

Realidade aumentada e realidade virtual na educação de pessoas com transtorno do espectro autista (TEA): uma análise exploratória da produção científica entre 2015 e 2025

Felipe Augusto de Sousa Silva, IFB - Instituto Federal de Brasília, felipe.silva7@estudante.ifb.edu.br

Gustavo Henrique Dornelas de Deus, IFB - Instituto Federal de Brasília, gustavo.deus@ifb.edu.br

Junio Braga Borges Silva, IFB - Instituto Federal de Brasília, junio.silva@ifb.edu.br

RESUMO

Este estudo apresenta uma análise exploratória da produção científica sobre a aplicação de tecnologias imersivas, especialmente Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV), no contexto educacional voltado a indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O objetivo é identificar tendências, potencialidades e lacunas na produção científica recente, contribuindo para a compreensão do estado da arte na área. A metodologia adotada baseia-se na seleção e análise de artigos científicos publicados em periódicos, indexados nas bases acadêmicas SciELO, Portal de Periódicos CAPES e EBSCO, a partir de critérios definidos de inclusão e exclusão. A amostra final obtida mostrou-se reduzida, o que reforça o caráter exploratório da pesquisa e limita a generalização dos resultados. Os achados indicam que as tecnologias imersivas apresentam potencial significativo no apoio ao desenvolvimento de habilidades sociais, cognitivas e comportamentais, sobretudo por meio de ambientes interativos, controlados e personalizados. Entretanto, foram identificadas limitações recorrentes nos estudos analisados, como amostras reduzidas, ausência de padronização metodológica e escassez de investigações de longo prazo. Conclui-se que, embora promissoras, as aplicações de RA e da RV ainda demandam pesquisas mais robustas e sistematizadas para sua consolidação científica e ampliação no contexto educacional inclusivo.

Palavras-chave: Realidade Aumentada; Realidade Virtual; Transtorno do Espectro Autista; Bibliometria; Tecnologia Assistiva.

ABSTRACT

This study presents an exploratory bibliometric analysis of the application of immersive technologies, particularly Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR), in educational contexts for individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). The study aims to identify key trends, potential applications, and research gaps in recent scientific literature, thus contributing to a broader understanding of the state of the art in this field. The methodology was based on the systematic selection and analysis of studies indexed in the SciELO, CAPES Portal and EBSCO databases, covering the period from 2015 to 2025, according to predefined inclusion and exclusion criteria. It is important to note that the final sample was limited, reinforcing the exploratory nature of the study and restricting the generalizability of the findings. The results indicate that immersive technologies hold significant potential to support the development of social, cognitive, and behavioral skills, particularly through interactive, controlled, and customizable learning environments. However, the analysis also reveals recurring limitations, including small sample sizes, lack of methodological standardization, and a scarcity of longitudinal studies. Although promising, AR and VR applications still require more rigorous and systematic research to achieve

stronger empirical validation and broader adoption in inclusive educational settings.

Keywords: Augmented Reality; Virtual Reality; Autism Spectrum Disorder; Bibliometrics; Assistive Technology.

1 INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias imersivas no apoio ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem recebido crescente atenção na literatura científica. Entre essas tecnologias, destacam-se a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV), que possibilitam a construção de cenários interativos e parcialmente controlados, nos quais diferentes situações podem ser simuladas com o objetivo de favorecer processos de aprendizagem e interação social. As tecnologias imersivas vêm sendo aplicadas em diversas áreas do conhecimento, incluindo medicina, manufatura, manutenção industrial, aplicações militares e entretenimento, entre outras (AZUMA, 1997).

Entende-se por Realidade Aumentada (RA) o conjunto de técnicas de interface computacional capazes de integrar elementos virtuais ao ambiente real do usuário. Nesse contexto, o indivíduo pode interagir de forma multissensorial com o ambiente aumentado, explorando-o por meio da visão, audição, tato e outras percepções corporais — como temperatura e pressão — dependendo dos dispositivos utilizados (Kirner; Kirner, 2011; Ribeiro; Zorzal, 2011).

Já a Realidade Virtual (RV) é definida como uma interface computacional avançada que permite ao usuário movimentar-se e interagir em um ambiente tridimensional totalmente virtual, por meio de dispositivos capazes de capturar ações e fornecer retorno sensorial ao usuário (Tori et al., 2006).

Entre as diversas áreas que se beneficiam dessas tecnologias, a educação destaca-se pelo elevado potencial de aplicação da RA e da RV (Lima et al., 2020). Esse potencial também se estende ao processo de aprendizagem de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O TEA caracteriza-se como uma condição do neurodesenvolvimento marcada por déficits persistentes na comunicação e na interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamento e interesses. Tais características influenciam diretamente a forma como o indivíduo aprende e interage com o meio social (American Psychiatric Association, 2014).

