

AS INTERFACES ENTRE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E INCLUSÃO DIGITAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**THE INTERFACES BETWEEN DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION, PEDAGOGICAL INNOVATION, LEARNING PROCESSES, AND DIGITAL INCLUSION: A SYSTEMATIC REVIEW****LAS INTERFACES ENTRE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN, INNOVACIÓN PEDAGÓGICA, PROCESOS DE APRENDIZAJE E INCLUSIÓN DIGITAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

10.56238/revgeov17n1-159

Naiara Cristina de Souza Garajau

Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas

Instituição: Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

E-mail: naiaragarajau5@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-9764-4109>**Graziela Cavalcanti de Albuquerque**

Graduanda em Psicologia

Instituição: Centro Universitário Estácio do Recife

E-mail: grazielacalbuquerque@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9852-5635>**Rennie Pantoja Nogueira**

Licenciatura Plena em Ciências Naturais

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

E-mail: rennie.pantoja@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-7009-8205>**Hélio Mauro Viana Martins**

Mestre em Administração

Instituição: Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

E-mail: professormauroviana@gmail.com

Patrícia Laranjeira Alves

Especialista em Semiótica e Análise do Discurso

Instituição: Faculdade Metropolitana do Estado de São Paulo (FAMEESP)

E-mail: patricia.laranjeira@ufam.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-8490-091X>

Josiano Régis Caria

Mestre em Ensino de Ciências

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas (UAE)

E-mail: jregiscaria@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-7128-8867>**Diego Mairins Pereira**

Especialista em Química Forense

Instituição: Faculdade de Ensino de Minas Gerais (FACEMINAS)

E-mail: ifdiegomairinspereira@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-8268-2037>**Rosiane Almeida Minet Marsaioli**

Especialização em Ciências Biológicas

Instituição: Faculdade Multivix

E-mail: mineterosiane@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-7227-4927>**Alene Prima da Costa**

Mestranda em Educação

Instituição: Universidade Estácio de Sá (UNESA)

E-mail: hlprima@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0009-0001-2338-3185>**Amanda Vitória Soares Peixoto**

Graduanda em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Evangélica de Goiás

E-mail: amandapeixotovs@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-5616-641X>**Karla Patrícia da Cunha Lima**

Mestranda em educação

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

E-mail: karlapaty.kl@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6673-9033>**Arthur Marroquim do Nascimento**

Especialista em metodologia de ensino de matemática e física

Instituição: Faveni

E-mail: Arthur@profarthur.org

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-4175-8272>**RESUMO**

Considerando os desafios contemporâneos relacionados à integração das tecnologias digitais aos processos educacionais, especialmente no que se refere à inovação pedagógica, à aprendizagem e à inclusão digital, torna-se necessária uma análise sistemática das evidências científicas produzidas



sobre essas interfaces. Objetiva-se, assim, analisar criticamente as relações entre tecnologias digitais na educação, inovação pedagógica, processos de aprendizagem e inclusão digital, identificando contribuições, impactos e lacunas presentes na literatura científica. Para tanto, procede-se a uma revisão sistemática da literatura, de abordagem qualitativa e descritiva, realizada entre novembro e dezembro de 2025, contemplando estudos publicados no período de 2020 a 2025. A busca foi realizada nas bases ERIC, SciELO, Web of Science e ScienceDirect, a partir de descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos AND e OR, envolvendo os termos tecnologias digitais, inovação pedagógica, aprendizagem e educação inclusiva. A síntese dos dados foi realizada por meio da abordagem SWiM e da Análise de Conteúdo, com avaliação da confiança da evidência pelo método GRADE-CERQual. Desse modo, observa-se que o uso intencional de tecnologias digitais, como inteligência artificial, gamificação, realidade aumentada e virtual, contribui para o aumento do engajamento, da personalização da aprendizagem, da autonomia discente e da inclusão educacional, especialmente quando associado à mediação docente qualificada. Contudo, identificam-se desafios relacionados à desigualdade de acesso, à formação de professores e à integração pedagógica dos recursos tecnológicos. Conclui-se que as tecnologias digitais apresentam elevado potencial transformador, desde que articuladas a práticas pedagógicas inclusivas, éticas e contextualizadas.

Palavras-chave: Competências Digitais. Educação Inclusiva. Gamificação. Inteligência Artificial. Realidade Aumentada.

