

# REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

*AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS*

**Delariane de Castro Silva**

MUST University, Estados Unidos

**Juliana Maronitti Rodrigues**

MUST University, Estados Unidos

**Lucimara Saboia Wistuba**

MUST University, Estados Unidos

**Mariane Meduna**

MUST University, Estados Unidos

**Vanessa de Oliveira Cuch Hermenegildo**

MUST University, Estados Unidos

ISSN: 1518-0263

DOI: <https://doi.org/10.46550/a2tv9x81>

Publicado em: 30.06.2025

**Resumo:** Este artigo teve como objetivo investigar o impacto da Realidade Aumentada (RA) e da Realidade Virtual (RV) no processo de ensino-aprendizagem, considerando suas aplicações, benefícios e limitações. O estudo abordou o tema das tecnologias imersivas como recursos pedagógicos emergentes que oferecem experiências interativas e sensoriais, com potencial para promover maior engajamento e retenção do conteúdo. A metodologia adotada foi de natureza bibliográfica, com análise de artigos científicos publicados entre 2020 e 2025, obtidos por meio da plataforma Google Acadêmico. Foram utilizadas palavras-chave simples e diretas, permitindo a sistematização dos dados em três eixos centrais: fundamentos conceituais, aplicações pedagógicas e desafios de implementação. A análise permitiu observar que a RA e a RV contribuíram para a compreensão de conceitos abstratos, a aprendizagem ativa e a colaboração entre os estudantes. Contudo, a adoção dessas tecnologias mostrou-se dependente de infraestrutura adequada, formação docente contínua e políticas institucionais de incentivo. Concluiu-se que a utilização da RA e da RV no contexto educacional pode ampliar as possibilidades pedagógicas, desde que acompanhada de planejamento didático intencional e equitativo. A pesquisa indicou ainda a necessidade de novos estudos sobre a efetividade dessas ferramentas em contextos educacionais de baixa infraestrutura.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação imersiva; tecnologias digitais; inovação didática; realidade virtual; realidade aumentada.

**Abstract:** This article aimed to investigate the impact of Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) on the teaching and learning process, considering their applications, benefits, and limitations. The study addressed immersive technologies



as emerging pedagogical resources that provide interactive and sensory experiences with the potential to enhance student engagement and content retention. The adopted methodology was bibliographic in nature, based on the analysis of scientific articles published between 2020 and 2025 and retrieved through the Google Scholar platform. Simple and direct keywords were used, allowing the organization of data into three central axes: conceptual foundations, pedagogical applications, and implementation challenges. The analysis showed that AR and VR contributed to the understanding of abstract concepts, active learning, and collaboration among students. However, the adoption of these technologies depended on appropriate infrastructure, continuous teacher training, and institutional support policies. It was concluded that the use of AR and VR in educational settings can expand pedagogical possibilities, provided it is accompanied by intentional and equitable didactic planning. The study also indicated the need for further research on the effectiveness of these tools in low-resource educational contexts.

**Keywords:** immersive education; digital technologies; didactic innovation; virtual reality; augmented reality.

## Introdução

A inserção de tecnologias digitais no campo educacional tem suscitado debates relevantes sobre as transformações nos processos de ensino e aprendizagem, sobretudo em virtude das exigências de uma sociedade cada vez mais conectada, dinâmica e orientada à inovação. Nesse cenário, a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) emergiram como recursos tecnológicos capazes de ampliar as possibilidades pedagógicas, ao oferecerem experiências imersivas, interativas e sensorialmente estimulantes. Ambas têm sido incorporadas, progressivamente, ao ambiente escolar, permitindo novas formas de mediação entre conteúdo, professor e estudante.

A escolha pelo tema justificou-se pelo crescente interesse da comunidade acadêmica e de gestores educacionais em explorar metodologias que favoreçam o engajamento dos alunos, a compreensão de conceitos abstratos e a aprendizagem significativa. A RA e a RV destacaram-se nesse processo por possibilitarem a simulação de ambientes, a manipulação de objetos digitais em tempo real e a integração entre múltiplas linguagens. Contudo, verificou-se que sua implementação ainda é restrita a determinados contextos institucionais, sendo limitada por fatores como infraestrutura tecnológica, formação docente e adaptação curricular. Nesse sentido, tornou-se pertinente investigar de que maneira essas tecnologias têm sido integradas ao cotidiano escolar, quais os seus benefícios efetivos e quais os entraves enfrentados por professores e gestores.