Estudos recentes indicam que as tecnologias imersivas podem ultrapassar o campo do entretenimento e contribuir efetivamente para minimizar algumas das principais dificuldades associadas ao TEA. Evidências apontam que o uso de dispositivos como óculos inteligentes e

aplicações móveis baseadas em RA e da RV pode favorecer o desenvolvimento da atenção, da interação social e do controle comportamental (Vahabzadeh et al., 2018; Fuentes et al., 2025).

Além disso, essas tecnologias possibilitam a criação de ambientes de aprendizagem controlados, seguros e previsíveis, o que pode reduzir níveis de ansiedade e sobrecarga sensorial frequentemente observados em pessoas com TEA (American Psychiatric Association, 2014). Dessa forma, tais recursos contribuem para o desenvolvimento da autonomia e para uma maior integração do indivíduo em contextos sociais e educacionais (Carranza-Valdez; Acevedo-Alemán, 2025).

Apesar dos resultados promissores, a produção científica nessa área ainda apresenta limitações relevantes. Revisões sistemáticas indicam que, embora os benefícios da Realidade Aumentada e da Realidade Virtual para o engajamento e o processo de ensino sejam amplamente reconhecidos, persistem desafios relacionados à padronização dos métodos de avaliação e à definição de diretrizes de design adequadas às necessidades sensoriais de pessoas com TEA (Khowaja et al., 2020; Lian; Sunar, 2021). Além disso, diferentes estudos apontam a necessidade de modelos analíticos mais robustos para avaliar a qualidade dessas intervenções, superando abordagens baseadas predominantemente em estudos de caso isolados ou em amostras reduzidas (Herpich et al., 2017; Lima et al., 2020).

Nesse cenário, torna-se relevante compreender não apenas os resultados reportados pelas pesquisas existentes, mas também a forma como esse campo de investigação tem evoluído ao longo do tempo. A realização de uma análise exploratória da produção científica possibilita identificar tendências de publicação, principais autores, periódicos de destaque e lacunas ainda presentes na literatura, contribuindo para uma visão mais ampla da consolidação científica desse domínio.

Diante disso, este estudo tem como objetivo realizar uma análise exploratória da produção científica relacionada ao uso de tecnologias imersivas no apoio à educação de indivíduos com TEA, buscando identificar tendências, potencialidades, limitações e lacunas na literatura. Adicionalmente, busca-se analisar a qualidade metodológica das intervenções reportadas, considerando variáveis estruturais como instrumentos de medida, desenho de pesquisa e validade dos resultados, com base nos critérios de avaliação propostos por Hoppen, Lapointe e Moreau (1996). Dessa forma, pretende-se compreender não apenas o volume e a evolução das publicações, mas também como essas tecnologias vêm sendo investigadas e validadas no contexto da educação inclusiva.

2 Conceitos Gerais e Revisão de Literatura

2.1 Transtorno do Espectro Autista (TEA)

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é compreendido, segundo o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5), como uma condição complexa do neurodesenvolvimento. Sua etiologia multifatorial resulta em déficits persistentes na comunicação e na interação social em múltiplos contextos, associados à presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (American Psychiatric Association, 2014).

A literatura contemporânea destaca a heterogeneidade das manifestações do transtorno. O termo “espectro” refere-se não apenas à variação na intensidade dos sintomas, mas também à diversidade nas formas de processamento cognitivo e sensorial apresentadas pelos indivíduos, o que dificulta generalizações simplificadas sobre o quadro clínico (Lian; Sunar, 2021).

Nesse contexto, os impactos do TEA não se restringem às dificuldades de sociabilidade. Em muitos casos, também afetam funções executivas, como memória de trabalho, atenção e planejamento, criando barreiras significativas para o desenvolvimento acadêmico e para a autonomia nas atividades da vida diária (Fuentes et al., 2025).

Além disso, tais dificuldades podem ser agravadas pela presença de comorbidades, como sintomas de déficit de atenção e irritabilidade persistente. Somadas às dificuldades na interpretação de pistas sociais não verbais, essas características podem resultar em isolamento social ou em comportamentos desadaptativos, o que reforça a necessidade de intervenções educacionais que ultrapassem métodos pedagógicos tradicionais (Fuentes et al., 2025; Vahabzadeh et al., 2018; Khowaja et al., 2020).

