REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

AMBIENTES IMERSIVOS NA EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (2019-2025)

IMMERSIVE ENVIRONMENTS IN EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE (2019-2025)

AMBIENTES INMERSIVOS EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA (2019 – 2025)

Antonia Paloma Tavares Souza[1], Yomara Pinheiro Pires[2], Marcos César da Rocha Seruffo[3]

e737398
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i3.7398

PUBLICADO: 03/2026

RESUMO

Desenvolver aprendizagens aplicadas aos meios de ensino constitui um desafio, especialmente no que se refere à adoção de tecnologias, como os ambientes de imersão, que demandam práticas docentes adaptáveis e planejamento adequado no ambiente escolar. Esta pesquisa realizou uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre a aplicação de ambientes imersivos no ensino no período de 2019 a 2025, combinando os métodos PICOC e PRISMA. A pesquisa incluiu 20 artigos de alta qualidade dentre 390 estudos identificados nas bases de dados IEEE, SciELO e Google Acadêmico, que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. A verificação dos estudos analisados foi realizada por meio da aplicação de rubrica analítica e leitura na íntegra. Os resultados evidenciam a crescente busca pela aplicação de ambientes imersivos no ensino, com o propósito de que os estudantes aprendam os conteúdos sob uma perspectiva inovadora, visualizando a aplicabilidade dos conteúdos curriculares em ambientes virtuais, o que proporciona aperfeiçoamento do aprendizado, ampliação das aplicações nos campos curriculares, desenvolvimento de novas habilidades pedagógicas, melhores interações e progresso na aprendizagem dos discentes. Contudo, a pesquisa aponta a necessidade de investigações adicionais sobre a temática, especialmente no que se refere à capacitação docente para a utilização dessas ferramentas. Por conseguinte, a aplicação cuidadosa e consistente de ambientes imersivos pode proporcionar novas oportunidades de qualificação para os profissionais que atuam no processo educativo.

PALAVRAS-CHAVE: Ambientes Imersivos. Educação. Tecnologias.

ABSTRACT

Developing learning strategies applied to teaching contexts is a challenge, especially regarding the adoption of technologies, such as the immersion that requires adaptable practices from teachers, with the aim of correct planning at the school environment. This research carried out a Systematic Literature Review (SLR) of the application of immersion in teaching from 2019 to 2025 combining the method PICOC and PRISMA. The research included 20 high-quality articles, from 390 searches corresponding to the IEEE, Scielo and Google Scholar search libraries that met the inclusion criteria. The verification of the analyzed studies was based on verification of the analytical rubric and full reading. The results show the growing search for the application of immersion in teaching, with the

[1] Mestranda pelo Programa de pós-graduação em Estudos Antrópicos na Amazônia (PPGEAA) – Universidade Federal Pará – UFPA – Campus Castanhal.
[2] Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará – Professora do Programa de pós-graduação em Estudos Antrópicos na Amazônia (PPGEAA) – UFPA – Campus Castanhal.
[3] Doutor em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade Federal do Pará – Professor do Programa de pós-graduação em Estudos Antrópicos na Amazônia – PPGEAA – UFPA – Campus Castanhal.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

aim that students learn the contents from an innovative perspective by visualizing the applicability of the curriculum contents in the virtual environment, which provides content improvement, applicability in curricular fields, new pedagogic skills, better interactions and progress in student learning. However, the research points out the need for additional research on this topic, especially on teacher training regarding the application of these tools. Therefore, the caring and consistency of the immersive environment application provides opportunities and qualifications to participants who are in activity.

KEYWORDS: *Immersive environments. Education. Technologies.*

RESUMEN
Desarrollar aprendizajes aplicados a los medios de enseñanza son desafíos encontrados especialmente en lo que corresponde a la adopción de tecnologías, como la inmersión que necesita de prácticas adaptables de docentes, como intuito de planificación correcta en el ámbito escolar. Ese estudio realizó una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) de aplicación de inmersión en el periodo de 2019 a 2025 combinando el método PICOC y PRISMA. El estudio incluye 20 artículos de alta calidad, de las 390 búsquedas correspondientes a las bibliotecas de búsqueda IEEE, Scielo y Google Académico que cumplían los criterios de inclusión. La verificación de los artículos analizados fue basada en la verificación de la rúbrica analítica y la lectura integral. Los resultados presentan la creciente búsqueda por aplicación de inmersión en la enseñanza, con el propósito de que los estudiantes aprendan los contenidos desde una perspectiva innovadora visualizando la aplicabilidad de los contenidos del currículo en el medio virtual, lo que proporciona perfeccionamiento del contenido, aplicabilidad en campos curriculares, nuevas habilidades pedagógicas, mejores interacciones y progreso en aprendizaje de los discentes. Sin embargo, el estudio señala la necesidad de investigación adicional en esta temática, especialmente sobre la capacitación docente en lo que se refiere a la aplicación de esas herramientas. Por consiguiente, el cuidado y la consistencia de la aplicación de ambiente inmersivo proporcionan oportunidades y calificación de los actuantes que están en actividad.

PALABRAS CLAVE: *Ambientes inmersivos. Educación. Tecnologías.*

1. INTRODUÇÃO

A constante procura por recursos tecnológicos voltados para o ensino tem configurado caminhos para proporcionar experiências interativas e otimizadas. De acordo com Souza *et al.,* (2025, p.398), tecnologias emergentes como Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) têm revolucionado a inclusão de estratégias imersivas para a criação de conteúdos educacionais. Além disso, destacam a contemporaneidade e a dinamicidade dessas novas metodologias, refletindo que a área educacional imersiva em relação a aplicação de ferramentas, contribuem para mecanismos de evolução e cognição (Souza *et al.,* 2025).

A ocorrência da aplicação de tecnologias imersivas no processo de ensino tem aumentado as investigações acadêmicas relacionadas à verificação dessas experiências em ambientes escolares, pois essa conectividade com o ensino permite alterações nos modelos tradicionais. Em alguns casos as metodologias tradicionais têm exigido adaptações curriculares para modelos multidimensionais, onde os alunos possam explorar conteúdos de maneira prática e profunda sem comprometer as atividades (Theobald *et al.,* 2025).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Entretanto, com a elevação desses trabalhos existem dificuldades de aplicação e boas práticas (Silva *et al.,* 2024).

A efetividade de experiências interativas exige investimentos, formações e adaptações, para que sejam metodologicamente integradas ao currículo. Assim, o presente estudo questionou-se quais campos do saber, metodologias, resultados e desafios estão sendo realizados sobre ambientes imersivos na educação? Portanto, este trabalho busca realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) através da estrutura PICOC e do protocolo PRISMA sobre os recursos digitais imersivos voltados para o ensino, em publicações no período de 2019 a 2025.

Buscou-se investigar os componentes que são contemplados com a aplicação de recursos de imersão; analisar os principais componentes curriculares contemplados, metodologias, resultados e os entraves encontrados ao inserir essas novas soluções; por fim, identificar as tendências, dificuldades e aplicabilidades significativas para educação imersiva no espaço escolar. A partir disso, esta análise oferece uma investigação minuciosa de 20 publicações científicas que empregam a aplicação de ambientes imersivos na educação utilizando métodos para atingir os objetivos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Ambientes Imersivos

O termo “imersão” é utilizado para suspender, parcialmente ou completamente, um usuário do ambiente físico. Dessa forma, Tori (2023) apresenta que, na maioria dos casos, o termo é tratado como uma percepção subjetiva, tendo em vista que está relacionado à visão do usuário. Portanto, a avaliação da imersão depende de onde será aplicada. Assim, quando o foco está relacionado à avaliação de uma tecnologia, ela é frequentemente realizada de forma objetiva, ou seja, identifica-se o nível de imersão que o participante tem com a ferramenta. Entretanto, estar em um ambiente imersivo não significa que o usuário estará completamente imerso, pois, de acordo com Sabry (2022), a imersão é uma ação ou reação ao entrar em contato com o ambiente virtual.