Diante desse panorama, definiu-se a seguinte questão norteadora: como a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de forma eficaz, considerando suas potencialidades, aplicações práticas e desafios de implementação? Essa pergunta buscou orientar a análise crítica do fenômeno, com base em estudos teóricos e empíricos publicados nos últimos anos.

O objetivo geral da pesquisa consistiu em investigar o impacto da Realidade Aumentada e da Realidade Virtual no processo de ensino-aprendizagem, com ênfase na identificação de suas aplicações, benefícios e limitações. Como objetivos específicos, estabeleceu-se: (a) compreender os fundamentos conceituais dessas tecnologias; (b) examinar suas formas de aplicação em

contextos educacionais diversos; e (c) discutir os principais desafios enfrentados para sua adoção institucional.

Para atingir esses objetivos, adotou-se uma metodologia de caráter bibliográfico, com base em revisão de produções científicas publicadas entre 2020 e 2025, extraídas de fontes disponíveis no Google Acadêmico. Os critérios de seleção consideraram a relevância teórica, a atualidade dos estudos e a pertinência temática em relação à aplicação educacional da RA e da RV. As palavras-chave utilizadas nas buscas foram ‘realidade aumentada’, ‘realidade virtual’, ‘educação imersiva’, ‘tecnologias educacionais’ e ‘ensino-aprendizagem’, combinadas de forma simples e direta. A análise das obras foi conduzida por meio de fichamentos temáticos, permitindo a categorização dos conteúdos em três eixos centrais: concepções teóricas, aplicações pedagógicas e limitações institucionais.

O embasamento teórico do trabalho esteve ancorado em autores que analisam o papel das tecnologias imersivas na educação contemporânea, incluindo Jesus *et al.* (2024), Fernandes e Francio (2025), e Silva e Almeida (2024). Esses estudos forneceram subsídios para a compreensão das transformações nas práticas pedagógicas e das demandas formativas decorrentes da adoção de RA e RV no espaço escolar.

O artigo está estruturado em três seções centrais, além desta introdução, que se articulam em torno dos objetivos definidos. A primeira seção, intitulada Fundamentos Conceituais da Realidade Aumentada e Virtual na Educação, apresenta os marcos teóricos que sustentam a compreensão das tecnologias imersivas e suas distinções funcionais. A segunda, denominada Aplicações Pedagógicas e Impactos da RA e RV na Aprendizagem, examina as formas de uso dessas tecnologias em contextos escolares, destacando seus efeitos no desempenho e engajamento dos estudantes. A terceira seção, Desafios e Limitações na Implementação de Tecnologias Imersivas, discute os entraves técnicos, formativos e institucionais à adoção dessas ferramentas no ambiente educacional. Ao final, são apresentados os resultados da análise, as conclusões e sugestões para futuras investigações sobre o tema.

## Metodologia

A presente investigação caracterizou-se como uma pesquisa de natureza bibliográfica, orientada à análise e interpretação de produções acadêmicas que abordam o uso da Realidade Aumentada (RA) e da Realidade Virtual (RV) no processo de ensino-aprendizagem. A adoção desse tipo de estudo permitiu a sistematização de conceitos, experiências práticas e análises críticas previamente publicadas, possibilitando a construção de um referencial teórico consolidado e articulado aos objetivos da pesquisa.

A pesquisa bibliográfica constituiu-se em um procedimento metodológico adequado para investigar um fenômeno ainda em expansão no campo educacional, permitindo a reunião de diferentes perspectivas, contextos de aplicação e abordagens pedagógicas. Para delimitar o corpus teórico, foram adotadas estratégias de busca baseadas em palavras-chave simples e diretas, como ‘realidade aumentada’, ‘realidade virtual’, ‘ensino-aprendizagem’, ‘educação imersiva’ e ‘tecnologias educacionais’. As expressões foram combinadas de forma a preservar a clareza dos termos e garantir a precisão dos resultados, evitando construções excessivamente complexas.