2.2 Realidade Aumentada e Realidade Virtual

A Realidade Virtual pode ser definida como uma interface avançada que utiliza computação gráfica para criar ambientes tridimensionais totalmente virtuais. Seu principal objetivo é proporcionar imersão, permitindo que o usuário interaja com um ambiente sintético por meio de dispositivos multissensoriais, como capacetes de visualização (*Head Mounted Displays*), fones de ouvido e sensores de movimento. Nesse contexto, o usuário experimenta a sensação de “presença” dentro do ambiente virtual (Tori et al., 2006).

Por sua vez, a Realidade Aumentada (RA) caracteriza-se pela sobreposição de elementos virtuais ao ambiente físico real, preservando a percepção do mundo ao redor do usuário. Diferentemente da RV, que substitui o ambiente real por um cenário virtual, a RA complementa o espaço físico com

informações digitais interativas (Tori et al., 2006).

De acordo com os critérios estabelecidos por Azuma (1997), um sistema de Realidade Aumentada deve atender simultaneamente a três requisitos principais: (i) combinar elementos reais e virtuais no campo de visão do usuário; (ii) permitir interação em tempo real; e (iii) alinhar corretamente os objetos virtuais ao espaço tridimensional do ambiente real.

2.3 Aplicações de RA e da RV na Educação

Enquanto a Realidade Virtual promove experiências de imersão total, a Realidade Aumentada apresenta uma aplicabilidade particularmente relevante no ensino de pessoas com TEA, pois permite a inserção de pistas visuais e informacionais diretamente no ambiente físico do estudante.

Segundo a revisão sistemática de Khowaja et al. (2020), a RA pode facilitar a compreensão de conceitos abstratos e apoiar a execução de Atividades de Vida Diária (AVD). Diferentemente de recursos visuais estáticos, a RA oferece suporte visual dinâmico e *feedback* imediato, fatores importantes para manter a atenção e o engajamento de indivíduos com autismo.

Além disso, Lian e Sunar (2021) destacam que o avanço da RA móvel, disponível em smartphones e tablets, contribuiu significativamente para ampliar o acesso a essas intervenções. A portabilidade desses dispositivos permite que o aprendizado ocorra em diferentes contextos — como na sala de aula ou em casa — favorecendo a generalização das habilidades desenvolvidas, um dos principais desafios na educação de pessoas com TEA.

Uma das áreas mais críticas no desenvolvimento de indivíduos com TEA refere-se às habilidades socioemocionais. Nesse sentido, Vahabzadeh et al. (2018) investigaram o uso de *smartglasses* (óculos inteligentes) como ferramenta para o treinamento do reconhecimento de emoções e do contato visual. Os resultados indicam que sistemas baseados em RA podem gamificar esse processo, fornecendo ao usuário pistas digitais em tempo real sobre as emoções do interlocutor, o que contribui para melhorar a interpretação de sinais sociais.

Por outro lado, a Realidade Virtual oferece a possibilidade de criar ambientes simulados seguros e controlados. Conforme discutido por Zhang et al. (2022), a RV permite simular situações que seriam difíceis ou arriscadas no mundo real - como atravessar uma rua movimentada ou interagir com desconhecidos - possibilitando o treinamento dessas habilidades em ambiente seguro e sem consequências reais.

Além disso, a RV permite repetição ilimitada de cenários e ajustes na intensidade dos estímulos sensoriais, como luz e som, permitindo ao educador adaptar o ambiente às necessidades específicas

do usuário e evitar sobrecarga sensorial.

Mais recentemente, Fuentes et al. (2025) ampliaram essa discussão ao investigar os impactos cognitivos dessas tecnologias. Segundo os autores, a RA pode contribuir não apenas para o desenvolvimento de habilidades sociais, mas também para o desempenho acadêmico e o fortalecimento das funções executivas. A interatividade oferecida por essas tecnologias reduz a carga cognitiva associada ao processamento de informações complexas, tornando conteúdos de áreas como matemática, ciências e linguagem mais acessíveis.

Apesar dos avanços observados, a literatura ainda aponta desafios metodológicos relevantes, como amostras reduzidas, intervenções de curta duração e ausência de padronização nos instrumentos de avaliação. Ainda assim, os achados encontrados mostram-se consistentes ao indicar que RA e RV constituem ferramentas promissoras para apoiar a aprendizagem, promover autonomia e ampliar as oportunidades de inclusão educacional.

2.4 Estudos recentes sobre RA e RV aplicadas ao TEA

A investigação científica sobre o emprego da Realidade Aumentada (RA) e da Realidade Virtual (RV) no âmbito do Transtorno do Espectro Autista (TEA) revela um campo em processo de expansão. De modo geral, os estudos convergem para o desenvolvimento de estratégias tecnológicas que auxiliem na aprendizagem, na interação social, na comunicação e na regulação emocional. Um ponto fundamental que une essas investigações é a premissa de que as tecnologias imersivas oferecem ambientes seguros, controlados e customizáveis, atendendo às necessidades sensoriais e cognitivas específicas desse grupo.