Vieira e Medeiros (2023) abordam que o desenvolvimento de tecnologias imersivas para ambientes virtuais está atualmente relacionado à Realidade Aumentada (RA), Realidade Virtual (VR) e Realidade Mista (MR), que, combinadas, geram ambientes como o Metaverso. Mas o que seria a realidade por trás de cada um desses termos? De acordo com Tori (2023), é o que nossa mente constrói a partir do que conhecemos, portanto significa simular esses conhecimentos da realidade física no meio virtual. Dessa forma, a experiência realmente imersiva está ligada à interatividade que esse universo possa proporcionar, o que significa transportar uma pessoa para um lugar que ela já vivenciou e não um ambiente totalmente novo.

A Realidade Aumentada (RA) revela precisão ao enriquecer o uso de elementos digitais sobrepostos a objetos reais.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Assim, ao ser utilizada, a RA permite visualizar objetos de diferentes áreas, como da Geometria, proporcionando visualização de sólidos geométricos com apoio de objetos 3D (Rabello *et al.,* 2024). Além disso, a interação entre conceitos abstratos e as suas respectivas representações visuais facilita tanto a compreensão de informações quanto o entendimento dos tópicos exigidos por uma determinada disciplina. As tecnologias RA ofertadas apresentam vantagens nos métodos tradicionais, assim como referente ao mundo real com precisão e dimensionalidade (Theobald *et al.,* 2025).

Por outro lado, a Realidade Virtual (VR) substitui totalmente o ambiente real do usuário por um ambiente virtual. Para Tori (2006), a RV é a capacidade do usuário de estar em um ambiente tridimensional, visualizando, movimentando-se e interagindo com elementos desse meio. Entretanto, para Sabry (2022), o usuário submerge totalmente no mundo virtual. Os autores citam que, para promover a imersão, são necessários equipamentos, como dispositivos eletrônicos ou objetos que capturem as respostas do usuário no cenário. Dessa forma, combinar a RA e a RV tem potencial para proporcionar uma experiência realmente imersiva, o que passou a ser empregado como Realidade Mista (MR).

No meio pedagógico, Theobald *et al.* (2025) identifica a aplicabilidade dessas tecnologias na educação, o que tem contemplado múltiplas áreas. Assim, tal expansão das ferramentas permite criação e interação com os conteúdos de forma prática, indo além do tempo e espaço aos quais pertencem. As evidências indicam a necessidade da aplicação desses ambientes para o ensino, destacando novas metodologias, tecnologias, interatividades e engajamento dos estudantes. Vieira e Medeiros (2023) investigaram a execução de MR com o Metaverso, para identificar a aquisição do conhecimento, compreensão dos mecanismos digitais, além dos obstáculos e limitações encontradas ao aplicar tais meios de ensino.

2.2. Aplicação de Tecnologias Imersivas na Educação

O uso de tecnologias imersivas na educação tem o poder de revolucionar o ensino tradicional. Os meios permitem criar um ambiente totalmente simulado que pode transportar os discentes para contextos diferentes. Algumas iniciativas, como a proposta da empresa *Inteceleri*, que combina RV, Matemática e sustentabilidade na criação de óculos virtual com material de Miriti (árvore amazônica) ou de papelão, são ambientes que permitem simular aos estudantes ambientes reais por meio virtual, para que os discentes aprendam Geometria observando lugares e manipulando objetos sem sair da sala de aula ou viajar para outro país (Gentil, 2020). Avaliações da utilização dessa proposta no ambiente escolar têm permitido identificar ganhos no processo de aprendizagem dos conteúdos, haja vista que estão alinhadas pela Base Nacional Comum Curricular (Estevam *et al.*, 2024).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

No contexto educacional, as tecnologias digitais têm contribuído para o aumento do repertório dos estudantes. Sob tal perspectiva, Abreu, Oliveira e Battestin (2024) combinaram os conteúdos do Sistema Solar com a ferramenta imersiva *The Lab*, aplicada em uma turma do Ensino Fundamental, e os resultados demonstraram empolgação, dedicação e presteza nos exercícios propostos. Além disso, essas ferramentas podem ser articuladas com outras disciplinas, pois Carvalho e Liao (2020) buscaram identificar os possíveis ganhos de aprendizagem através da interdisciplinaridade entre Geografia e Matemática, com auxílio do programa *LandscapAR*, e a conclusão foi semelhante a do sistema *The Lab*.

A aplicação de ambientes imersivos para o ensino, embora atingido resultados satisfatórios, não impede que sejam encontrados obstáculos à sua implementação. Os desafios localizam-se em pontos estratégicos, como adaptações curriculares, estruturação de conteúdo, infraestrutura compatível e a capacitação dos profissionais. Entretanto, um conjunto de ações são necessárias para gerar um ecossistema favorável à transformação pedagógica com tecnologias digitais, tais como políticas públicas de educação, auxílio de universidades e empresas de tecnologia, além do apoio das escolas (Theobald *et al.,* 2025). Vale ressaltar a importância de incentivar os docentes a trabalhar com as ferramentas digitais, para despertar o interesse dos alunos e transformar o ensino (Abreu; Oliveira; Battestin, 2024).

Essas tecnologias, quando aplicadas, podem contribuir para aprendizagem ativa e de personalização do aprendizado. Quanto à aprendizagem ativa, é através da RV que os estudantes experimentam novos conhecimentos, simulam e solucionam desafios em um ambiente supervisionado, no qual são submetidos a desafios de tentativa e erro. Como por exemplo, plataformas que simulam cirurgias, em que o profissional de saúde treina em um ambiente virtual, sem correr riscos (Carvalho; Liao, 2020). Já no que refere-se à personalização do aprendizado, identifica-se que cada usuário tem um ritmo próprio, então as ferramentas precisam ser ajustadas conforme as dificuldades, seja nas experiências visuais, seja de interação. Contudo, esses modelos são considerados adequados para desenvolver ambientes inclusivos.

2.3. TRABALHOS CORRELATOS

Durante a RSL, foram identificados estudos que abordavam levantamentos teóricos sobre os ambientes imersivos aplicados à educação, seja utilizando ferramentas relacionadas ao Metaverso ou aplicações de RV e RA. Paralelamente, os autores Vieira e Medeiros (2023) analisaram 32 artigos sobre aplicação de ambientes imersivos na educação, especificamente sobre a Computação no Metaverso. Apenas 9 estudos atenderam e responderam adequadamente aos critérios de seleção. Ressalta que os dados direcionados a esse campo são pouco explorados devido a baixas pesquisas selecionadas para análise. Portanto, a investigação permitiu identificar

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

lacunas no que se refere a aplicações do Metaverso no ensino, analisando que novas estratégias metodológicas são fundamentais para a aplicação desses métodos na educação.

O estudo de Vale e Petry (2025) investigou que há uma busca por atividade de imersão, isto é, variados estudos estão sendo produzidos no Brasil que abordam essa prática. Através dos protocolos PRISMA e PICOC, os autores conseguiram selecionar 35 trabalhos que trabalhavam o assunto, porém, com o refinamento de pesquisas, apenas 7 adequavam-se perfeitamente aos critérios de seleção. Desse modo, identificaram o crescimento de trabalhos nas áreas da saúde e engenharia, além das barreiras encontradas em aspectos metodológicos, diversidade temática e dificuldades de implementação.