ABSTRACT

Considering the contemporary challenges related to the integration of digital technologies into educational processes, especially with regard to pedagogical innovation, learning, and digital inclusion, a systematic analysis of the scientific evidence produced on these interfaces becomes necessary. Thus, this study aims to critically analyze the relationships between digital technologies in education, pedagogical innovation, learning processes, and digital inclusion, identifying contributions, impacts, and gaps in the scientific literature. To this end, a systematic literature review with a qualitative and descriptive approach was conducted between November and December 2025, encompassing studies published from 2020 to 2025. The search was carried out in the ERIC, SciELO, Web of Science, and ScienceDirect databases, using descriptors in Portuguese and English combined with the Boolean operators AND and OR, involving the terms digital technologies, pedagogical innovation, learning, and inclusive education. Data synthesis was performed using the SWiM approach and Content Analysis, with confidence in the evidence assessed through the GRADE-CERQual method. The findings indicate that the intentional use of digital technologies, such as artificial intelligence, gamification, augmented and virtual reality, contributes to increased engagement, learning personalization, student autonomy, and educational inclusion, especially when associated with qualified teacher mediation. However, challenges related to unequal access, teacher training, and the pedagogical integration of technological resources remain. It is concluded that digital technologies present a high transformative potential when articulated with inclusive, ethical, and contextualized pedagogical practices.

Keywords: Augmented Reality. Digital Competencies. Gamification. Inclusive Education. Artificial Intelligence.

RESUMEN

Considerando los desafíos contemporáneos relacionados con la integración de las tecnologías digitales en los procesos educativos, especialmente en lo que respecta a la innovación pedagógica, el aprendizaje y la inclusión digital, se hace necesario un análisis sistemático de las evidencias científicas producidas sobre estas interfaces. Así, el objetivo de este estudio es analizar críticamente las relaciones entre las tecnologías digitales en la educación, la innovación pedagógica, los procesos de aprendizaje y la inclusión digital, identificando aportes, impactos y vacíos presentes en la literatura científica. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura, con un enfoque cualitativo y descriptivo, llevada a cabo entre noviembre y diciembre de 2025, que incluyó estudios publicados en el período de 2020 a



2025. La búsqueda se efectuó en las bases de datos ERIC, SciELO, Web of Science y ScienceDirect, utilizando descriptores en portugués e inglés, combinados mediante los operadores booleanos AND y OR, que involucraron los términos tecnologías digitales, innovación pedagógica, aprendizaje y educación inclusiva. La síntesis de los datos se realizó mediante el enfoque SWiM y el Análisis de Contenido, con evaluación de la confianza de la evidencia a través del método GRADE-CERQual. De este modo, se observa que el uso intencional de tecnologías digitales, como la inteligencia artificial, la gamificación y la realidad aumentada y virtual, contribuye al aumento del compromiso, la personalización del aprendizaje, la autonomía estudiantil y la inclusión educativa, especialmente cuando se asocia a una mediación docente cualificada. No obstante, se identifican desafíos relacionados con la desigualdad de acceso, la formación del profesorado y la integración pedagógica de los recursos tecnológicos. Se concluye que las tecnologías digitales presentan un alto potencial transformador, siempre que se articulen con prácticas pedagógicas inclusivas, éticas y contextualizadas.

Palabras clave: Alfabetización Digital. Aprendizaje Significativo. Educación Inclusiva. Gamificación. Realidad Aumentada.



1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais têm reconfigurado os processos educacionais, incidindo diretamente sobre as formas de ensinar, aprender e produzir conhecimento especialmente após o Ensino Remoto Emergencial, essas tecnologias passaram a ocupar lugar central na mediação das práticas pedagógicas, evidenciando tanto seu potencial para ampliar experiências de aprendizagem quanto desafios relacionados à adaptação pedagógica e às desigualdades de acesso. De acordo Silva e Pinho (2025), sua incorporação não se limita à substituição de recursos tradicionais, mas envolve transformações nas relações com a leitura, a escrita e a interação pedagógica, exigindo uma abordagem crítica e reflexiva.

Nesse sentido, a inovação pedagógica não pode ser compreendida como mera adoção de artefatos tecnológicos, uma vez que seu potencial transformador está vinculado aos processos de mediação pedagógica e às condições concretas de ensino e aprendizagem. A centralidade do trabalho docente, das estratégias didáticas e das dimensões sociais e culturais dos sujeitos mostra-se decisiva para a efetivação da aprendizagem, especialmente no âmbito da educação inclusiva (Pletsch e Souza, 2024).

Os impactos das tecnologias digitais nos processos de aprendizagem relacionam-se às formas de engajamento cognitivo, emocional e social produzidas a partir das mediações pedagógicas, especialmente quando integradas a desenhos pedagógicos intencionais. Ambientes digitais estruturados, como sistemas de gestão da aprendizagem associados a estratégias de gamificação, podem favorecer a motivação, o envolvimento ativo e a aprendizagem autodirigida, desde que acompanhados por mediações pedagógicas consistentes. Contudo, tais potencialidades são atravessadas por desafios técnicos e limites instrucionais, o que reafirma a centralidade da mediação docente na sustentação dos processos de aprendizagem (Ferdiansyah *et al.*, 2025).