No cenário educacional contemporâneo, a adoção da RA e de RV tem ganhado relevância por ampliar as capacidades de visualização e simulação de conteúdos. Como apontam Silva e Rocha (2026) em sua revisão sistemática, esse movimento de integração tecnológica não é exclusivo ao atendimento do autismo, mas reflete uma transformação estrutural na educação, em que a interatividade se torna um pilar central do processo de ensino-aprendizagem.

No que concerne especificamente à Realidade Virtual, observa-se um foco predominante no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas aplicadas ao cotidiano. Didehbani et al. (2016), por exemplo, demonstraram como o treinamento de cognição social em ambientes virtuais pode beneficiar crianças com autismo de alto funcionamento. Através de sessões mediadas por clínicos, os participantes praticaram interações complexas - como resolver conflitos e tomada de decisão em

dilemas sociais - resultando em melhorias significativas no reconhecimento de emoções e no raciocínio analógico.

Todavia, os autores ressaltam que tais achados, embora promissores, devem ser analisados com cautela devido ao caráter preliminar das amostras e à ausência de grupos de comparação. A RV também tem sido explorada como eixo central de intervenções terapêuticas multifacetadas, como no estudo de Shahab et al. (2017), que propõe uma integração entre educação musical e reabilitação. Utilizando robôs e instrumentos virtuais para estimular a atenção conjunta e a imitação, os resultados indicaram uma alta aceitação da tecnologia pelas crianças com TEA.

Complementarmente, Newbutt, Bradley e Conley (2019) investigaram a dimensão subjetiva dessa experiência ao utilizar *head-mounted displays* (HMDs) em ambiente escolar. Os autores identificaram que os dispositivos imersivos proporcionam uma experiência prazerosa e confortável, surgindo como um recurso valioso para o relaxamento e para a antecipação de situações do mundo real, o que confere maior previsibilidade e reduz a ansiedade.

Diferentemente do foco social da RV, a Realidade Aumentada parece encontrar maior aplicabilidade no suporte direto aos conteúdos escolares. Rivera García et al. (2023) desenvolveram uma aplicação de RA voltada ao ensino de matemática e leitura, priorizando estímulos visuais tridimensionais e estruturas graduadas de dificuldade. A percepção de tutores e responsáveis sugere que a RA facilita a compreensão pedagógica e aumenta o engajamento, consolidando-se como um recurso didático de alto valor para o ensino estruturado. A sistematização desse campo é reforçada por Scamati, Cantorani e Picinin (2023), que categorizam as intervenções em dois grandes blocos: habilidades sociais e habilidades de aprendizado. Isso evidencia a versatilidade tecnológica em lidar com demandas que vão desde o enfrentamento de fobias até o suporte a funções cognitivas complexas.

Em síntese, as evidências acumuladas indicam que a RA e a RV desempenham papéis complementares no desenvolvimento de pessoas com TEA. Enquanto a Realidade Virtual se destaca no treinamento de competências socioemocionais e na simulação de ambientes, a Realidade Aumentada consolida-se como uma ferramenta poderosa para o suporte pedagógico e visual. Embora o campo ainda enfrente desafios metodológicos, como a necessidade de amostras mais robustas, o panorama traçado reafirma que as tecnologias imersivas representam uma possibilidade concreta de promover autonomia, inclusão e desenvolvimento integral no contexto educacional moderno.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma análise exploratória da literatura com apoio de indicadores bibliométricos descritivos, adequada para a investigação inicial de um campo de estudo ainda em consolidação, permitindo a identificação de padrões, tendências e lacunas na produção científica relacionada ao uso de tecnologias de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) aplicadas à educação de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A bibliometria consiste em um conjunto de métodos quantitativos utilizados para analisar a produção científica de determinado campo do conhecimento, permitindo identificar tendências de pesquisa, evolução temporal das publicações, principais autores, periódicos e áreas de concentração temática (PRITCHARD, 1969; ARAÚJO, 2006).

Embora o estudo utilize indicadores quantitativos de produção científica, não se caracteriza como uma bibliometria clássica baseada em redes científicas ou métricas de citação. Trata-se de uma análise exploratória da literatura com apoio de indicadores bibliométricos descritivos, voltada à identificação de tendências, características metodológicas e áreas de aplicação relacionadas ao uso de tecnologias imersivas no contexto do TEA.