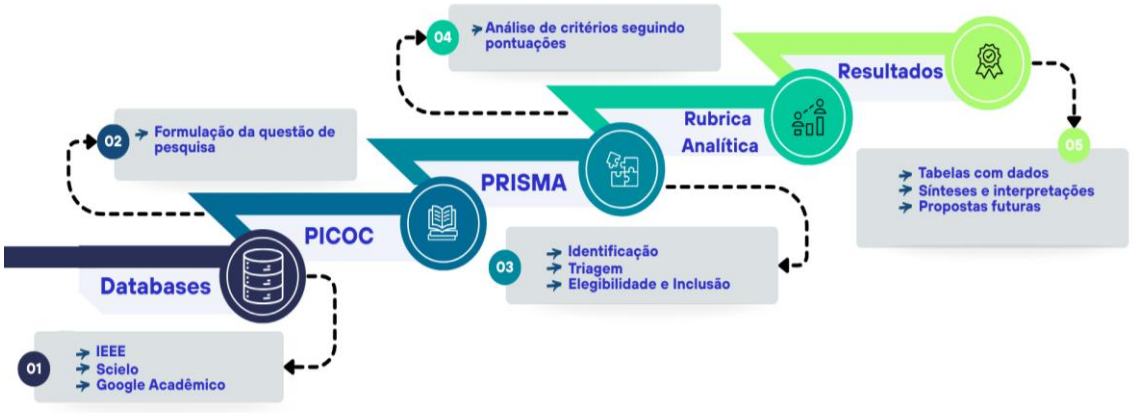
Os trabalhos citados conduzem revisões sistemáticas sobre a ocorrência de ambientes de imersão, relacionados ao Metaverso ou Jogos, mas é possível identificar a divergência entre as pesquisas em relação à quantidade de produções encontradas, ora suficiente ora um campo pouco explorado. Portanto, o diferencial deste trabalho em relação aos demais são os critérios mais robustos e a implementação da Rubrica Analítica para o recorte amostral que atenda às especificidades trabalhadas, além de bibliotecas de busca com maior volume de trabalhos. Por fim, investiga-se os ambientes de imersão aplicados no ensino, suas metodologias, obstáculos e limitações, se os objetivos das pesquisas foram alcançados, quais áreas de conhecimento são atendidas e se fundamentam-se de forma eficiente.

3. MÉTODOS

Nesta seção serão apresentados os meios e instrumentos utilizados para fins de pesquisa, conforme exposto na Figura 1. Desde a seleção das bibliotecas de busca; da formulação da questão de pesquisa auxiliada pelo método PICOC (composto por População (P), Intervenção (I), Comparação (C), Resultados ou *Outcome*(O) e Contexto(C)); do protocolo PRISMA trabalhado por Bieging (2025, p.39) que possibilita a construção de fluxogramas e *checklist*; da Rubrica Analítica (seguindo pontuações e critérios de avaliação); por fim, a interpretação dos resultados por meio de tabelas.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 1. Modelo visual da Metodologia



Fonte: Autores (2026).

O método PICOC está organizado em: População (estudos que envolvam o aplicação de tecnologias imersivas no ensino); Intervenção (aplicações no ambiente escolar com aplicações de RV e RA); Comparação (não aplicável); Resultados (áreas de conhecimento, principais abordagens metodológicas, obstáculos e impactos no conhecimento) e Contexto (periódicos e revistas de alto impacto entre 2019 e 2025). Dessa forma, com base nos dados do PICOC foram estabelecidas as estratégias de análise para preparar a *string* de busca.

3.1. Estratégia de Análise

As produções científicas foram coletadas no período de novembro a dezembro de 2025, utilizando as seguintes bibliotecas: Google Acadêmico, Scielo e IEEE *Access*. Para definir a *string* de busca e submetê-la às plataformas indexadas, os critérios foram distribuídos em palavras-chave para que estivessem em concordância com os objetivos propostos, e que o volume expressivo de trabalhos estivessem de acordo com o campo temático. Portanto, conforme o Quadro 1, a estrutura combinou os seguintes termos com os operadores lógicos (*AND, OR*), pactuados com base nos dados elaborados no PICOC.

Quadro 1. *String* de busca

(("immersive technologies") AND ("classroom" OR "Virtual Reality" OR "Augmented") OR ("tecnologias imersivas ") *AND* ("sala de aula" *OR* "Realidade Virtual" *OR* "Aumentada"))

Fonte: Autores (2025).

3.2. Critérios de Elegibilidade

Adotou-se os seguintes parâmetros de seleção: (I) artigos em inglês e português; (II) trabalhos publicados no período de 2019 a 2025; (III) artigos que apresentem ferramentas ou softwares com estratégias imersivas; (IV) artigos que apliquem imersão no campo pedagógico; e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(V) texto com disponibilidade para consulta e análise. O caminho de triagem dos trabalhos foi feito pela plataforma *Parsifal* (2021), que viabiliza o controle da RSL.

Dessa forma, seguindo os processos do PRISMA (identificação, triagem, elegibilidade e inclusão), foi efetuada a filtragem dos trabalhos. Ademais, foram considerados os seguintes critérios de exclusão: (I) publicações com indisponibilidade de acesso; (II) publicações em revistas sem impacto; (III) produções que não apliquem imersão para o ensino; (IV) estudos duplicados e (V) produções que não estivessem no período determinado (2019 a 2025). Posteriormente, efetuou-se à leitura dos textos por completos e classificou os adequados à questão norteadora.

Portanto, para Ermel *et al.,* (2022), a confiabilidade de estudos é fundamental para fornecer à pesquisa resultados confiáveis. Entretanto, é necessário verificar a qualidade dessas pesquisas. Na literatura não existe um método correto para realizar essa verificação. Alguns são baseados em dimensões (adequação ao eixo de investigação e a capacidade de corresponder a ela), outros em *checklists* ou, ainda, avaliações de qualidade baseada em perguntas ligadas à pesquisa e a sua relevância (Ermel *et al,* 2022). Logo, esta pesquisa apoia-se na relevância desses estudos.

A qualidade dos trabalhos a serem selecionados estão regidos por 9 critérios, sendo eles: (C1) a publicação é do período de 2019 a 2025? (C2) A publicação é em revista de alto impacto? (C3) atendem quais áreas de conhecimento? (C4) O estudo apresenta o reflexo da imersão para o ensino? (C5) Foi aplicada na etapa escolar? (C6) Fundamenta-se teoricamente de forma coerente? (C7) Apresenta uma metodologia clara em relação a aplicação, progresso e parecer do uso dessas tecnologias? (C8) Apresenta os obstáculos encontrados ao aplicar imersão no ensino? e (C9) os propósitos da pesquisa foram alcançados? Cada um dos critérios sofreu uma avaliação por item sendo estes “Sim” (1 ponto), “Parcialmente” (0,5 ponto) e “Não” (0 ponto) a pontuação máxima é de 9 pontos.

Com base nos parâmetros de pontuação mencionados, procedeu-se à aplicação de métodos estatísticos para ordenar os estudos (após a seleção de inclusão), assim as produções próximas e superiores da média serão considerados de alta qualidade, já os inferiores serão descartados da análise (Vale; Petry, 2025). Logo, o estudo apresenta uma abordagem quantitativa, embasado na pontuação e qualitativo ao identificar os aspectos da utilização desses ambientes virtuais no ensino, as aplicações no espaço escolar, as principais abordagens metodológicas, os obstáculos e reflexo na aprendizagem.

