro do Portal CAPES, especialmente em acesso aberto. Diante dessa restrição, foi necessário ampliar a pesquisa para outras plataformas acadêmicas confiáveis e reconhecidas no meio científico, a fim de garantir um levantamento abrangente, atual e relevante. Entre as bases complementares consultadas, destacam-se:

- SciELO Preprints, que reúne manuscritos de estudos recentes ainda em avaliação, mas com grande relevância temática;
- Repositórios institucionais de universidades públicas, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e o Consórcio CEDERJ;
- Catálogos de livros acadêmicos digitais, como o SciELO Livros, Editora UNESP e EDUEPB, que disponibilizam obras de referência na formação de professores e no ensino de Ciências;
- Revistas científicas especializadas, como a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) e a Revista Brasileira de Informática na Educação

(RBIE), que abordam de forma sistemática e empírica a integração das tecnologias digitais ao contexto escolar.

Para tornar a busca mais refinada e precisa, foram empregados operadores booleanos (AND, OR) na combinação de palavras-chave relacionadas ao objeto do estudo. Foram excluídos da análise os estudos duplicados, artigos publicados fora do período de 2019 a 2025, produções que não tratavam diretamente do componente curricular de Biologia e textos indisponíveis em português, espanhol ou inglês. Essa filtragem assegurou a relevância e a atualidade dos dados analisados, alinhando-os aos objetivos da presente pesquisa.

As expressões utilizadas nas pesquisas nas duas bases foram, entre outras:

- "ensino" AND "biologia" AND "tecnologias"
- "TDICs" AND "ensino de Biologia"
- "metodologias digitais" AND "ensino de Biologia"
- "tecnologias digitais" AND "educação em ciências"

Essas combinações permitiram localizar publicações que tratassem especificamente da inserção de tecnologias digitais no contexto do ensino de Biologia, considerando tanto os aspectos teóricos quanto às aplicações práticas relatadas pelos autores.

Quadro 1 - Artigos sobre Ensino de Biologia e Tecnologias

Título do Artigo	Autor(es)	Ano de publicação	Fonte
O podcast como recurso didático para o ensino de Biologia	Barroso, M. F. S. et al.	2025	Ciência & Educação (SciELO)
Avaliação de integração tecnológica de planos de ensino de professores de Biologia em formação com o uso de modelo CTPC	Souza, A. H. S.; Salvador, D. F.; Pinto da Luz, M. R. M.	2022	Ciência & Educação (SciELO)
O Ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC): Pesquisas Desenvolvidas na Educação Básica	Araya, A. M. O.; Gibin, G. B.; Souza Filho, M. P.	2021	SciELO Livros / Editora UNESP
Tecnologias Digitais na Educação	Sousa, R. P.; Moita, F. M. C. S.; Carvalho, A. B. G.	2021	SciELO Livros / EDUEPB
Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais: A Utilização do	Autores não especificados (SciELO Preprints)	2023	SciELO Preprints

Plickers no Ensino de Ciências			
Metodologias Ativas: Em Busca de uma Educação Transformadora	Autores não especificados (SciELO Preprints)	2021	SciELO Preprints
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	Diversos autores (ABRAPEC)	Contínua	Portal da ABRAPEC / SciELO
Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)	Diversos autores (SBIE)	Contínua	Portal da Sociedade Brasileira de Computação / SciELO
Moodle no curso de Ciências Biológicas a distância: análise das contribuições no processo de ensino e aprendizagem	Costa, A. L. P. O.; Moita, F. M. G. S. C.	2021	SciELO Livros / EDUEPB
O uso de tecnologias digitais no ensino de Biologia: uma revisão sistemática	Silva, J.; Pereira, M. F.	2023	Revista Brasileira de Educação em Ciências
Gamificação no ensino de Biologia: estratégias para o engajamento dos alunos	Oliveira, C. E.; Martins, A. P.	2024	Revista de Ensino de Ciências e Matemática
Realidade aumentada como ferramenta didática no ensino de Biologia celular	Ferreira, J.; Lima, P.	2025	Revista de Tecnologias Educacionais
O uso de recursos educacionais digitais para o ensino de Biologia: uma revisão	Torres, V. S.; De Toni, D. C.	2024	Informática na Educação: Teoria & Prática (UFRGS)
Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia: Dificuldades e Possibilidades	Brasil, A. O. M.; Amaral, L.	2025	Revista Sítio Novo (IFTO)