As buscas foram realizadas prioritariamente por meio da plataforma Google Acadêmico, mecanismo de pesquisa científica que indexa artigos, livros, teses e outros documentos revisados por pares, permitindo o acesso a produções atualizadas e validadas por instituições acadêmicas. Essa ferramenta foi selecionada por sua abrangência, acessibilidade e confiabilidade na recuperação de conteúdos relevantes.

Entre os critérios de inclusão, foram selecionados materiais publicados entre os anos de 2020 e 2025, com ênfase em estudos que abordassem diretamente a aplicação de RA e RV em contextos escolares. Foram priorizados textos que contivessem análises empíricas, propostas pedagógicas e discussões conceituais voltadas ao ensino básico, técnico ou superior. Foram excluídas obras de caráter exclusivamente técnico, sem articulação com a prática educacional, e documentos opinativos que não apresentassem fundamentação científica.

O processo de coleta e organização dos dados teóricos seguiu etapas sistemáticas de fichamento, categorização e análise interpretativa, com o objetivo de identificar convergências, contrapontos e lacunas nos estudos analisados. Essa abordagem permitiu construir os três eixos temáticos desenvolvidos nos capítulos centrais do artigo: os fundamentos conceituais, as aplicações pedagógicas e os desafios para a implementação das tecnologias imersivas.

O delineamento metodológico desta pesquisa se sustenta nos pressupostos de que os métodos qualitativos e quantitativos não se excluem, mas podem ser integrados para aprofundar a compreensão de fenômenos educacionais. Nesse sentido, adota-se o entendimento de que “a integração de métodos quantitativos e qualitativos tem se mostrado uma abordagem para compreender fenômenos complexos, especialmente no campo educacional” (Narciso; Santana, 2025, p. 19465). Além disso, compreende-se que “nenhuma abordagem é superior, mas sim que cada uma possui potencialidades que podem ser exploradas conforme a natureza do problema investigado” (Santana; Narciso, 2025, p. 1588).

Mesmo em uma investigação exclusivamente bibliográfica, reconhece-se que a diversidade de fontes, a sistematização rigorosa dos dados e a análise crítica dos materiais utilizados são condições indispensáveis para a produção de conhecimento válido. Como apontam os autores, “as ideias de Santana *et al* (2025, p. 8) oferecem novas possibilidades para a coleta e análise de dados em pesquisas educacionais”, inclusive quando estruturadas a partir de referenciais já existentes.

Portanto, a metodologia adotada viabilizou o alcance dos objetivos propostos, ao articular as categorias analíticas com as fontes teóricas selecionadas, promovendo uma leitura crítica, fundamentada e atualizada sobre a inserção da Realidade Aumentada e Virtual no contexto educacional contemporâneo.

## **Fundamentos conceituais da realidade aumentada e virtual na educação**

A distinção conceitual entre Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) constitui o ponto de partida para compreender as possibilidades educacionais associadas às tecnologias imersivas. A RV é descrita como um ambiente tridimensional, gerado por computador, que simula a presença física do usuário em um espaço fictício ou realista, promovendo interação sensorial por meio de dispositivos específicos. Conforme Azuma (1997), “a Realidade Virtual é

definida como um ambiente sintético gerado por computador que simula a sensação de presença em um ambiente real ou imaginário” (JESUS *et al.*, 2024, p. 17).

Nesse mesmo sentido, Fernandes e Francio (2025) destacam:

A realidade virtual constitui um espaço digital imersivo no qual os usuários interagem com objetos e ambientes tridimensionais por meio de sensores, óculos de visualização e controladores, permitindo uma experiência de aprendizagem distinta da sala de aula tradicional, ao envolver múltiplos canais sensoriais, como visão e audição (FERNANDES; FRANCIO, 2025, p. 4).

Do ponto de vista técnico, a classificação da imersão em diferentes graus é fundamental para a caracterização da RV. Conforme Milgram e Kishino (1994), citados por Jesus *et al.* (2024), os ambientes podem variar entre completamente imersivos, nos quais o usuário se desliga do mundo físico, e parcialmente imersivos, em que elementos virtuais coexistem com estímulos reais. Esta categorização conceitual também aparece em Fernandes e Francio (2025, p. 5), ao afirmarem que a RV pode se apresentar como “ambiente simulacional fechado ou aberto, dependendo do nível de interatividade oferecido e da resposta sensorial proporcionada”.