As bibliotecas de busca resultaram em um volume de 390 artigos, constituindo Google Acadêmico (62), Scielo (274) e IEEE *Access* (54). Para as plataformas, foram aplicadas parametrizações segundo os critérios de seleção, como período e artigos de dados abertos, que possibilitaram o refinamento da pesquisa. Subsequentemente, analisou-se o título e resumo dos trabalhos, que resultou em 34 artigos selecionados na primeira fase. Contudo, ao efetuar a leitura na íntegra dos textos, apenas 31 adequaram-se corretamente aos critérios de inclusão e, em posse

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

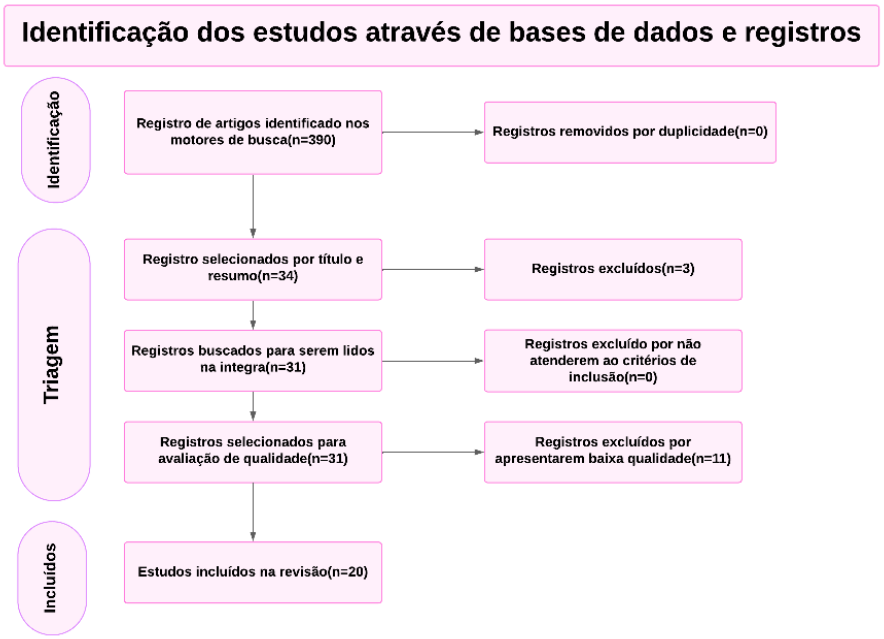
desses dados, foram aplicadas métricas para classificar as produções que obtiveram as maiores pontuações, totalizando 20 estudos de alta qualidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Triagem e seleção dos estudos

O procedimento de triagem dos estudos seguiu as etapas descritas por Page *et al.* (2020), do protocolo PRISMA. Dessa forma, o protocolo auxilia na organização da quantidade de artigos encontrados nos repositórios busca e as informações das etapas realizadas, conforme visualizado na Figura 2.

Figura 2. Fluxograma PRISMA com base nos dados coletados



Fonte: Autores (2026) adaptado a partir de Page *et al.;* (2020).

Na etapa inicial, elabora-se o estágio de Identificação, realizando-se, assim, a primeira redução de produções, com a exclusão de registros duplicados. Na segunda etapa, nomeada de Triagem, são extraídos os resumos e títulos das produções selecionadas na fase anterior, por meio deles, aplicam-se os critérios de elegibilidade com preparação próxima etapa (Lucena, 2023).

Na continuidade do procedimento de Triagem, é realizada a leitura integral das publicações selecionadas e é aplicada a ponderação de qualidade através de *checklist*, conforme os critérios estabelecidos anteriormente. Isso permitiu confirmar o que Ermel (2022, p. 26) apresenta ao verificar a consistência metodológica e a confiabilidade que os estudos primários podem oferecer. Logo, identificar somente a efetividade não garante o melhor cenário das pesquisas, sendo fundamental a leitura na íntegra dos textos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Na terceira fase de Elegibilidade, permite-se analisar integralmente os registros. Assim, dos 34 artigos, 3 foram descartados por um motivo principal: (III) produções que não aplicam imersão para o ensino. Assim, ao final do processo, 31 artigos foram lidos na íntegra, pois atenderam adequadamente aos critérios de inclusão. Portanto, foram incluídos na investigação e aplicação dos 9 critérios de qualidade, compondo as seguintes pontuações descritas no Quadro 1, para que posteriormente fosse aplicado a Rubrica Analítica e identificado as produções de alta qualidade.

Quadro 2. Produções adequada aos critérios de inclusão

ID	Autor(a)	Título	Pontuação de qualidade do Artigo
T1	Schneider e Huanca (2020)	As contribuições do uso de Ambientes Imersivos para um ensino por competências na Educação Básica: uma revisão integrativa	7,5
T2	Dos Santos, Tori e Da Silva (2020).	*Design* de conteúdo educacional sobre célula animal através do uso de Realidade Virtual	8,5
T3	Gonçalves *et al*. (2021)	*Systematic Review on Realism Research Methodologies on Immersive Virtual, Augmented and Mixed Realities*	6
T4	Da Silva, Izabel e Iguchi (2023)	A utilização do ambiente imersivo de realidade virtual no ensino de matemática para estudantes com TEA	8
T5	Vieira e Medeiros (2023)	Levantamento do Estado da Arte sobre a Educação em Computação no Metaverso	7
T6	Junior e Mesquita(2023)	Um estudo de caso a partir do uso da realidade aumentada integrada ao livro didático	8
T7	Davidson *et al.* (2023)	*Uncovering Best Practices in Immersive Space to Think*	5
T8	Buragohain *et al.*(2023)	*Analyzing the Impact and Prospects of Metaverse in Learning Environments Through Systematic and Case Study Research*	7

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

T9	Vieira e Medeiros (2023)	Estado da Arte sobre a Educação em Ambientes Imersivos do Metaverso	7,5
T10	Dos Santos e Vieira (2024)	Metaverso Na Educação: Explorando A Plataforma Frame Vr Como Ambiente Imersivo E De Aprendizagem	8
T11	Siqueira (2024)	Ambiente web de realidade virtual para a visualização de poliedros não convexos	6
T12	Buragohain *et al.* (2024)	*The Impact of Immersive Learning on Teacher Effectiveness: A Systematic Study*	7,5
T13	Martinek *et al.* (2024)	Transformando o Ensino de Matemática na Educação Básica: O Impacto das Tecnologias de Realidade Aumentada e Virtual	7
T14	Belém, Antunes, e Trindade (2024)	Explorando o uso da Realidade Aumentada e Realidade Virtual no Ensino de Ciências Naturais para alunos do Fundamental II	6
T15	An *et al.* (2023)	*Integrating Heterogeneous VR Systems Into Physical Space for Collaborative Extended Reality*	5
T16	Criollo-C *et al.* (2024)	*Analysis of the Mental Workload Associated With the Use of Virtual Reality Technology as Support in the Higher Educational Model*	7,5
T17	Santos *et al.* (2024)	Estudando a integração digital: como a tecnologia facilita a inclusão de alunos	8
T18	Rabello *et al.* (2024)	“AlgebrAR”: um aplicativo de realidade aumentada para o ensino da álgebra	8,5
T19	Estevam *et al.* (2024)	Realidade Virtual e Aumentada no Ensino de Geometria: Um Estudo de Caso com GeoMeta	8,5

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

T20	Ismara, Supriadi e Al Mubarok (2024)	*Enhancing Basic Electrical Safety of Heavy Equipment in Indonesian Vocational Schools Using Virtual Reality Technology*	8
T21	Reis *et al.* (2024)	Metaverso como espaço educativo e o uso de metáforas para um aprendizado significativo	8
T22	Sales e Ribeiro (2025)	O uso de um ambiente imersivo para promover aprendizagem de vocabulário de inglês como língua estrangeira	7,5
T23	De Oliveira *et al.* (2025)	A Importância Da Educação Física Na Formação Integral Do Aluno	8,5
T24	Barbosa *et al.* (2025)	Uso de tecnologias digitais na aprendizagem da geometria espacial: um panorama da produção acadêmica brasileira	8,5
T25	Da Cunha *et al.* (2025)	Integração da gamificação e tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem em ciências: promovendo o engajamento da geração Z em uma escola pública	8,5
T26	Hendric e Rosmansyah (2025)	*Exploring Immersive Virtual Reality in Higher Education: Research Gap and Future Direction—A Scoping Review*	8,5
T27	Uddin *et al.* (2025)	*Metaverse on Education: Reviewing Opportunities and Challenges*	5,5
T28	Hendric e Rosmansyah (2025)	*Immersive Learning Model for University (ILMU): A Novel VR-Based Distance Learning in Higher Education*	7
T29	Koulouris *et al.* (2025)	*On the Utilization of SLAM for Obstacle Detection in Commodity Mobile Devices*	6
T30	Nawaz *et al.* (2025)	*Trends and Future Directions of Metaverse in Education: A Bibliometric Analysis*	8,5

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

T31	Illi e Elhassouny(2025)	*Edu-Metaverse: A Comprehensive Review of Virtual Learning Environments*	7,5

Fonte: Autores (2026).