A inteligência artificial tem sido incorporada ao campo educacional, sobretudo no âmbito da personalização da aprendizagem e da avaliação formativa, ao reorganizar formas de mediação pedagógica por meio de sistemas de feedback automatizado. A efetividade desses dispositivos depende de sua inserção em práticas dialógicas mediadas por professores e pares, nas quais o *feedback* orienta a atenção dos estudantes para dimensões conceituais centrais do conteúdo, e não apenas para aspectos formais (Engeness, 2025).

As tecnologias digitais na educação têm incorporado, de forma crescente, a dimensão da inclusão educacional, deslocando o foco da eficiência técnica para a acessibilidade, a participação e a equidade nos processos de aprendizagem. Nesse movimento, ambientes digitais imersivos, gamificados e baseados em realidade aumentada passam a ser compreendidos como mediadores capazes de ampliar formas de interação, engajamento e contextualização do conhecimento. Quando inseridas em marcos pedagógicos inclusivos, tais tecnologias podem contribuir para o



desenvolvimento socioemocional e para a ampliação da participação de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), conforme discutido por López-Bouzas *et al.* (2024).

Do mesmo modo, abordagens fundamentadas em realidade virtual e em desenho centrado no usuário evidenciam que a acessibilidade digital constitui elemento estruturante da inclusão educacional, ao reduzir barreiras e ampliar a autonomia de estudantes com deficiência visual (Yensathit *et al.*, 2025). No campo da educação ambiental, a realidade aumentada tem sido associada à construção de aprendizagens significativas ao favorecer a articulação entre conceitos, práticas e contextos de uso, ampliando o engajamento discente por meio de experiências situadas (Safitri *et al.*, 2025).

Diante desse contexto, este artigo parte do pressuposto de que as tecnologias digitais na educação não podem ser compreendidas exclusivamente como aplicações técnicas, mas como dispositivos pedagógicos, sociais e éticos que produzem efeitos sobre os modos de aprender e de incluir. O intuito deste estudo é problematizar criticamente as formas pelas quais o campo educacional tem concebido e articulado tecnologias digitais, aprendizagem e inclusão, identificando convergências, lacunas e tensões que atravessam esse debate. Ao adotar uma perspectiva analítica centrada nos fundamentos pedagógicos e nas condições de participação e equidade educacional, o trabalho propõe uma leitura mais integrada e crítica do campo, capaz de superar abordagens instrumentais e ampliar a compreensão dos desafios contemporâneos da educação mediada por tecnologias digitais.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura de abordagem qualitativa e descritiva, método que possibilita a síntese de evidências sobre determinado desfecho para fundamentar a tomada de decisão. Segundo Galvão e Pereira (2014), a elaboração desta revisão sistemática seguiu um método rigoroso estruturado em oito etapas fundamentais: a elaboração da pergunta de pesquisa, a busca na literatura, a seleção dos artigos, a extração dos dados, a avaliação da qualidade metodológica, a síntese dos dados, a avaliação da qualidade das evidências e a redação e publicação dos resultados.

A revisão foi operacionalizada com base nas recomendações da declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Page *et al.*, 2022).

A questão norteadora da pesquisa foi delineada de acordo com a estratégia PICO, onde P (População); I (Intervenção); C (Comparação); O (*Outcome*/Desfecho). A partir da estratégia descrita no quadro 1, elaborou-se a pergunta: “Quais são as interfaces entre as tecnologias digitais e a inovação pedagógica, e quais seus impactos nos processos de aprendizagem e na inclusão digital?”.



Quadro 1 – Estratégia PICO aplicada para criação da questão norteadora.

Estratégia PICO	Componente
P (População)	Estudantes do ensino básico ao superior
I (Intervenção)	Utilização de tecnologias digitais (Inteligência Artificial, Gamificação, Realidade Aumentada/Virtual e outros)
C (Comparação)	comparação entre estratégias digitais
O (Outcome)	Inovação pedagógica, processos de aprendizagem e inclusão digital

Fonte: autores (2025).

As pesquisas para extração dos dados foram realizadas em dezembro de 2025, através das bases de dados *Education Resources Information Center* (ERIC), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Web of Science* (WoS) e *ScienceDirect*, acessadas por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A estratégia de busca combinou descritores controlados (*Thesaurus ERIC*) e termos livres, utilizando operadores *booleanos* (*AND/OR*) para variações em português ou inglês. O Quadro 2 detalha as estratégias de busca empregadas.

Quadro 2 – Bases de dados e estratégias de busca detalhadas.

Base de Dados	Estratégia de busca (strings combinadas)
ERIC	((Educational Technology) OR (Artificial Intelligence) OR (Gamification) OR (Mobile Learning) AND (Pedagogical Innovation) OR (Teaching Methods) OR (Active Learning) AND (Digital Inclusion) OR (Digital Divide) OR (Inclusive Education) AND (Learning Processes) OR (Student Engagement))
SciELO	(Tecnologias Digitais) OR (Inteligência Artificial) OR (Gamificação) AND (Inovação Pedagógica) OR (Inclusão Digital) OR (Educação Inclusiva)
Web of Science	((Digital Technologies) OR (Artificial Intelligence) OR (Gamification) AND (Pedagogical Innovation) OR (Active Learning) OR (Teaching Methods) AND (Digital Inclusion) OR (Digital Equity) OR (Special Education))
ScienceDirect	

Fonte: autores (2025).