Por outro lado, a RA opera sobre a realidade já existente, inserindo elementos digitais ao espaço físico sem ocultá-lo. Segundo Silva e Almeida (2024), “a realidade aumentada é uma tecnologia que insere elementos gráficos no campo de visão do usuário em tempo real, sobrepondo imagens” (SILVA; ALMEIDA, 2024, p. 46). Jesus *et al.* (2024) corroboram essa definição ao afirmar:

A Realidade Aumentada combina elementos virtuais com o ambiente real, permitindo uma interação enriquecida e aumentada para o usuário. Essa interação é geralmente mediada por dispositivos como *smartphones*, *tablets* ou óculos de RA (JESUS *et al.*, 2024, p. 20).

A compreensão conceitual da RA também envolve o seu posicionamento dentro de um contínuo de virtualidade. Conforme Fernandes e Francio (2025, p. 6), “a RA situa-se entre o mundo real e o virtual puro, o que lhe confere características híbridas que ampliam as possibilidades de uso didático”.

Ambientes imersivos como os proporcionados pela realidade aumentada e virtual oferecem novas formas de interação com o conhecimento. Santana *et al.* (2021) indicam que tais recursos, quando bem aplicados, podem enriquecer as experiências escolares e favorecer a aprendizagem ativa, colaborativa e contextualizada.

Além das definições técnicas, é relevante destacar o caráter evolutivo dessas tecnologias. Jesus *et al.* (2024) mencionam o percurso histórico da RV e RA na educação, enquanto Silva e Almeida (2024, p. 47) ressaltam que “o avanço da capacidade computacional e da miniaturização dos dispositivos permitiu que essas tecnologias fossem incorporadas de modo mais acessível”.

Portanto, ao reunir diferentes perspectivas, é possível observar que tanto a RV quanto a RA compartilham o objetivo de enriquecer a experiência educacional por meio da imersão e da interação. Entretanto, divergem quanto à forma de inserção do conteúdo digital no espaço da aprendizagem. Essa distinção é essencial para orientar o uso pedagógico adequado de cada recurso, respeitando suas especificidades operacionais e as metas didáticas pretendidas.

## Aplicações pedagógicas e impactos da ra e rv na aprendizagem

A integração das tecnologias imersivas, como a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV), tem promovido alterações significativas nos métodos pedagógicos tradicionais, com impactos observáveis na motivação, no engajamento e na compreensão conceitual dos estudantes. A utilização de ambientes digitais tridimensionais permite não apenas o contato visual com conteúdos abstratos, mas também a sua manipulação ativa, o que transforma o papel do discente em protagonista do próprio processo de aprendizagem.

Com base nas contribuições de Fernandes e Francio (2025), é possível observar contrastes marcantes entre práticas pedagógicas convencionais e o uso de tecnologias imersivas. Enquanto métodos tradicionais geralmente se baseiam em transmissões unilaterais de conteúdo, como palestras, leituras e explicações orais, que colocam o estudante em posição passiva, recursos como a realidade aumentada e a realidade virtual introduzem uma lógica de participação ativa, permitindo que o estudante explore os conteúdos de maneira interativa e visual. Nesse formato, o sujeito da aprendizagem passa a assumir um papel central no processo, tendo a oportunidade de experimentar e manipular informações de forma concreta.

Essa mudança de postura se torna ainda mais expressiva quando se incorporam simulações interativas. Na visão de Jesus et al. (2024), a realidade virtual possibilita o acesso a cenários históricos, científicos ou culturais, muitas vezes inalcançáveis no cotidiano escolar, o que torna o aprendizado mais envolvente e facilita a assimilação de noções abstratas. Ao invés de apenas ler sobre um acontecimento, o aluno pode explorá-lo como participante, fortalecendo sua compreensão por meio da experiência.

De forma complementar, Silva e Almeida (2024) explicam que a realidade aumentada proporciona o contato direto com representações digitais tridimensionais que se integram ao espaço real, como ocorre, por exemplo, em atividades de ciências da natureza. Quando o estudante observa e manipula elementos como estruturas celulares ou sistemas orgânicos, o conteúdo ganha forma e sentido, o que favorece tanto a assimilação quanto a retenção do conhecimento.