4.2. Avaliação de qualidade

As evidências da avaliação de qualidade aplicadas nos estudos anteriores revelaram que apenas 20 estudos se encontram com alta qualidade (Quadro 2). A avaliação de Vale e Petry (2025), classifica as publicações de alta qualidade com pontuações iguais a 4 pontos, entretanto os critérios dos autores são apenas 4, o que justifica o porquê dessa pontuação máxima. Dessa forma, calculamos a média das pontuações dos estudos para refinar e avaliar os 9 critérios, portanto a média dos estudos foi de 7,5, na qual, para classificar as pontuações consideradas de elevada qualidade, deve ser maior ou igual ao valor citado.

Quadro 3. Rubrica Analítica

ID	Pontuação de qualidade do Artigo
T1	7,5
T2	8,5
T4	8
T6	8
T9	7,5
T10	8
T12	7,5
T16	7,5
T17	8
T18	8,5
T19	8,5

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

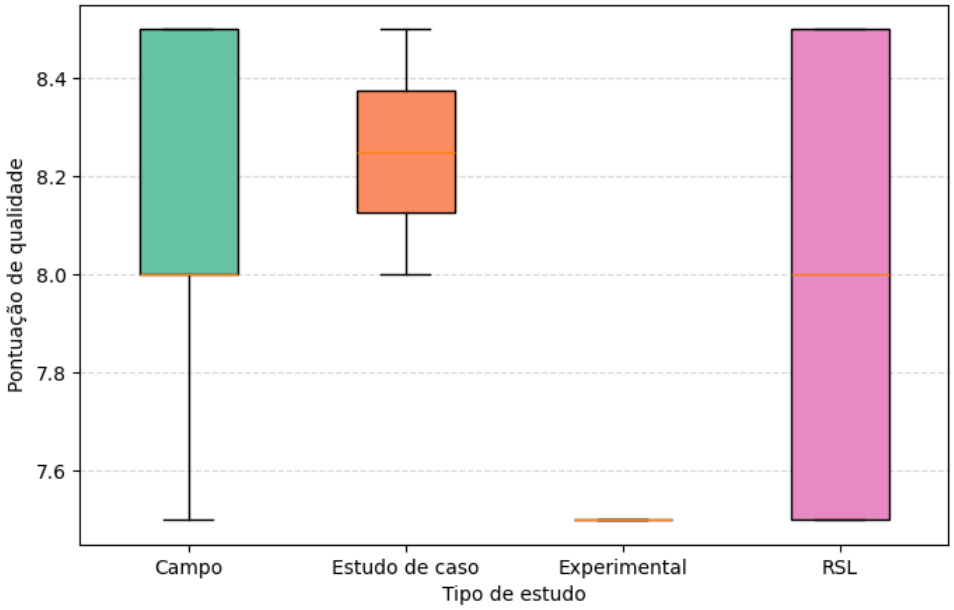
T20	8
T21	8
T22	7,5
T23	8,5
T24	8,5
T25	8,5
T26	8,5
T30	8,5
T31	7,5

Fonte: Autores (2026).

Dentre os estudos, a organização metodológica é um ponto central para RSL (Gomes *et al*., 2025). Portanto, foram comparados os procedimentos com as pontuações de qualidade para verificar a simetria e homogeneidade entre os selecionados, conforme a Figura 3. Para Pereira e Galvão (2014), ao combinar uma RSL com de meta-análise, alguns exemplos são utilizados como o caso da heterogeneidade, que busca evitar resultados heterogêneos procurando identificar estudos metodologicamente semelhantes.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 3. Análise comparativa entre pontuação de qualidade e tipo de estudo



Fonte: Autores (2026).

Segundo Neto (2017), a aplicação do *boxplot* permite a inclusão de parâmetros como médias, desvio-padrão, intervalos, dispersão e simetria. Por isso, foi escolhido para tratamento dos dados. Assim, ao aplicá-lo nas publicações científicas, gerou as seguintes interpretações: as pesquisas de RSL apresentaram mediana com valor aproximado de 8, entretanto os valores da pontuação são variantes, o que de acordo com Pereira e Galvão (2014), é indicativo de heterogeneidade metodológica.

Ao observar a Figura 3 os dados apresentam que apenas os “Estudos de Caso” possuem média superior (aproximadamente 8,3). O que indica que a dispersão entre as pontuações são menores comparados com os estudos de “Campo” e “Experimental” (com menor representatividade na amostra). Seguindo os critérios anteriores de Pereira e Galvão (2014), o “Estudo de Caso” é, metodologicamente, mais homogêneo, indicando estabilidade. Entretanto, o de “Campo” é o que apresenta notas superiores.

4.3. Análise qualitativa dos dados extraídos

A abordagem interpretativa permitiu identificar as recorrências significativas sobre as aplicações de imersão no ensino. Dentre os 20 trabalhos classificados de alta qualidade, 9 correspondiam a revisões sistemáticas. Portanto, apenas 11 publicações foram incluídas para as seguintes investigações: (a) recursos adotados no processo de ensino; (b) os caminhos da pesquisa; (c) as principais aplicações no espaço escolar e (d) dificuldades e ocorrências da imersão para aquisição de conhecimento. Desse modo, como afirma Vale e Petry (2025), ao dividir os

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

aspectos qualitativos por dimensões, é possível destacar as singularidades e tendências significativas dos estudos.

Santos, Tori e Silva (2020) apresentam um design de conteúdo imersivo direcionado a estudantes das séries finais, referente a disciplina de Ciências. O Design é auxiliado pelo roteiro *Storyboard*, que planeja uma aula sobre os conteúdos absorvidos na aula conceitual e na sequência a aplicação de um sistema desenvolvido para reforçar os conteúdos através de imersão. Em contrapartida, a investigação de Estevam *et al.,* (2024) aplica um recurso didático que verifica o desempenho dos estudantes por meio de tecnologias imersivas (GeoMeta), com pré-testes e pós-testes visando contribuições para o conhecimento. A partir da análise, observa-se que os estudos convergem ao apresentar resultados satisfatórios, seja com elaborações didáticas ou por testes avaliativos, pedagogicamente as tecnologias indicam a relevância para o âmbito escolar.

Junior e Mesquita (2023) investigaram aplicações de soluções digitais para a viabilização no contexto escolar, integrando o livro didático auxiliado por um produto educativo. Logo, o estudo detecta que a inserção dessas novas ferramentas é difícil, não por causa da existência de novas aplicações, mas pelas dificuldades sociais, econômicas e as políticas desiguais de qualificação aos educadores no Brasil. Além disso, Santos e Vieira (2024), ao implementarem a plataforma Frame VR (ambiente imersivo), encontraram resistência na aplicação dessas tecnologias no que se refere à formação desses profissionais. Ambos estudos apontam entraves relacionados à capacitação, porém destacam a importância de inserção dessa experiência com o poder de ampliar o nível de conhecimento e equidade para os que não dominam adequadamente ferramentas digitais.

Aplicar ferramentas para o ensino requer a identificação dos aspectos sobre os quais serão realizadas. Os estudos de Rabello *et al.,* (2024), Criollo-C *et al,.* (2024) e Silva, Hummel e Yanaze (2023) apresentam aspectos que necessitam ser detectados, seja por processos de inclusão a alunos com deficiência, ou o impacto que as tecnologias podem causar, como no caso de carga metal, até mesmo dificuldades de aprendizagem mediados por sistemas de avaliação. Assim, contrastam que o ensino tecnológico de ferramentas imersivas necessita de planejamento multidimensional. Portanto, são necessários objetivos claros, como os impactos que as ferramentas possam causar no processo cognitivo e inclusivo, além de, identificar a eficácia de aplicações que não dependem apenas do potencial que a tecnologia pode alcançar, mas da sua pertinência para o ensino.