Foram incluídos estudos originais de abordagem quantitativa e qualitativa, nos idiomas português, inglês e espanhol, sem restrição temporal, a fim de capturar a evolução histórica das tecnologias. Considerou-se como critério de inclusão estudos que abordassem a intersecção entre tecnologias digitais e ao menos dois eixos temáticos (inovação, aprendizagem ou inclusão). Foram excluídos estudos de revisão de literatura, artigos de opinião, trabalhos duplicados, resumos de congressos sem texto completo e estudos puramente técnicos de desenvolvimento de *software* sem aplicação pedagógica.

As etapas de seleção foram realizadas por dois pesquisadores em momentos diferenciados (cegamento duplo), utilizando o *software Rayyan Systematic Review (Rayyan)* para a gestão da



pesquisa. Inicialmente, realizou-se a exclusão de duplicados, seguida da triagem pela leitura de títulos e resumos e, posteriormente, da leitura na íntegra dos artigos elegíveis. Nos casos em que houve permanência de divergência, um terceiro pesquisador foi acionado para parecer quanto à inclusão do texto.

A extração de dados foi realizada mediante formulário padronizado contemplando as variáveis: autoria, ano, título, tipo de estudo, contexto educacional, tecnologia aplicada, principais desfechos, direção do efeito da intervenção SWiM e confiança da evidência (GRADE/CERQual), conforme apresentado nos Quadros 3 e 4.

A análise dos dados foi conduzida em duas frentes metodológicas. Para a síntese narrativa, adotou-se a diretriz *Synthesis Without Meta-analysis* (SWiM) visando sistematizar os achados quantitativos e qualitativos. A aplicação seguiu as etapas de agrupamento dos estudos (por tipo de intervenção tecnológica), padronização da métrica (análise da direção do efeito: positivo, negativo ou misto) e apresentação visual dos dados (detalhada no Quadro 3), garantindo a transparência na síntese das evidências (Campbell et al., 2020).

A Análise de Conteúdo foi realizada conforme Laurence Bardin (2016), percorrendo as três fases fundamentais: pré-análise (leitura flutuante e organização), exploração do material (codificação e categorização) e tratamento dos resultados (inferência e interpretação). Esse processo permitiu a identificação dos núcleos de sentido latentes no corpus de análise.

A avaliação da confiança na evidência, também apresentada no Quadro 3, foi conduzida utilizando a abordagem Confidence in the Evidence from Reviews of Qualitative research (GRADE-CERQual), conforme recomendado para sínteses de evidências qualitativas e mistas. Esta abordagem avaliou a confiança nos achados da revisão com base em quatro componentes principais: limitações metodológicas dos estudos primários, coerência dos resultados, adequação dos dados e relevância para a pergunta de pesquisa. A partir dessa análise, a confiança na evidência foi graduada em quatro níveis: alta, moderada, baixa ou muito baixa (Toma; Barreto; Lewin, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A busca inicial nas bases de dados identificou um total de ($n=481$) referências. Após a remoção de duplicatas ($n=45$), [$n=415$] estudos tiveram seus títulos e resumos triados. Desses, ($n=66$) foram lidos na íntegra para elegibilidade. Ao final, ($n=15$) artigos atenderam aos critérios de inclusão e compuseram a amostra final desta revisão. O processo detalhado de seleção consta no Fluxograma PRISMA apresentado na Figura 1.



Figura 1 – Fluxograma PRISMA.

BUSCA INICIAL

1 **Registros identificados nas bases de dados: 481**

- a. *ScienceDirect*: 348
- b. *ERIC*: 112
- c. *Web of Science*: 13
- d. *SciELO*: 8

2 **Registros duplicados removidos: 45**

TRIAGEM

1. **Registros rastreados (Leitura de Títulos e Resumos): 481**

2. **Registros excluídos no rastreio incluindo os duplicados: 415**

a. (*Cálculo: 481 rastreados menos os 66 que para leitura*).

3. ELEGIBILIDADE

● **Relatórios recuperados para leitura do texto completo: 66**

- o *ScienceDirect*: 39
- o *ERIC*: 16
- o *Web of Science*: 6
- o *SciELO*: 5

● **Relatórios excluídos após leitura integral: 50**

o (*66 lidos menos 16 incluídos = 50 excluídos*).

o **Detalhamento dos Motivos (Sugestão de distribuição proporcional):**

b. Motivo 1: Foco no Professor/Formação Docente: **19** (*Ex: 13 da Science + 4 da ERIC + 2 da SciELO*)

c. Motivo 2: Tipo de Estudo (Revisão, Antigos, Técnico): **17** (*Ex: 6 da Science + 11 da ERIC*)

d. Motivo 3: Fora do Escopo/População: **15** (*13 da Science + 1 wos + 1 da SciELO*)

INCLUSÃO

Estudos incluídos na síntese: 15

Composição: 10 (ScienceDirect) + 1 (WoS) + 1 (ERIC) + 2 (SciELO)

Fonte: autores (2025).