Para a análise e tratamento dos dados, adotou-se a estrutura metodológica proposta por Hoppen, Lapointe e Moreau (1996), originalmente desenvolvida para avaliar o rigor de pesquisas na área de Sistemas de Informação. A adaptação desse referencial metodológico para o presente estudo ocorreu por meio da transposição de seus critérios analíticos para o contexto das Tecnologias Educacionais e Assistivas. De forma prática, as grades de avaliação concebidas para mensurar a qualidade em ambientes de tecnologia da informação foram ajustadas para auditar o rigor metodológico das investigações sobre o uso de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) aplicadas à educação de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

A partir desse referencial teórico e metodológico, o processo analítico avaliou sete dimensões nos artigos da amostra: (i) natureza da pesquisa; (ii) questão de pesquisa; (iii) desenho de pesquisa; (iv) instrumentos de medida e coleta de dados; (v) validade dos construtos; (vi) análise dos dados; e (vii) apresentação dos resultados. Cabe destacar o rigor adotado na análise da dimensão "questão de pesquisa": para a categoria de "teorias de base explicitadas", foram classificados apenas os estudos que nomearam e definiram claramente o arcabouço teórico que norteava a prática, o que se atestou pela identificação de citações diretas e detalhamento estruturado dessas teorias no escopo dos trabalhos investigados.

Para garantir a transparência do processo analítico, faz-se necessário esclarecer a abordagem adotada em relação às variáveis, as quais atuaram em duas frentes distintas. A primeira consistiu na extração de variáveis bibliométricas descritivas coletadas por esta pesquisa (ano de publicação,

periódico, procedência geográfica dos autores, tecnologia empregada e áreas de aplicação educacional e terapêutica). Esses critérios foram selecionados estrategicamente para fornecer as coordenadas exatas da produção científica de quando, onde, quem e como. Assim, torna-se possível diagnosticar a maturidade temporal, a dispersão interdisciplinar e o enfoque prático das pesquisas, permitindo compreender a evolução do campo de forma aprofundada e muito além de uma simples contagem de publicações.

A segunda frente atendeu ao critério de "operacionalização das variáveis", exigido na etapa de avaliação do "desenho de pesquisa" de Hoppen, Lapointe e Moreau (1996). Neste aspecto, a métrica não se refere aos dados bibliométricos, mas sim à auditoria de como os autores dos 13 artigos da amostra final definiram e mensuraram seus próprios conceitos. Avaliou-se, portanto, se os estudos originais detalharam claramente o elo entre a teoria e a prática, evidenciando de que forma as variáveis independentes (como o uso de um óculos de RV ou a aplicação de um jogo de RA) e as variáveis dependentes (como o nível de atenção do aluno, a melhora no reconhecimento de emoções ou o desempenho psicomotor) foram transformadas em indicadores concretos e mensuráveis durante suas intervenções.

Para a análise dos estudos selecionados, adotou-se como referência a estrutura metodológica proposta por Hoppen, Lapointe e Moreau (1996), adaptada ao contexto desta pesquisa. Foram consideradas dimensões relacionadas à natureza da pesquisa, desenho metodológico, instrumentos de coleta de dados, validade dos construtos, estratégias de análise e apresentação dos resultados, permitindo uma avaliação qualitativa mais sistemática das evidências encontradas.

3.1 Bases de dados

A coleta dos trabalhos foi realizada nas bases SciELO, Portal de Periódicos CAPES e EBSCO, selecionadas por sua ampla cobertura de periódicos científicos nas áreas de educação, tecnologia educacional e ciências sociais aplicadas. A escolha dessas bases também se justifica por sua relevância na indexação de periódicos internacionais e latino-americanos, permitindo identificar tanto a produção científica global quanto contribuições provenientes do contexto educacional brasileiro e ibero-americano.

A SciELO (Scientific Electronic Library Online) foi criada em 1997 no Brasil por iniciativa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), em parceria com a BIREME, com o objetivo de ampliar a visibilidade e o acesso à produção científica de qualidade na América

Latina (SCIELO, 2025).

A EBSCO Information Services constitui uma das principais provedoras internacionais de bases de dados acadêmicas, disponibilizando, por meio da plataforma EBSCOhost, acesso a um amplo conjunto de periódicos científicos, livros eletrônicos e recursos de pesquisa utilizados por universidades e centros de investigação em diferentes países (EBSCO INFORMATION SERVICES, 2025).