Fonte: Elaboração própria

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão analisou 13 estudos publicados entre 2021 e 2025, selecionados a partir de buscas realizadas em bases científicas como SciELO, Google Acadêmico, RBPEC, RBIE e SciELO Preprints. Os critérios de inclusão consideraram publicações que abordassem o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) especificamente no ensino de Biologia, com ênfase em práticas pedagógicas, formação docente, metodologias ativas ou avaliação de ferramentas digitais. As publicações incluem artigos empíricos, capítulos de livros e revisões sistemáticas, compondo um panorama atualizado e diversificado sobre a temática.

Entre 2021 e 2025, observa-se um aumento significativo de estudos que investigam o impacto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Biologia, revelando tanto suas potencialidades quanto os desafios enfrentados na prática docente. Uma análise comparativa desses estudos evidencia convergências em torno da valorização das tecnologias como mediadoras do processo de ensino-aprendizagem, mas também revela lacunas recorrentes no que se refere à formação docente e à infraestrutura das escolas.

Barroso et al. (2025) e Silva e Pereira (2023), por exemplo, apontam que ferramentas digitais como podcasts, aplicativos e jogos promovem a autonomia discente e o engajamento, ao permitirem a flexibilização do tempo e da forma de acesso ao conteúdo. Contudo, ambos os estudos indicam que o uso pedagógico eficaz desses recursos depende diretamente da capacitação docente, sugerindo a necessidade de formações mais práticas e contextualizadas. Essa carência também é identificada por Souza, Salvador e Pinto da Luz (2022), cujo trabalho com licenciandos destaca que a familiaridade prévia com o ensino superior contribui para melhores resultados no uso do modelo TPACK.

Os estudos de Araya, Gibin e Souza Filho (2021) e Ferreira e Lima (2025) convergem ao demonstrar que tecnologias como simuladores, jogos digitais e realidade aumentada ampliam a compreensão de conceitos abstratos, como os da biologia celular. No entanto, ambos reforçam entraves estruturais, como a falta de acesso à internet e a ausência de suporte técnico, o que limita o alcance das propostas, sobretudo em escolas públicas. Tal constatação é corroborada por Costa e Moita (2021), que analisam o uso do Moodle na Educação a Distância (EaD) e defendem que a mediação pedagógica e o domínio técnico do docente são fatores cruciais para a eficácia das plataformas digitais.

Outros estudos, como o de Sousa, Moita e Carvalho (2021) e os artigos da Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), enfatizam a importância de integrar as TDICs

ao currículo de forma planejada e intencional. Enquanto Sousa et al. defendem um planejamento pedagógico transversal e colaborativo, os autores da RBIE chamam atenção para a necessidade de parcerias entre professores e desenvolvedores tecnológicos, com vistas à criação de soluções educacionais adaptadas à realidade escolar.

Por outro lado, pesquisas como as publicadas no SciELO Preprints (2023) e na Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Oliveira & Martins, 2024) reforçam que o uso de ferramentas como o Plickers e a gamificação contribui significativamente para a aprendizagem ativa, mas também expõem a resistência de alguns docentes à adoção de práticas inovadoras. Essa resistência, segundo os autores, está associada à falta de domínio das ferramentas e à insegurança metodológica — aspectos que voltam a reforçar a urgência de formações continuadas.

Ao se analisar o conjunto dos estudos, percebe-se uma tensão recorrente entre o potencial transformador das TDICs e as limitações estruturais e formativas que ainda persistem nas escolas brasileiras. A maioria das pesquisas aponta avanços no uso das tecnologias, mas destaca a dificuldade de sua implementação em larga escala, em razão da manutenção de modelos pedagógicos tradicionais, da precariedade das condições técnicas e da distância entre universidade e escola — como evidencia a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC).