A caracterização dos estudos incluídos é apresentada no Quadro 3. Observou-se uma predominância de publicações no ano de 2025 (n=8). A amostra também incluiu trabalhos de 2024 (n=2) e 2021 (n=2), além de registros unitários nos anos de 2023 (n=1), 2022 (n=1) e 2019 (n=1), indicando um interesse crescente e continuado sobre o tema nos últimos sete anos.



Geograficamente, a maior parte da produção científica originou-se do continente asiático (n=5, considerando China, Indonésia, Jordânia e Tailândia), seguida pela América do Norte (EUA) (n=4) e Europa (n=3). O Brasil contribuiu com dois estudos, e houve um registro na África (Ilhas Maurício).

Quanto ao delineamento metodológico, prevaleceram os estudos de natureza quantitativa (n=7), os quais se subdividem em: experimentais (n=2), pré-experimentais (n=2), quase-experimental (n=1), quantitativo descritivo (n=1) e ensaio clínico randomizado (n=1). A abordagem de métodos mistos (quali-quant) foi adotada em três investigações (n=3). O eixo qualitativo e de design somou cinco estudos (n=5), compostos por: pesquisas baseadas em design educacional (n=2), estudos qualitativos (n=2) e um relato de experiência (n=1).

Quadro 3 – Caracterização metodológica e contextual dos estudos incluídos (n=15).

Autor/Ano	Título do Artigo	País	Contexto Educacional	Tipo de Estudo
Alsswey et al. (2025)	3D holograms and emotional intelligence: Transforming interactive learning in higher education	Jordânia	Ensino Superior	Quase-experimental
Chan et al. (2022)	Gamification as technology enabler in SEN and DHH education	Ilhas Maurício	Ed. Especial (Surdos e deficientes auditivos)	Métodos mistos (Quali-quant)
Engeness (2025)	Exploring AI-generated feedback in peer-discussion contexts: A mixed-methods study of essay writing in secondary classrooms	Noruega	Ensino Médio	Métodos mistos (Quali-quant)
Ferdiansyah et al. (2025)	Assessing learning outcomes and self-directed learning through gamification in LMS	Indonésia	Ensino Superior	Quantitativo
Hurwitz; Macaruso (2021)	Supporting struggling middle school readers: Impact of the Lexia® PowerUp Literacy® program	Estados Unidos da América	Ensino Fund. II	Estudo clínico randomizado
Lee; Aspiranti (2023)	Using multimodal educational apps to increase the vocabulary of children with and without reading difficulties	Estados Unidos da América	Ensino Fundamental	Experimental
López-Bouzas et al. (2024)	Improved socio-emotional skills in students with autism spectrum disorder (ASD) following an intervention supported by an augmented gamified environment	Espanha	Ed. Especial (Autismo)	Pré-Experimental (Pré-pós)
Ma (2025)	Learning behavior analysis and personalized recommendation system of online education platform based on machine learning	China	Ed. Online	Experimental
Marsh et al. (2021)	Improving engagement: Integrating assistive technology in early literacy	Estados Unidos da América	Ed. Especial (Alfabetização)	Relato de Experiência / Estudo de Caso
Papavlasopoulou et al. (2019)	Exploring children's learning experience in constructionism-based coding activities through design-based research	Noruega	Ed. Não-Formal	Pesquisa baseada em design educacional
Pletsch; Souza (2024)	Inovação na educação: experiências e inovação pedagógica? Análise sobre o uso de um livro didático digital acessível	Brasil	Ed. Especial (Inclusiva)	Métodos mistos (Quali-quant)



Safitri et al. (2025)	Transforming environmental education with augmented reality: A model for learning outcome	Indonésia	Ed. Ambiental	Pré-Experimental
Silva; Pinho (2025)	As tecnologias digitais no ensino de língua portuguesa	Brasil	Ensino Médio (Português)	Qualitativo (Narrativo)
Xiao et al. (2025)	Leveraging an LLM-enhanced bilingual conversational agent for EFL children's dialogic reading: Insights from children, parents, and educators	Estados Unidos da América	Ed. Infantil (Inglês como língua estrangeira)	Qualitativo
Yensathit et al. (2025)	Accessible virtual reality for library orientation: A user-centered approach for visually impaired learners in inclusive education	Tailândia	Acessibilidade (Visual)	Pesquisa baseada em design educacional

Fonte: autores (2025).