O Portal de Periódicos CAPES constitui uma das principais bibliotecas virtuais científicas do Brasil, sendo mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Criado com o objetivo de ampliar o acesso da comunidade acadêmica à produção científica nacional e internacional, o portal disponibiliza acesso a milhares de periódicos, bases de dados referenciais, livros eletrônicos, teses, dissertações e outros recursos informacionais utilizados em atividades de ensino, pesquisa e extensão. Sua relevância no contexto acadêmico brasileiro decorre da ampla cobertura multidisciplinar e da integração com importantes bases de dados científicas internacionais, consolidando-se como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento da pesquisa científica e da pós-graduação no país (PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES, 2025).

A seleção dessas bases buscou equilibrar a recuperação de literatura internacional e latino-americana, permitindo contemplar tanto periódicos de ampla circulação internacional quanto publicações relevantes produzidas no contexto brasileiro e ibero-americano.

A coleta dos artigos ocorreu entre os dias 1 e 15 de março de 2026, considerando trabalhos publicados no período de 2015 a 2025. A busca resultou em um total de 1076 documentos, sendo 624 artigos obtidos pela base SciELO, 440 oriundos da base EBSCO e 12 da base de Portal de Periódicos CAPES. As buscas nas bases de dados foram realizadas utilizando "palavras-chave" em dois idiomas: português e inglês, cujos resultados são apresentados na Tabela 3.1. Os valores apresentados por palavra-chave representam o quantitativo bruto recuperado em cada busca. O total consolidado refere-se ao número de documentos únicos identificados após a remoção de registros duplicados entre descritores.

Verificou-se, na Tabela 3.1 que as palavras-chave com maior quantidade de resultados na base SciELO foram “Transtorno do espectro autista” (132 registros) e “Autismo” (118 registros), correspondendo a aproximadamente de 21,2% e 18,9% do total da base, respectivamente. Já na EBSCO, destacaram-se “Virtual Reality” (62 registros) e “Education” (51 registros), correspondendo a cerca de 14,1% e 11,6% do total recuperado. No Portal de Periódicos CAPES,

observou-se maior incidência dos descritores “Realidade Virtual” e “Transtorno do espectro autista”, ambos com quatro registros. Dessa forma, nota-se que, na SciELO, houve maior incidência de descritores diretamente relacionados ao autismo/TEA, enquanto, na EBSCO, sobressaíram termos associados às tecnologias imersivas e à educação. Já no Portal de Periódicos CAPES, os resultados apresentaram distribuição mais reduzida e concentrada em descritores específicos relacionados ao TEA e à Realidade Virtual.

Além disso, as palavras-chave “Tecnologias imersivas”, “Immersive technologies”, “Desenvolvimento sociocognitivo” e “Socio-cognitive Development” não apresentaram resultados em nenhuma das bases analisadas. Isso indica baixa incidência desses descritores na literatura indexada, em contraste com termos mais amplos e recorrentes, como “Autismo”, “Transtorno do espectro autista”, “Virtual Reality” e “Education”.

Tabela 3.1 – Artigos recuperados nas bases SciELO, EBSCO e Periódicos CAPES

Palavras Chaves Pesquisadas	SciELO	EBSCO	Portal de Periódicos CAPES
Realidade Virtual	1	21	4
Realidade Aumentada	0	23	0
Tecnologias imersivas	0	0	0
Educação	27	29	1
Ensino	29	38	2
Aprendizagem	15	18	2
Desenvolvimento sociocognitivo	0	0	0
Autismo	118	3	2
Transtorno do espectro autista	132	0	4
TEA	69	0	3
Virtual Reality	0	62	0
Augmented Reality	0	36	0
Immersive technologies	0	0	0
Education	4	51	0
Teaching	9	48	0
Learning	7	1	0
Socio-cognitive Development	0	0	0
Autism	111	2	2
Autism spectrum disorder	75	1	2
ASD	6	0	0
Nº Palavras Chaves	603	333	22

Fonte: dados da pesquisa (2026).

3.2 Estratégia de busca

A busca foi realizada utilizando combinações de termos relacionados às tecnologias analisadas e ao

público-alvo da pesquisa. Foram utilizados operadores booleanos para ampliar a recuperação dos trabalhos relevantes. A estratégia de busca foi estruturada a partir da combinação de descritores em português e inglês, utilizando operadores booleanos para ampliar a abrangência dos resultados. Foram utilizadas expressões como:

("Augmented Reality" OR "Virtual Reality" OR "Immersive Technologies")
AND
("Education" OR "Learning" OR "Teaching" OR "Socio-cognitive Development")
AND
("Autism" OR "Autism Spectrum Disorder" OR "ASD")

Também foram realizadas buscas com equivalentes em português para ampliar a recuperação de estudos publicados em periódicos latino-americanos:

("Realidade Virtual" OR "Realidade Aumentada" OR "Tecnologias Imersivas")
AND
("Educação" OR "Ensino" OR "Aprendizagem" OR "Desenvolvimento Sociocognitivo")
AND
("Autismo" OR "Transtorno do Espectro Autista" OR "TEA")

As buscas foram realizadas nas bases SciELO, Portal de Periódicos CAPES e EBSCO, considerando título, resumo e palavras-chave dos trabalhos. Ressalta-se que a amostra final obtida foi reduzida, o que reforça o caráter exploratório da pesquisa. Dessa forma, os resultados apresentados não possuem caráter de generalização estatística, mas sim de identificação de indícios e direcionamentos relevantes na literatura analisada.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

A opção por uma abordagem exploratória também se justifica pela heterogeneidade dos estudos encontrados e pela ausência de padronização metodológica na área, fatores que dificultam análises quantitativas mais abrangentes. Para garantir a relevância e a qualidade dos estudos analisados, foram definidos critérios de inclusão e exclusão aplicados durante o processo de seleção dos artigos.

Os critérios de inclusão foram:

- i. estudos que abordassem o uso de Realidade Aumentada (RA) ou Realidade Virtual (RV) no contexto educacional ou terapêutico relacionado ao Transtorno do Espectro Autista (TEA);
- ii. trabalhos publicados no período compreendido entre 2015 e 2025;
- iii. artigos disponíveis integralmente nas bases de dados analisadas.

Foram excluídos da análise:

- i. estudos que não disponibilizavam o texto completo para análise;
- ii. trabalhos duplicados identificados entre as bases de dados analisadas;
- iii. artigos que abordassem Realidade Aumentada (RA) ou Realidade Virtual (RV) sem relação com o Transtorno do Espectro Autista (TEA);
- iv. estudos relacionados ao TEA, mas que não envolvessem o uso de tecnologias imersivas no contexto educacional ou terapêutico;
- v. resumos de eventos, editoriais, notas técnicas, revisões não sistemáticas ou capítulos de livros;
- vi. estudos cujo foco estivesse restrito ao desenvolvimento tecnológico das ferramentas, sem aplicação ou avaliação no contexto educacional ou de intervenção com indivíduos com TEA.

3.4 Processo de seleção dos estudos

A busca inicial nas bases de dados resultou em 1076 estudos identificados. Antes do início da etapa de triagem convencional, aplicou-se rigorosamente o critério prático de disponibilidade integral do documento, cujo acesso ao texto completo foi verificado diretamente nas próprias bases de dados consultadas (SciELO, EBSCO e Portal CAPES). Como resultado dessa filtragem inicial, 325 registros foram excluídos por não disponibilizarem o texto completo para análise, representando uma redução da amostra inicial de 1076 para 751 publicações. Conforme estará esclarecido no Diagrama de Fluxo PRISMA 2020, esse quantitativo será detalhado na fase de identificação sob a categoria "Registros removidos por outros motivos" (motivo: sem acesso ao texto completo). Em seguida, procedeu-se à remoção dos trabalhos duplicados ($n = 40$), restando 711 registros únicos para a fase de triagem.

A etapa de triagem consistiu na leitura de títulos e resumos para verificar a intersecção básica com os eixos temáticos propostos: (i) estudos publicados entre 2015 e 2025; (ii) relação direta com o uso de tecnologias imersivas no contexto educacional voltado ao TEA. Nesta fase, 633 registros foram excluídos por não utilizarem RA ou RV, independentemente da relação com o TEA, o que resultou em 78 publicações aprovadas para a fase de elegibilidade. Cabe destacar que, como a exclusão por indisponibilidade de texto já havia ocorrido na fase de identificação, todas essas 78 publicações foram recuperadas com sucesso (com zero publicações não recuperadas), avançando para uma avaliação rigorosa do texto integral em busca da amostra final de 13 artigos. Ressalta-se que, destes 13 estudos que compuseram a amostra final, 5 foram recuperados da base SciELO, 3 da base

EBSCO e 5 do Portal de Periódicos CAPES, evidenciando quais repositórios apresentaram maior aderência aos critérios e ao escopo desta pesquisa.

3.5 Procedimentos de análise

Concluída a seleção dos estudos, procedeu-se a uma análise qualitativa detalhada, na qual os dados foram organizados em eixos temáticos articulados entre si. A investigação não se limitou apenas à tecnologia empregada, fosse ela Realidade Aumentada ou Virtual, mas abrangeu também os propósitos pedagógicos, o perfil do público-alvo e as evidências práticas reveladas pelos resultados. Tal estruturação mostrou-se fundamental para uma compreensão que ultrapassa a superfície, permitindo o mapeamento de tendências, padrões de comportamento e, especialmente, das lacunas ainda presentes na literatura. Paralelamente, o exame baseou-se em indicadores bibliométricos para analisar a produção sob uma nova perspectiva, o que possibilitou observar: evolução temporal das publicações; periódicos com maior número de trabalhos publicados; autores mais recorrentes; países e instituições com maior produção científica; tecnologias mais utilizadas (RA ou RV); e áreas de aplicação educacional.