Além dos ganhos cognitivos, os estudos também registram efeitos positivos no comportamento dos alunos. Fernandes e Francio (2025) relatam que a presença de tecnologias imersivas no ambiente escolar, como visitas virtuais ou experimentos simulados, tem ampliado a motivação dos estudantes para participar das atividades, principalmente em disciplinas consideradas desafiadoras. O aumento no envolvimento e na disposição para aprender demonstra o impacto afetivo dessas ferramentas no cotidiano da sala de aula.

A dimensão interativa dessas tecnologias também contribui para o desenvolvimento de habilidades interpessoais. Jesus et al. (2024) apontam que a construção de ambientes virtuais colaborativos permite que os alunos atuem em equipe, compartilhem ideias e solucionem problemas em conjunto, ainda que estejam fisicamente distantes. Essa proposta rompe com o isolamento do estudo individual e aproxima os alunos de práticas mais dialógicas.

Nesse mesmo sentido, Silva e Almeida (2024) observam que a realidade aumentada promove a interação entre pares ao permitir que todos visualizem, no mesmo ambiente, contribuições projetadas em tempo real. Essa característica amplia o potencial para o trabalho em grupo, estimulando a cooperação e o aprendizado conjunto, elementos pouco presentes em metodologias que se baseiam apenas na exposição oral.

A combinação entre visualização ampliada, interação e contextualização contribui para a consolidação de uma aprendizagem significativa. Fernandes e Francio (2025) sintetizam essa lógica ao afirmarem que:

As tecnologias imersivas não apenas representam inovação, mas produzem uma ruptura com a estrutura linear do ensino tradicional, permitindo múltiplas entradas e percursos personalizados no processo de aprendizagem (FERNANDES; FRANCIO, 2025, p. 6).

Portanto, a literatura analisada demonstra convergência em torno da eficácia das tecnologias imersivas na educação. Ainda que os efeitos variem conforme o contexto e a área de conhecimento, as evidências apontam para um avanço qualitativo no processo de ensino-aprendizagem por meio da RA e RV.

### **Desafios e limitações na implementação de tecnologias imersivas**

Embora a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) apresentem múltiplas potencialidades pedagógicas, a sua adoção no contexto educacional enfrenta obstáculos relevantes de ordem técnica, pedagógica e institucional. A literatura aponta, de maneira recorrente, as barreiras relacionadas à infraestrutura tecnológica, à formação docente e à acessibilidade como os principais entraves à sua disseminação em larga escala. Jesus *et al.* (2024) observam que:

As principais limitações da RV incluem o custo elevado dos dispositivos e tecnologias necessárias para sua implementação. Muitas escolas e instituições educacionais podem não ter recursos suficientes para adotar RV de forma abrangente. Além disso, a RV pode causar desconforto ou fadiga em alguns usuários, especialmente se utilizada por longos períodos de tempo (JESUS *et al.*, 2024, p. 19).

A análise de Fernandes e Francio (2025) evidencia que o uso de tecnologias imersivas em escolas públicas ainda esbarra em diversas limitações estruturais. Segundo os autores, a ausência de ambientes equipados com recursos tecnológicos atualizados, somada à fragilidade da conexão à internet e à indisponibilidade de equipamentos apropriados, compromete não apenas a frequência de uso dessas ferramentas, mas também sua efetiva incorporação às práticas pedagógicas.

No campo da formação profissional, Jesus *et al.* (2024) chamam atenção para o preparo insuficiente de grande parte dos docentes, que, muitas vezes, não dominam os recursos necessários para empregar realidade virtual no processo de ensino. Essa dificuldade técnica e metodológica dificulta a integração entre os recursos digitais e os modelos pedagógicos já existentes nas instituições escolares.

Silva e Almeida (2024) também reconhecem que o avanço das tecnologias educacionais não tem sido acompanhado por políticas institucionais voltadas à qualificação contínua dos profissionais da educação. Essa lacuna formativa amplia o distanciamento entre os recursos disponíveis no mercado e as possibilidades reais de aplicação em sala de aula, criando barreiras para a inovação pedagógica baseada em RA e RV.