Portanto, a análise comparativa dos achados revela um consenso: o uso das TDICs, quando aliado a metodologias ativas, favorece práticas mais contextualizadas, interativas e críticas no ensino de Biologia. Contudo, para que esse potencial se concretize, é necessário superar os obstáculos estruturais e investir na formação contínua dos professores, promovendo uma mudança cultural no ambiente escolar que valorize a inovação pedagógica como princípio e não como exceção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa demonstrou que o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Biologia tem contribuído significativamente para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, acessível e contextualizado. Ferramentas como simulações digitais, realidade aumentada, podcasts e plataformas virtuais favorecem a compreensão de conteúdos complexos, ampliam o engajamento dos estudantes e promovem maior autonomia na construção do conhecimento.

Esses recursos são especialmente úteis para explorar temas abstratos e microscópicos, comuns na Biologia, possibilitando representações visuais e interativas que aproximam teoria e prática. No entanto, sua adoção ainda esbarra em desafios como a limitação da infraestrutura escolar, a escassez de formação docente específica e a ausência de políticas consistentes de incentivo à inovação pedagógica.

Durante o levantamento bibliográfico, foi constatado que a Plataforma de Periódicos da CAPES, embora importante, não ofereceu número suficiente de publicações atualizadas e acessíveis com recorte específico sobre o uso das TDICs no ensino de Biologia. Por essa razão, a busca foi estendida a outras bases confiáveis, como SciELO, SciELO Preprints, repositórios institucionais (Fiocruz, CEDERJ), catálogos acadêmicos (UNESP, EDUEPB) e revistas especializadas como a RBPEC e a RBIE. Essa ampliação assegurou a diversidade, atualidade e relevância das obras analisadas.

Os estudos consultados reforçam a importância de investimentos em infraestrutura, formação continuada e apoio institucional para que o uso das tecnologias digitais seja efetivo e coerente com as necessidades educacionais. Nesse sentido, torna-se fundamental que as redes de ensino e instituições formadoras integrem essas práticas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), garantindo a articulação entre TDICs, competências da área de Ciências da Natureza e a formação integral dos estudantes.

É igualmente necessário fomentar parcerias entre universidades, escolas e redes públicas, visando o desenvolvimento de projetos que unam pesquisa, formação docente e inovação pedagógica. Essas ações colaborativas contribuem para que as tecnologias digitais deixem de ser elementos pontuais e passem a fazer parte do cotidiano escolar, de forma planejada e crítica. Conclui-se, portanto, que as TDICs não substituem o papel do professor, mas o fortalecem quando utilizadas com intencionalidade pedagógica. Integradas ao ensino de forma estratégica, elas ampliam as possibilidades de aprendizagem significativa e colaboram para a construção de uma educação mais inovadora, inclusiva e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