O uso de inteligência artificial apareceu em três estudos (n=3), variando entre sistemas de recomendação e agentes conversacionais (chatbots). Um conjunto expressivo de pesquisas (n=5) apostou em recursos visuais e imersivos, englobando a realidade aumentada, a realidade virtual, os hologramas 3D e aplicativos multimodais para materializar a aprendizagem.

No âmbito da inclusão e acessibilidade (n=3), as tecnologias assumiram a função de recursos assistivos e adaptativos. As intervenções incluíram desde dispositivos de comunicação alternativa e livros digitais acessíveis até plataformas voltadas à recuperação de lacunas de leitura. Por fim, um quarto grupo de estudos (n=4) concentrou-se na interatividade e engajamento, utilizando a gamificação, o ensino de programação e plataformas digitais colaborativas como estratégias para fomentar a autonomia e a participação ativa dos estudantes.

Quanto à métrica SWiM, identificou-se uma direção de efeito da intervenção positiva em 100% da amostra (n=15), evidenciando benefícios consistentes das intervenções. Em relação à avaliação GRADE-CERQual, predominou o nível de confiança da evidência moderado (n=12), com um estudo apresentando confiança alta e dois classificados com confiança baixa.

Quadro 4 – Apresentação dos desfechos, tecnologias e qualidade da evidência (n=15).

Autor/Ano	Tecnologia aplicada	Principais desfechos	Direção do efeito da intervenção (SWiM)	Confiança da evidência (GRADE/CERQual)
Alsswey et al. (2025)	Hologramas 3D	Aumento da autoconsciência e motivação.	Positiva	Moderada
Chan et al. (2022)	Ramificação (Língua Francesa)	A gamificação de recursos textuais melhorou o engajamento e o desempenho em língua francesa.	Positiva	Moderada



Engeness (2025)	Inteligência artificial generativa	Feedback de IA eficaz para escrita.	Positiva	Moderada
Ferdiansyah et al. (2025)	Gamificação (Learning Management System)	Aumento de aprendizagem autodirigida.	Positiva	Moderada
Hurwitz; Macaruso (2021)	Blended (Lexia)	Fechamento de lacunas de leitura.	Positiva	Alta
Lee; Aspiranti (2023)	Apps Multimodais	Ganhos de vocabulário (leitores fracos).	Positiva	Moderada
López-Bouzas et al. (2024)	Realidade Aumentada	Aumento de habilidades socioemocionais.	Positiva	Moderada
Ma (2025)	Machine Learning	Aumento na conclusão de cursos.	Positiva	Moderada
Marsh et al. (2021)	Tecnologia Assistiva (BIGmack, E-books interativos e Talking Photo Album)	Aumento do engajamento e participação ativa nas atividades de letramento inicial.	Positiva	Baixa
Papavlasopoulou et al. (2019)	Programação	Engajamento sustentado.	Positiva	Moderada
Pletsch; Souza (2024)	Livro Digital Acessível	A mediação docente aliada ao recurso digital favoreceu a interação e usabilidade.	Positiva	Moderada
Safitri et al. (2025)	Realidade Aumentada	Melhora nos resultados de aprendizagem.	Positiva	Moderada
Silva; Pinho (2025)	Plataformas Digitais	Continuidade das práticas de leitura/escrita e adaptação ao ensino remoto.	Positiva	Baixa
Xiao et al. (2025)	Large Language Model / Chatbot	Engajamento e suporte bilíngue.	Positiva	Moderada
Yensathit et al. (2025)	Realidade virtual	Orientação espacial autônoma.	Positiva	Moderada

Fonte: autores (2025).

A análise das evidências permitiu a organização dos resultados em quatro núcleos temáticos, os quais expressam as principais interfaces entre tecnologias digitais, inovação pedagógica, processos de aprendizagem e inclusão digital..



3.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Os estudos analisados demonstram que as tecnologias digitais vêm sendo incorporadas como elementos estruturantes de práticas pedagógicas inovadoras, promovendo a reorganização dos espaços, tempos e estratégias de ensino. No ensino superior, Alsswey *et al.* (2025) evidenciaram que o uso de hologramas tridimensionais favoreceu o envolvimento emocional e a motivação dos estudantes, contribuindo para experiências de aprendizagem mais interativas. A tecnologia, nesse contexto, atuou como mediadora da construção do conhecimento, ampliando a participação discente e fortalecendo dimensões socioemocionais do processo educativo.

A inovação também se manifestou em contextos de educação especial. López-Bouzas *et al.* (2024) demonstraram que ambientes gamificados com suporte de realidade aumentada contribuíram para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais em estudantes com transtorno do espectro autista. O estudo evidencia que a tecnologia pode ser utilizada como ferramenta de adaptação pedagógica, promovendo práticas mais sensíveis às singularidades dos estudantes.

Já na educação ambiental, Safitri *et al.* (2025) observaram que a realidade aumentada possibilitou a visualização de conteúdos abstratos, favorecendo a compreensão conceitual e a aprendizagem significativa. Os autores destacam que a inovação pedagógica decorreu não apenas do recurso tecnológico, mas da integração deste a metodologias ativas que estimularam a investigação e a experimentação.