Para identificar as dificuldades de aprendizagem, são necessárias metodologias consistentes das ferramentas imersivas. Segundo Da Cunha *et al.,* (2025), o roteiro foi dividido em 4 fases acompanhadas das ferramentas sobre conteúdo de ciências, denominadas de *Kahoot*, *ClassDash*, *Interact* e *BioEscape*, que verificam o ganho de aprendizagem dos discentes referente a disciplina, por meio das plataformas. Entretanto, para Reis *et al.,* (2024), os métodos contam com a aplicação de *Design Thinking* em um grupo focal, onde eles possam relacionar às aplicabilidades

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

da utilização do metaverso mediante o intermédio digital. Destaca-se por fim, que ambos autores apresentam resultados prazerosos e promissores, seja por meio de fases articuladas ou de colaboração e reflexão, indicando que as atividades imersivas entre os planejamentos metodológicos indicam experiências interativas e benefícios de aprendizagem.

As aplicações de ambientes imersivos permitem encontrar caminhos interdisciplinares, principalmente para desenvolvimento em sala de aula. Os trabalhos de Sales e Ribeiro (2025) e Ismara, Supriadi e Al Mubarok (2024) implicam em instrumentos tecnológicos de imersão direcionados ao aprendizado em língua inglesa e engenharia elétrica. A análise dos estudos indica experiências semi-imersivas e ambientes pedagógicos com rotação 360º, que auxiliam no engajamento e evidenciam a interdisciplinaridade, seja em cursos linguísticos ou técnicos. Diante disso, como elemento central, as ferramentas de imersão utilizadas como recursos educacionais apresentaram resultados satisfatórios e academicamente fundamentados.

As investigações desta seção consideraram: a aplicação de ambientes imersivos no ensino, as principais aplicações no contexto escolar, as abordagens metodológicas e, por fim, os obstáculos da aplicação em práticas pedagógicas. Destaca-se os trabalhos dos autores Junior e Mesquita (2023), Santos e Vieira (2024), Ismara, Supriadi e Al Mubarok (2024) e Reis *et al.,* (2024), que envolvem os reflexos da inserção de imersão para o ensino. Logo, o termo em comum entre eles é a capacitação dos profissionais, pois há impedimentos para utilização dessas tecnologias e as perspectivas sociais e legislativas como fatores que intensificam as limitações de aplicação.

5. CONSIDERAÇÕES

Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar o uso de tecnologias imersivas no ensino nos anos de 2019 a 2025, relacionando os protocolos PICOC e PRISMA para fundamentação da pesquisa, além de estabelecer critérios de avaliação, por meio da rubrica analítica. A análise quantitativa e a qualitativa permitiram identificar que a aplicação do ensino de imersão em variadas abordagens promove aprendizagens, melhora a cognição e interação, além de estimular o senso crítico.

No decorrer do artigo, destaca-se que a aplicação de imersão para o ensino não é apenas em realidade futura, mas uma realidade atual. As pesquisas selecionadas indicaram ferramentas competentes, práticas e facilidade de aplicação, como o caso do GeoMeta, RIMATEA, *Interact* e do *Task Load Index* (TLX). Assim como apresentado no levantamento qualitativo, suas implementações permitiram ganhos satisfatórios para os processos de aprendizagem. Além disso, os melhores desempenhos possibilitam a interdisciplinaridade entre as ferramentas aplicadas e as disciplinas ministradas.

Todavia, a implementação dos ambientes imersivos podem gerar desafios significativos. Em alguns contextos, destaca-se a falta de capacitação dos profissionais de educação, por não

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

compreenderem a forma adequada da aplicação desses novos conteúdos, como elaboração de planos de aula que atendam às necessidades dos instrumentos tecnológicos. Além disso, não se deve implementar qualquer ferramenta, pois, conforme Criollo-C *et al.,* (2024), estas podem causar desconforto e carga mental elevada. Assim, é possível identificar que melhores práticas de aplicação dessas ferramentas, focadas na formação desses profissionais, são pertinentes.

Os artigos selecionados apresentam a praticabilidade de ambientes imersivos para o ensino, destacando tanto os aspectos de RV, RA e Metaverso aplicados em áreas de conhecimento variada. Portanto, o despertar para as possibilidades de adaptação da prática escolar na inserção dessas tecnologias apresenta embasamento forte para que aplicações em campo sejam realizadas. Além disso, é possível observar, nos dados quantitativos da pesquisa, que os “Estudos de Caso” e os de “Campo" são os que apresentam maior rigor em comparação às outras abordagens.

Por fim, identifica-se que este artigo apresenta uma descrição minuciosa da aplicação de ambientes imersivos para o ensino em áreas multidisciplinares, as quais impactam como componente transformador na educação nos últimos sete anos. Vale ressaltar, como sugestões de pesquisas futuras, que apresentem materiais de utilização dessas abordagens, direcionadas tanto aos profissionais de ensino quanto à adaptação à realidade de cada cultura e da localização, na qual estejam trabalhando. Em vista disso, considera-se a elaboração de mais trabalhos relacionados às técnicas de ensino, possibilitando a agregação de novos conhecimentos, práticas inovadoras, interdisciplinaridade e inclusão.

REFERÊNCIAS

ABREU, V. H. K. de; OLIVEIRA, M. G. de; BATTESTIN, V. Ambientes Imersivos Na Educação: Uma Aula De Ciências Explorando Os Planetas Em Realidade Virtual. **Anais CIET:Horizonte**, São Carlos-SP, v. 5, n. 1, 2024. Disponível em: https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/445. Acesso em: 25 fev. 2026.

AN, J.; LEE, J. H.; PARK, S.; IHM, I. Integrating Heterogeneous VR Systems Into Physical Space for Collaborative Extended Reality.**IEEE Access**, v. 12, p. 9848-9859, 2024. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10375498/. Acesso em: 15 out. 2025.

BARBOSA, R. S. J.; ROSA, M. C.; SANTOS, N. M. S.; SOUZA, D. S. Uso de tecnologias digitais na aprendizagem da geometria espacial: um panorama da produção acadêmica brasileira. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 14, n. 34, p. 01-20, 2025. Disponível em: https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/10547. Acesso em: 5 fev. 2026.

BELÉM, J. R. S.; ANTUNES, H. I. S.; TRINDADE, G. M. Explorando o uso da Realidade Aumentada e Realidade Virtual no Ensino de Ciências Naturais para alunos do Fundamental II. *In:* **Workshop de Informática na Escola (WIE)**. SBC, 2024. p. 176-186. DOI: https://doi.org/10.5753/wie.2024.242505.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

BIEGING, P.; BUSARELLO, R. I.; SANTOS, G. H.; VÁSQUEZ ASTUDILLO, M.; SEBA, A. C. S. M R.; JUNIOR, C. N. T.; MOURA, P. P.; FRANKLIN, R. S. P.; MOZDZENSKI, M.; FILHO, M. J. V.; BARBOSA, V.; CAROLINO, H. N. M.; MENDES, F. A.; BEZERRA, L. B.; SILVA, E.; VADESILHO, R. D.; CHIARELLO, C. T. **Abordagens teóricas e práticas em pesquisa:** Ciências Sociais Aplicadas. Volume 1. São Paulo: Pimenta Cultural, 2025. 263 p. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Abordagens_te%C3%B3ricas_e_pr%C3%A1ticas_em_pesq/STmCEQAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0. Acesso em: 15 dez. de 2025.