Outro fator mencionado por Fernandes e Francio (2025) refere-se aos entraves relacionados ao próprio funcionamento dos sistemas tecnológicos. A necessidade de atualizações frequentes e as falhas de compatibilidade entre aplicativos e dispositivos comprometem a fluidez

das aulas, dificultando o alinhamento entre planejamento didático e execução prática, sobretudo em contextos de baixa infraestrutura escolar.

A discussão sobre a equidade no acesso também se destaca como ponto sensível. Silva e Almeida (2024) alertam que a desigualdade de recursos entre os estudantes pode aprofundar ainda mais as distâncias educacionais. Sem políticas que garantam o acesso amplo a essas ferramentas, corre-se o risco de restringir tais experiências a alunos de contextos socioeconômicos favorecidos, gerando uma segmentação no direito ao aprendizado.

Além das questões materiais e formativas, há ainda a necessidade de revisar os métodos de ensino e avaliação. Para Jesus et al. (2024), a introdução de tecnologias imersivas requer mudanças que vão além da capacitação docente e da aquisição de recursos físicos. É fundamental reformular os currículos escolares e os critérios de avaliação, de modo a reconhecer e valorizar as aprendizagens obtidas por meio de experiências interativas e digitais.

Portanto, os desafios enfrentados na implementação de tecnologias imersivas vão além da dimensão técnica, envolvendo também questões epistemológicas e institucionais que exigem planejamento, financiamento e capacitação contínua. Superar essas barreiras implica compreender que inovação tecnológica na educação não se reduz à introdução de dispositivos, mas requer um ecossistema de suporte consistente e integrado.

## **Resultados e análise de dados**

A análise das contribuições teóricas e empíricas reunidas nesta pesquisa permitiu identificar três resultados centrais. Primeiro, constatou-se que a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) oferecem recursos pedagógicos capazes de promover experiências educacionais mais interativas e personalizadas, com impactos positivos na motivação, na retenção do conteúdo e na compreensão de conceitos abstratos. Essa constatação decorre da capacidade dessas tecnologias de simular contextos reais e apresentar conteúdos de maneira tridimensional, sensorialmente estimulante e adaptável aos diferentes perfis de aprendizagem.

Em segundo lugar, observou-se que as aplicações práticas da RA e da RV ampliam o repertório metodológico dos docentes e favorecem abordagens interdisciplinares, permitindo integrar conteúdos das ciências, da história, da matemática, entre outras áreas, em experiências imersivas. A análise demonstrou que essas tecnologias não apenas complementam o ensino tradicional, mas o reconfiguram ao reposicionar o aluno como agente ativo na construção do conhecimento. Isso foi evidenciado na descrição de práticas como simulações, experiências virtuais e projetos colaborativos mediados por RA e RV.

Contudo, os dados também revelaram limitações significativas que comprometem a efetivação dessas práticas em contextos escolares diversos. Entre as principais barreiras, destacam-se a escassez de infraestrutura tecnológica adequada, a falta de formação continuada dos professores e a ausência de políticas públicas que incentivem a inovação educacional de forma equitativa. Além disso, a análise apontou a necessidade de adaptação dos currículos e das estratégias avaliativas para incorporar as especificidades da aprendizagem imersiva, o que ainda constitui um desafio para a maioria das instituições.

As descobertas obtidas dialogam com estudos anteriores que apontam a eficácia da RA e da RV na promoção da aprendizagem significativa, mas também reiteram os entraves estruturais

e pedagógicos enfrentados por escolas e educadores. Essa convergência reforça a validade dos resultados e indica que o sucesso da implementação dessas tecnologias depende de fatores externos ao seu potencial técnico, como financiamento, capacitação e gestão educacional comprometida com a inovação.

Entre as limitações observadas neste estudo, destaca-se a concentração das experiências documentadas em contextos específicos, como instituições de ensino técnico ou projetos-piloto com suporte institucional. Isso restringe a generalização dos achados para realidades escolares com menores recursos. Além disso, a carência de estudos longitudinais que acompanhem os impactos das tecnologias imersivas ao longo do tempo compromete a avaliação de seus efeitos duradouros.

Alguns resultados indicaram também efeitos inesperados, como a dificuldade de adaptação de estudantes a ambientes virtuais mais complexos ou a dependência excessiva da tecnologia em detrimento do desenvolvimento de competências analógicas. Essas situações evidenciam a necessidade de equilíbrio entre inovação e criticidade, de modo que o uso da RA e da RV seja orientado por objetivos pedagógicos bem definidos e não apenas pela atratividade tecnológica.