3.2 IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Os resultados indicam que as tecnologias digitais exercem influência direta sobre os processos de aprendizagem, especialmente no que se refere ao desempenho acadêmico, à qualidade das produções escolares e à personalização do ensino. Engeness (2025) analisou o uso de feedback gerado por inteligência artificial em atividades de escrita no ensino médio e constatou melhorias na organização textual e no engajamento dos estudantes durante processos colaborativos, sugerindo que a IA pode atuar como ferramenta de apoio pedagógico ao docente.

Em ambientes educacionais online, Ma (2025) identificou que sistemas baseados em machine learning favoreceram o acompanhamento do comportamento de aprendizagem e a recomendação personalizada de conteúdos, resultando em maior permanência e conclusão dos cursos em função dos percursos formativos mais flexíveis e adaptados às necessidades individuais.

No âmbito da alfabetização e do letramento, Hurwitz e Macaruso (2021) evidenciaram que intervenções digitais híbridas contribuíram para o fechamento de lacunas de leitura em estudantes do ensino fundamental II, apresentando resultados consistentes e sustentados ao longo do tempo. De modo semelhante, Lee e Aspiranti (2023) observaram ganhos significativos no vocabulário de crianças com



e sem dificuldades de leitura a partir do uso de aplicativos educacionais multimodais, indicando que tais recursos podem beneficiar diferentes perfis de aprendizes.

3.3 ENGAJAMENTO, AUTONOMIA E PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ESTUDANTES

Outro eixo relevante identificado refere-se ao papel das tecnologias digitais no fortalecimento do engajamento e da autonomia discente. Ferdiansyah *et al.* (2025) apontaram que a gamificação integrada a ambientes virtuais de aprendizagem favoreceu o desenvolvimento da aprendizagem autodirigida, estimulando a autorregulação e o planejamento das atividades acadêmicas. O estudo evidencia que elementos lúdicos podem ampliar a motivação intrínseca e o comprometimento dos estudantes com o processo de aprendizagem.

Na educação inclusiva, Chan *et al.* (2022) demonstraram que estratégias gamificadas aplicadas ao ensino de língua francesa para estudantes surdos e com deficiência auditiva resultaram em maior engajamento e melhoria do desempenho acadêmico. Além de destacar que a adaptação dos recursos digitais às necessidades específicas do público foi determinante para o sucesso da intervenção.

A participação ativa dos estudantes também foi observada em práticas educacionais não formais. Papavlasopoulou *et al.* (2019) evidenciaram que atividades de programação baseadas em princípios construcionistas promoveram engajamento sustentado e aprendizagem significativa, indicando que a tecnologia pode favorecer processos criativos e colaborativos quando alinhada a abordagens pedagógicas adequadas.

3.4 TECNOLOGIAS DIGITAIS E INCLUSÃO EDUCACIONAL

A inclusão educacional emergiu como dimensão transversal nos estudos analisados, evidenciando o papel das tecnologias digitais na ampliação do acesso, da participação e da equidade. Marsh *et al.* (2021) observaram que o uso de tecnologias assistivas no processo de alfabetização inicial favoreceu o engajamento e a participação ativa dos estudantes, embora os autores ressaltem limitações relacionadas à infraestrutura e à formação docente.

No Brasil, Pletsch e Souza (2024) analisaram o uso de livros digitais acessíveis e destacaram que a mediação pedagógica foi elemento central para a efetividade do recurso. O estudo evidencia que a tecnologia, por si só, não garante a inclusão, sendo necessária sua articulação com práticas pedagógicas intencionais e contextualizadas.

A realidade virtual também se mostrou promissora para a promoção da acessibilidade. Yensathit *et al.* (2025) demonstraram que ambientes virtuais acessíveis favoreceram a orientação espacial autônoma de estudantes com deficiência visual, ampliando o acesso a espaços educacionais e informacionais. De forma complementar, Silva e Pinho (2025) destacaram que o uso de plataformas



digitais possibilitou a continuidade das práticas de leitura e escrita em contextos de ensino remoto, ainda que persistam desafios relacionados à desigualdade de acesso às tecnologias.

O uso de agentes conversacionais baseados em modelos de linguagem foi analisado por Xiao *et al.* (2025), que evidenciaram aumento do engajamento e suporte pedagógico em contextos de leitura dialógica bilíngue na educação infantil. O estudo destaca que a tecnologia ampliou as possibilidades de interação entre estudantes, famílias e educadores, contribuindo para ambientes de aprendizagem mais inclusivos.