BURAGOHAIN, D.; CHAUDHARY, S.; PUNPENG, G.; SHARMA, A.; AM-IN, N.; WUTTISITTIKULKIJ, L. Analyzing the impact and prospects of metaverse in learning environments through systematic and case study research. **IEEE Access**, v. 11, p. 141261-141276, 2023. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10348592/. Acesso em: 15 out. 2025.

CRIOLLO-C, S.; UZCÁTEGUI, J. E. C.; GUERRERO-ARIAS, A; SAMALA, A. D; RAWAS, S; LUJÁN-MORA S. Analysis of the Mental Workload Associated With the Use of Virtual Reality Technology as Support in the Higher Educational Model. **IEEE Access**, v. 12, p. 114370-114381, 2024. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10638028/. Acesso em: 15 out. 2025

DA CUNHA, M. R. H.; DE LIMA, M. C. M.; COELHO, E. J. R.; SANTOS, S. S.; MORGADO, M. H. N.; PENITENTE, Y. L.; DE ARAÚJO, M. T. M. Integração Da Gamificação E Tecnologias Digitais No Processo De Ensino E Aprendizagem Em Ciências: Promovendo O Engajamento Da Geração Z Em Uma Escola Pública. **ARACÊ**, v. 7, n. 1, p. 139-169, 2025. Disponível em:https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2657. Acesso em: 19 jan. 2026.

DA SILVA, C. I.; HUMMEL, I. E.; YANAZE, H. K. L. A Utilização Do Ambiente Imersivo De Realidade Virtual No Ensino De Matemática Para Estudantes Com Tea. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, *[S. l.],* v. 8, n. 2, p. 441–461, 2023. Disponível em: https://ufs.emnuvens.com.br/ReviSe/article/view/18451/1472. Acesso em: 15 jan. 2026.

DAVIDSON, K.; LISLE, L.; TAHMID, I. A.; WHITLEY, K.; NORTH, C.; BOWMAN, D. A. Uncovering Best Practices in Immersive Space to Think. **IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)**, Sydney, Australia, 2023, p. 1094-1103 Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10316471/ . Acesso em: 15 jan. 2026.

DE OLIVEIRA, H. A. G.; PINTO, V. P.; TOZATO, D. C. P.; GUIMARÃES, C. D.; DE SÁ, D. W. N. A Importância da Educação Física na Formação Integral do Aluno. **ARACÊ,** *[S. l.],* v. 7, n. 6, p. 31566–31578, 2025. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/5835. Acesso em: 5 fev. 2026.

DOS SANTOS, R. R.; TORI, R.; DA SILVA, B. H. P. Design de conteúdo educacional sobre célula animal através do uso de Realidade Virtual. **Anais dos Trabalhos de Conclusão de Curso**. Pós-Graduação em Computação Aplicada à Educação Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: https://especializacao.icmc.usp.br/documentos/tcc/regiane_santos.pdf. Acesso em: 15 jan. 2026.

DOS SANTOS, S. A. P.; VIEIRA, F. M. S. Metaverso Na Educação: Explorando A Plataforma Frame Vr Como Ambiente Imersivo E De Aprendizagem. **Caderno Seminal**, Rio de Janeiro, n. 50, 2024. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/cadernoseminal/article/view/83865. Acesso em: 16 jan. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ERMEL, A. P. C.; LACERDA, D. P.; MORANDI, M. I. W. M.; GAUSS, L. **Revisões da literatura:** um método para a geração de conhecimento científico e tecnológico. [S. l.]: Folio Digital, 2022. ISBN 978-65-86911-28-2. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Revis%C3%B5es_da_literatura/33SHEAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1. Acesso em: 15 dez. 2025.

ESTEVAM, L. da C; OLIVEIRA JÚNIOR, W. dos S; SILVA, B. C.; BEZERRA, T. C; CARDOSO, D. L; SERUFFO, M. C. da R. Realidade Virtual e Aumentada no Ensino de Geometria: Um Estudo de Caso com GeoMeta. *In:* Simpósio Brasileiro De Jogos E Entretenimento Digital (SBGAMES*)*, 23. 2024, Manaus/AM. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 1233-1244. DOI: https://doi.org/10.5753/sbgames.2024.241273.

GENTIL, C. Com realidade virtual, a Inteceleri torna o ensino da matemática mais cativante para alunos no Norte do Brasil. **Projeto Draft**, 26 fev. 2020. Disponível em: https://www.projetodraft.com/com-realidade-virtual-a-inteceleri-torna-o-ensino-da-matematica-mais-cativante-para-alunos-no-norte-do-brasil/. Acesso em: 25 fev. 2026.

GOMES, M. N.; NASCIMENTO, D. B.; RODRIGUES, A. A. **Uma Reflexão Acerca dos Aspectos Humanos Frente aos Avanços da Inteligência Artificial – III ENICTS**. Ucrânia: Editora Appris, 2025. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Uma_Reflex%C3%A3o_Acerca_dos_Aspectos_Humano/8NRFEQAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0. Acesso em: 14 jan. 2026.

GONCALVES, G.; MONTEIRO, P.; COELHO, H.; MELO, M.; BESSA, M. Systematic review on realism research methodologies on immersive virtual, augmented and mixed realities. **IEEE Access**, v. 9, p. 89150-89161, 2021. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9456885/. Acesso em: 30 jan. 2026.

HENDRIC, S. W. L. H.; ROSMANSYAH, Y. Exploring Immersive Virtual Reality in Higher Education: Research Gap and Future Direction—A Scoping Review. **IEEE Access**, v. 13, p. 76308-76321, 2025. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10979875/. Acesso em: 29 jan. 2026.

HENDRIC, S. W. L. H.; ROSMANSYAH, Y. Immersive Learning Model for University (ILMU): A Novel VR-Based Distance Learning in Higher Education. **IEEE Access**, v. 13, p. 156734-156754, 2025. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11153462/. Acesso em: 29 jan. 2026.

ILLI, C; ELHASSOUNY, A. Edu-Metaverse: A Comprehensive Review of Virtual Learning Environments". **IEEE Access**, v. 13, p. 30186-30211, 2025. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10879446/. Acesso em: 29 jan. 2026.

ISMARA, K. I; SUPRIADI, M; AL MUBAROK, S. A. Enhancing Basic Electrical Safety of Heavy Equipment in Indonesian Vocational Schools Using Virtual Reality Technology. **IEEE Access**, v. 12, p. 117899-117907, 2024, Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10643058/ . Acesso em: 17 jan. 2026.

JUNIOR, J. F. S; MESQUITA, N. A. da S. Um estudo de caso a partir do uso da realidade aumentada integrada ao livro didático. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23011, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/shNPQMQX5ChTFLqHhk6tLQG/?format=html&lang=pt. Acesso em: 29 jan. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

KOULOURIS, D.; ZARAS, O.; MENYCHTAS, A.; TSANAKAS, P.; MAGLOGIANNIS, I. On the Utilization of SLAM for Obstacle Detection in Commodity Mobile Devices. **IEEE Open Journal on Immersive Displays**, v. 2, p. 42-54, 2025. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11096572/. Acesso em: 17 jan. 2026.

LIAO, T.; CARVALHO, J. M J. Realidade Aumentada e Interdisciplinaridade: o Uso do Aplicativo LandscapAR no Ensino de Matemática e Geografia. **EaD em Foco**, *[S. l.],* v. 10, n. 2, 2020. DOI: 10.18264/eadf.v10i2.1049. Disponível em: https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/1049. Acesso em: 25 fev. 2026.

LUCENA, P. H. P. **Investigações contemporâneas em Ciências da Saúde:** Volume 9. São Paulo: Editora Dialética, 2023. Disponível em: https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=4su8EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Investiga%C3%A7%C3%B5es+contempor%C3%A2neas+em+Ci%C3%AAncias+da+Sa%C3%BAde+Volume+9+%C2%B7+Volume+9&ots=-WMjWmLdKR&sig=TcBa1P_iFMfZuSXqGtaQ2ATo22E. Acesso em: 10 jan. 2026.