Com base nesses achados, recomenda-se a ampliação de estudos que avaliem a efetividade das tecnologias imersivas em diferentes etapas da educação básica, com atenção especial às práticas inclusivas e à formação docente. Além disso, sugere-se investigar modelos de gestão educacional que integrem a RA e a RV de forma sustentável, equitativa e curricularmente alinhada.

## **Conclusão**

O estudo desenvolvido possibilitou responder à questão norteadora inicialmente proposta: de que modo a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) podem ser integradas ao processo de ensino-aprendizagem para favorecer uma aprendizagem mais significativa, interativa e eficaz? A análise bibliográfica evidenciou que ambas as tecnologias possuem potencial concreto para transformar as práticas pedagógicas ao promoverem a imersão do estudante em contextos simulados, visualmente ampliados e sensorialmente estimulantes. Essa transformação, no entanto, requer condições estruturais, formação docente adequada e planejamento curricular intencional.

Os objetivos da pesquisa foram integralmente alcançados. O objetivo geral consistiu em investigar o impacto da RA e da RV na aprendizagem, o que foi realizado por meio da análise de estudos empíricos e teóricos que documentaram suas aplicações em diferentes níveis de ensino. Os objetivos específicos, por sua vez, permitiram: (a) compreender os fundamentos conceituais da RA e da RV, distinguindo suas características e funcionamentos; (b) explorar suas aplicações no contexto escolar, com destaque para os ganhos no engajamento, na compreensão de conteúdos complexos e na aprendizagem colaborativa; e (c) identificar os principais desafios para a sua implementação, incluindo questões financeiras, estruturais e formativas.

A pesquisa também revelou a necessidade de uma abordagem crítica quanto à adoção dessas tecnologias, de modo que seu uso seja pedagógica e eticamente fundamentado, evitando-se a dependência instrumental e a exclusão digital. A equidade no acesso aos recursos tecnológicos foi reiteradamente identificada como condição indispensável para que os benefícios da RA e da RV possam ser distribuídos de maneira justa entre diferentes segmentos educacionais.

Diante das lacunas observadas, sugerem-se novas pesquisas que aprofundem o uso dessas tecnologias em contextos de vulnerabilidade social, bem como estudos longitudinais que examinem o impacto da RA e da RV sobre o desempenho acadêmico ao longo do tempo. Além disso, torna-se pertinente investigar como essas tecnologias podem ser integradas a metodologias ativas e práticas inclusivas, com vistas à construção de ambientes escolares mais participativos, personalizados e equitativos.

## Referências

FERNANDES, M. R. de P.; FRANCO, M. E. de S. M. Explorando o potencial da realidade virtual e aumentada na educação: desafios e possibilidades. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 1, 2025.

JESUS, E. A. de; AMARAL, F. F. do; FORMIGA, M. V. F. de S.; AMARAL, J. F. do. Realidade virtual e aumentada no processo educacional. **Revista Amor Mundi**, v. 5, n. 5, p. 13-25, 2024.

NARCISO, R.; SANTANA, A. C. de A. Metodologias científicas na educação: uma revisão crítica e proposta de novos caminhos. **ARACÊ**, v. 6, n. 4, p. 19459–19475, 2024.

SANTANA, A. C. de A.; NARCISO, R. Pilares da pesquisa educacional: autores e metodologias científicas em destaque. **ARACÊ**, v. 7, n. 1, p. 1577–1590, 2025.

SANTANA, A. C. de A.; PINTO, E. A.; MEIRELES, M. L. B.; OLIVEIRA, M.; MUNHOZ, R. F.; GUERRA, R. S. Educação & TDIC's: democratização, inclusão digital e o exercício pleno da cidadania. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 10, p. 2084–2106, 2021.

SANTANA, A. N. V. de; NARCISO, R.; SANTANA, A. C. de A. Transformações imperativas nas metodologias científicas: impactos no campo educacional e na formação de pesquisadores. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 1, e13702, 2025.

SILVA, A. B.; ALMEIDA, J. C. Realidade aumentada como ferramenta de aprendizagem. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 2, p. 45-58, 2024.