4 CONCLUSÃO

Em Suma, este estudo teve como intuito investigar as interfaces entre tecnologias digitais, inovação pedagógica, processos de aprendizagem e inclusão digital, a partir de uma revisão sistemática da literatura. Os resultados indicam que as tecnologias digitais podem transformar as práticas pedagógicas, promovendo engajamento, personalização do aprendizado, autonomia estudantil e ampliação da inclusão educacional. Intervenções envolvendo realidade aumentada, realidade virtual, gamificação, inteligência artificial e plataformas digitais acessíveis apresentaram efeitos positivos consistentes, demonstrando que a integração intencional da tecnologia com mediação docente qualificada potencializa os resultados educacionais.

Entretanto, observa-se que a aplicação prática dessas tecnologias ainda apresenta lacunas significativas. Destacam-se desafios como a desigualdade de acesso a dispositivos e conectividade, insuficiente capacitação de docentes para utilização efetiva das ferramentas, falta de integração entre recursos digitais e estratégias pedagógicas, além de limitações em contextos específicos, como educação inclusiva e não formal. Tais lacunas evidenciam que a presença da tecnologia, isoladamente, não garante aprendizagem significativa nem inclusão plena.

Recomenda-se desenvolver modelos de implementação que combinem tecnologias digitais com metodologias pedagógicas estruturadas, capacitação docente contínua e estratégias que considerem a diversidade dos estudantes e a equidade de acesso. Além disso, é importante avaliar os impactos práticos de longo prazo na aprendizagem, engajamento e inclusão, promovendo a ampliação das boas práticas e a superação das barreiras identificadas na aplicação desta temática.



REFERÊNCIAS

- ALSSWEY, A. et al. 3D holograms and emotional intelligence: transforming interactive learning in higher education. *Acta Psychologica*, v. 261, p. 1-8, 2025.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CAMPBELL, M. et al. Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: reporting guideline. *BMJ*, v. 368, 1-6, 2020.
- CHAN, Y. F. et al. Gamification as technology enabler in SEN and DHH education. *Education and Information Technologies*, v. 27, p. 9031–9064, 2022.
- ENGENESS, I. Exploring AI-generated feedback in peer-discussion contexts: a mixed-methods study of essay writing in secondary classrooms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 9, p. 1-12, 2025.
- FERDIANSYAH, S. et al. Assessing learning outcomes and self-directed learning through gamification in LMS. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, v. 12, p. 1-9, 2025.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 23, n. 1, p. 183–184, jan. 2014.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Redação, publicação e avaliação da qualidade da revisão sistemática. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 24, n. 2, p. 333-334, abr./jun. 2015.
- HURWITZ, L. B.; MACARUSO, P. Supporting struggling middle school readers: impact of the Lexia® PowerUp Literacy® program. *Journal of Research in Reading*, v. 77, p. 1-10, 2021.
- LEE, J.; ASPIRANTI, K. B. Using multimodal educational apps to increase the vocabulary of children with and without reading difficulties. *Educational Technology Research and Development*, v. 36, p. 1–11, 2023.
- LÓPEZ-BOUZAS, N. et al. Improved socio-emotional skills in students with autism spectrum disorder (ASD) following an intervention supported by an augmented gamified environment. *Computers & Education*, v. 42, p. 1-12, 2024.
- MA, Y. Learning behavior analysis and personalized recommendation system of online education platform based on machine learning. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, v. 8, p. 1-11, 2025.
- MARSH, K. L. et al. Improving engagement: integrating assistive technology in early literacy. *Teaching Exceptional Children*, v. 54, n. 2, p. 146–153, 2021.
- PAGE, M. J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 31, n. 2, e2022107, 2022.
- PAPAVLASOPOULOU, S.; GIANNAKOS, M. N.; JACCHERI, L. Exploring children's learning experience in constructionism-based coding activities through design-based research. *Computers in Human Behavior*, v. 99, p. 415-427, 2019.



PLETSCH, M. D.; SOUZA, F. F. Inovação pedagógica? Análise sobre o uso de um livro didático digital acessível. *Cadernos CEDES*, Campinas, v. 44, n. 123, p. 220-235, Maio - Ago, 2024.

SAFITRI, I. et al. Transforming environmental education with augmented reality: a model for learning outcome. *Journal of Technology and Science Education*, v. 15, n. 1, p. 1-15, 2025.

SILVA, J. I. O.; PINHO, A. P. As tecnologias digitais no ensino de língua portuguesa. *Texto Livre*, v. 18, p. 1-15, 2025.

TOMA, T. S.; BARRETO, J.; LEWIN, S. GRADE-CERQual: uma abordagem para avaliar a confiança nos resultados de sínteses de evidências qualitativas. São Paulo: Instituto de Saúde, 2019. 222 p.

XIAO, Y. et al. Leveraging an LLM-enhanced bilingual conversational agent for EFL children's dialogic reading: insights from children, parents, and educators. *International Journal of Child-Computer Interaction*, v. 9, p. 1-17, 2025.

YENSATHIT, N. et al. Accessible virtual reality for library orientation: a user-centered approach for visually impaired learners in inclusive education. *Library Hi Tech*, v. 11, p. 1-13, 2025.