MARTINEK, W.; PERETTI, A.; MAURICIO, C. R. M.; TEIXEIRA, J. M. Transformando o Ensino de Matemática na Educação Básica: O Impacto das Tecnologias de Realidade Aumentada e Virtual. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS (LATINOWARE), 21. 2024, Foz do Iguaçu/PR. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 282-289. DOI: https://doi.org/10.5753/latinoware.2024.245783.

NAWAZ, S. S.; RIYATH, M. I.; NAYAK, R.; NAJIM, M. M.; ALOTAIBI, B. A.; SANJEETHA, M. B.; MURSHIDI, G. A. Trends and Future Directions of Metaverse in Education: A Bibliometric Analysis. **IEEE Access**, v. 13, p. 124333-124350, 2025. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11077124/. Acesso em: 10 jan. 2026.

NETO, J. V.; SANTOS, C. B.; TORRES, E. M.; ESTRELA, C. Boxplot: um recurso gráfico para a análise e interpretação de dados quantitativos. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 26, n. 76, 2017. Disponível em: http://robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/1132. Acesso em:14 jan. 2026.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews Declaracion PRISMA 2020: una guia actualizada para la publicacion de revisiones sistematicas. **Revista panamericana de salud publica= Pan American journal of public health**, v. 46, p. e112-e112, 2022. Disponível em: https://europepmc.org/article/pmc/9798848. Acesso em: 10 jan. 2025.

PARSIFAL. **Perform Systematic Literature Reviews**. [S. l.]: Parsifal, c 2021. Disponível em: https://parsif.al/. Acesso em: 16 jan. 2026.

PEREIRA, D. **Educação e Tecnologia:** transformando a maneira como ensinamos e aprendemos. [S. l.]: AYA Editora, 2024 Vol. 5. Disponível em:https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=4n8CEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=Educa%C3%A7%C3%A3o+e+Tecnologia:+transformando+a+maneira+como+ensinamos+e+aprendemos+%E2%80%93+Vol.+5&ots=cWIZXnpLze&sig=eWVguqxYwIk9G-LyRhK9Wy1zeBg. Acesso em: 19 jan. 2026.

PEREIRA, M. G.; GALVÃO, T. F. Heterogeneidade e viés de publicação em revisões sistemáticas. Epidemiologia e serviços de saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 23, p. 775-778, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ress/a/pzKQYqR7BscfXg9J7HKGx7M/?lang=pt. Acesso em: 14 jan. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

RABELLO, M. G. D.; LINS JUNIOR, R. C.; LINS, R. C.; MADEIRO, F. "ÁlgebrAR": um aplicativo de realidade aumentada para o ensino da álgebra. **Caderno Pedagógico**, *[S. l.],* v. 21, n. 13, p. e11965, 2024. Disponível em:https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/11965 . Acesso em: 17 jan. 2026.

REIS, I. W.; SOLANO, M. I.; ROMEIRO, A. E.; ULBRICHT, V. R. Metaverso como espaço educativo e o uso de metáforas para um aprendizado significativo. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35, 2024, Rio de Janeiro/RJ. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 807-818. DOI: https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242493.

SABRY, F. **Imersão na realidade virtual**. [S. l.]: One Billion Knowledgeable, 2022.

SABRY, F. **Realidade Aumentada**. [S. l.]: One Billion Knowledgeable, 2022.

SANTOS, S. M. A. V.; VIEIRA, A. A.; DE CARVALHO, I. E.; FREIRE JUNIOR, J. de M.; SANTOS, L. de J.; FUJIYOSHI, M. R. dos S.; SILVA, P. E. C.; DOS SANTOS, R. Estudando a integração digital: como a tecnologia facilita a inclusão de alunos. **Caderno Pedagógico**, *[S. l.],* v. 21, n. 3, p. e2931, 2024. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/2931 . Acesso em: 5 fev. 2026.

SCHNEIDER, M.; HUANCA, C. As contribuições do uso de Ambientes Imersivos para um ensino por competências na Educação Básica: uma revisão integrativa. **Anais dos Trabalhos de Conclusão de Curso**. Pós-Graduação em Computação Aplicada à Educação Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. Universidade de São Paulo, 2020.Disponível em: https://especializacao.icmc.usp.br/documentos/tcc/maryana_schneider.pdf. Acesso em: 26 jan. 2026.

SILVA, J. DA; OLIVEIRA, L. DE; SANTOS, M. DOS; SOUSA, R. DE. Jogos de Realidade Virtual para a Educação: Uma Revisão Sistemática da Literatura em Teses e Dissertações Brasileiras (2019-2024). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGames), 2024. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames/article/view/37452/37234. Acesso em: 16 out. 2025.

SIQUEIRA, P. H. Ambiente web de realidade virtual para a visualização de poliedros não convexos. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 8, p. e7141-e7141, 2024. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/7141. Acesso em: 29 jan. 2026.

SOUZA, C. C. M.; PONTES, S. A.; BONFIM, B. S. S. J.; PONTES, S. A.; BRITO, C. S. M. Realidade Aumentada E Realidade Virtual: Novos Caminhos Para A Educação Imersiva. **Missioneira**, v. 27, n. 9, p. 397-407, 2025. Disponível em:

https://cemipa.com.br/revistas/index.php/missioneira/article/view/323/326. Acesso em: 19 jan. 2026.

THEOBALD, A. A. DE R. F.; MACEDO, L. B.; DE CARVALHO, V. T.; MACÊDO, P. C. M.; RIBEIRO, E. DA S.; FUZINATO, R. M. A.; GARCIA, J. F; DE ASSUNÇÃO NETO, H. P.; NEVES, J. K. DE A. L.; BATISTA, W. R..; MIRANDA, M. L. C.; CAVALCANTI, R. S.; ARAÚJO, L. M. R. D. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicabilidade na Educação. **Lumen Et Virtus**, *[S. l.],* v. 16, n. 45, p. 885–894, 2025. DOI: 10.56238/levv16n45-015. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/3223. Acesso em: 24 fev. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

TORI, R. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 2, n. 2, p. 44-55, 2015. Disponível em:https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/64/82 . Acesso em: 24 fev. 2026.

TORI, R. Metaversos na Educação: conceitos e possibilidades. **Video Journal of Social and Human Research**, v. 2, n. 1, p. 53-66, 2023. Disponível em: https://vjshr.uabpt.uema.br/index.php/ojs/article/view/25/42. Acesso em: 15 out. 2025.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOUTTO, R. A. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. *In:* **Pré-Simpósio VIII Symposium on Virtual Reality**, Belém - PA. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/RomeroTori/publication/216813069_Fundamentos_de_Realidade_Virtual/links/5d2347744585l5c11c1c5cdb/Fundamentos-de-Realidade-Virtual.pdf. Acesso em: 23 fev. 2025.

UDDIN, M. M.; KARIM, A.; ISLAM, M. S.; HASAN, S.; DIPU, H.; ISLAM, M. R.; AZAM, S. Metaverse on Education: Reviewing Opportunities and Challenges. **IEEE Open Journal on Immersive Displays**, v. 2, p. 55-70, 2025. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11096041/. Acesso em: 29 jan. 2026.

VALE, A. M. L.; PETRY, S. A. Jogos de Realidade Virtual para a Educação: Uma Revisão Sistemática da Literatura em Teses e Dissertações Brasileiras (2019-2024). *In:* **Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)**, 2025, Salvador/BA. Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2025. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames/article/view/37452/37234. Acesso em: 12 jan. 2026.

VIEIRA, E. E.; DE MEDEIROS, F. P A. Estado da arte sobre a educação em ambientes imersivos do metaverso. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 31, p. 1248-1269, 2023. Disponível em: https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/download/3522/2487. Acesso em: 19 jan. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.