- ARAYA, A. M. O.; GIBIN, G. B.; SOUZA FILHO, M. P. (Org.). O ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC): pesquisas desenvolvidas na educação básica. São Paulo: Editora UNESP, 2021.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando M. (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARROSO, M. F. S. et al. O podcast como recurso didático para o ensino de Biologia. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 31, e25007, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320250007>. Acesso em: 25 maio 2025.
- BRASIL, A. O. M.; AMARAL, L. Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia: dificuldades e possibilidades. *Revista Sítio Novo*, Palmas, v. 9, 2025. Disponível em: <https://sitionovo.iftto.edu.br>. Acesso em: 28 maio 2025.
- COSTA, A. L. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. Moodle no curso de Ciências Biológicas a distância: análise das contribuições no processo de ensino e aprendizagem. In: SOUSA, R. P. (Org.). *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2021. p. 155–170. Disponível em: <https://books.scielo.org>. Acesso em: 28 maio 2025.
- DE MACÊDO, F. L. et al. Realidade aumentada no ensino de Biologia: percepção de professores da educação básica. *Ciência & Educação*, v. 28, n. 2, p. 1–19, 2022.
- FERREIRA, A. L. et al. Formação continuada de professores para o uso das tecnologias no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 22, n. 3, p. 89–106, 2019.
- FERREIRA, J.; LIMA, P. Realidade aumentada como ferramenta didática no ensino de Biologia celular. *Revista de Tecnologias Educacionais*, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 22–38, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 28 maio 2025.
- GUERIN, T. F.; COUTINHO, A. S.; SGANZERLA, L. Aplicação de plataformas digitais na avaliação de aprendizagens em Biologia. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 25, n. 1, p. 77–92, 2023.
- LIMA, R. A.; PEREIRA, S. C. Aprendizagem baseada em problemas e tecnologias digitais: uma estratégia para o ensino de Ciências. *Revista Ciência em Foco*, v. 13, n. 1, p. 55–72, 2023.
- LIRA, T. B.; SENNA JUNIOR, J. S. A escassez de materiais práticos no ensino de Biologia: um panorama em escolas públicas. *Revista de Ensino de Ciências*, v. 16, n. 2, p. 34–49, 2024.
- METODOLOGIAS ativas e tecnologias digitais: a utilização do Plickers no ensino de Ciências. *SciELO Preprints*, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://preprints.scielo.org>. Acesso em: 28 maio 2025.
- METODOLOGIAS ativas: em busca de uma educação transformadora. *SciELO Preprints*, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://preprints.scielo.org>. Acesso em: 28 maio 2025.

NASCIMENTO, J. R. S. Interfaces digitais no ensino de Ciências: desafios e possibilidades. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 11, n. 2, p. 115–129, 2016.

NASCIMENTO, J. R. S. Realidade virtual como recurso didático no ensino de Biologia. *Revista Educação e Tecnologia*, v. 10, n. 1, p. 22–37, 2024.

OLIVEIRA, C. E.; MARTINS, A. P. Gamificação no ensino de Biologia: estratégias para o engajamento dos alunos. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 78–95, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 28 maio 2025.

PINHEIRO, L. M. et al. Realidade aumentada e desempenho acadêmico: um estudo com alunos do ensino médio na Amazônia. *Revista Amazônica de Educação em Ciências*, v. 9, n. 3, p. 88–102, 2023.

REVISTA Brasileira de Informática na Educação (RBIE). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, publicação contínua. Disponível em: <https://www.sbie.org.br>. Acesso em: 28 maio 2025.

REVISTA Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC). Belo Horizonte: ABRAPEC, publicação contínua. Disponível em: <https://www.abrapec.net.br>. Acesso em: 28 maio 2025.

SILVA, D. F. et al. Ausência de laboratórios estruturados e os impactos no ensino de Biologia. *Revista Ensino e Ciência*, v. 18, n. 1, p. 65–81, 2021.

SILVA, J.; PEREIRA, M. F. O uso de tecnologias digitais no ensino de Biologia: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, Porto Alegre, v. 27, n. 3, p. 45–60, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 28 maio 2025.

SILVA, R. F.; FRANÇA, M. J.; CARVALHO JUNIOR, J. L. Tecnologias digitais na avaliação escolar: percepções de professores de Ciências da Natureza. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 26, n. 2, p. 99–115, 2024.

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S.; CARVALHO, A. B. G. (Org.). *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em: <https://books.scielo.org>. Acesso em: 28 maio 2025.

SOUZA, A. H. S.; SALVADOR, D. F.; PINTO DA LUZ, M. R. M. Avaliação de integração tecnológica de planos de ensino de professores de Biologia em formação com o uso do modelo CTPC. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 28, e22047, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320220047>. Acesso em: 25 maio 2025.

TORRES, V. S.; DE TONI, D. C. O uso de recursos educacionais digitais para o ensino de Biologia: uma revisão. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, Porto Alegre, v. 27, n. 1, p. 102–117, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br>. Acesso em: 28 maio 2025.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 30, n. 60, p. 79–97, abr./jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.37808>. Acesso em: 21 jul. 2025.