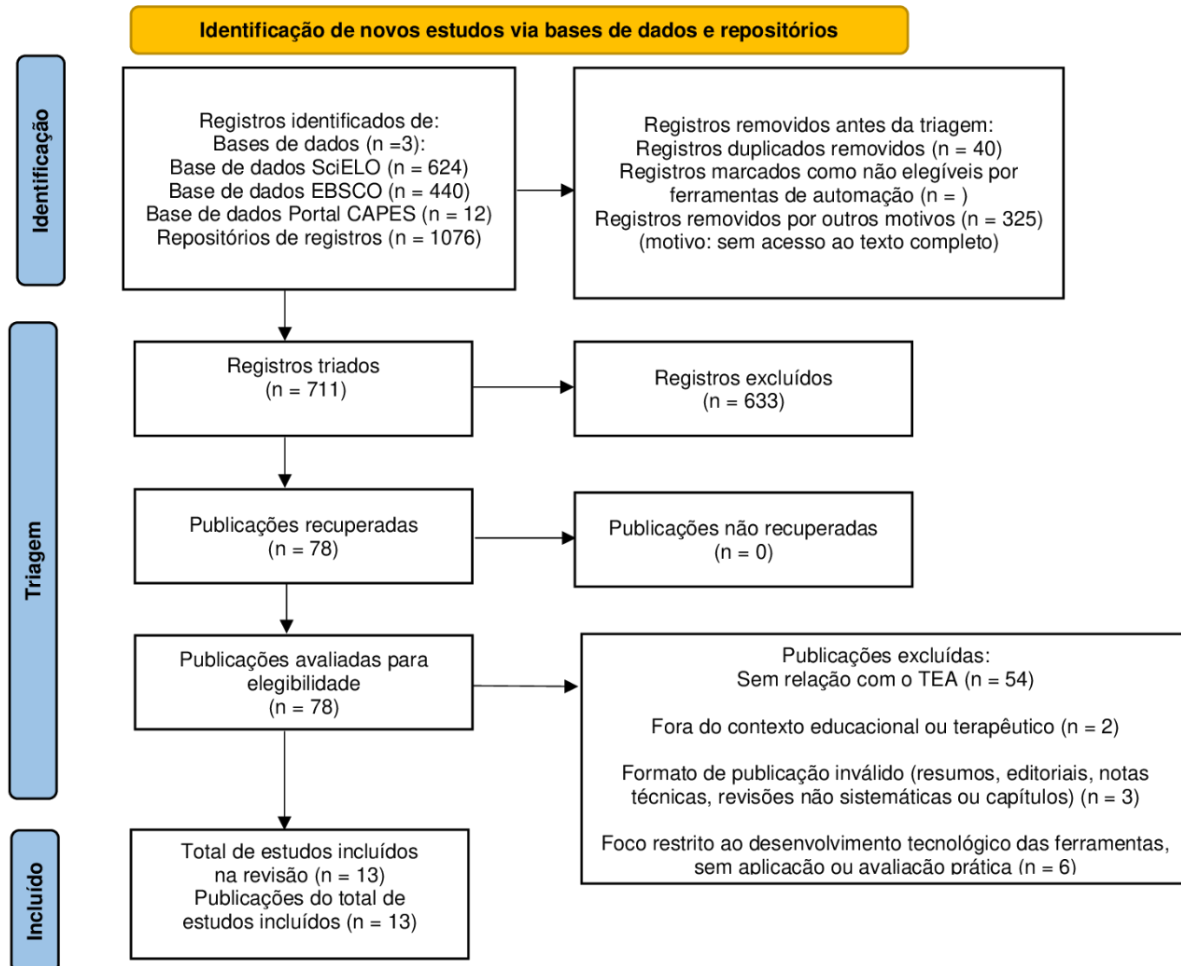
A análise estendeu-se, ainda, às propriedades metodológicas dos trabalhos, abrangendo desde a natureza da pesquisa e o volume das amostras até os instrumentos avaliativos e as estratégias de intervenção adotadas. O percurso para a definição do corpus final revelou-se um processo rigoroso de filtragem: partindo de um universo inicial de 1076 registros, o funil metodológico resultou na seleção de 13 artigos centrais, conforme apresentado na Tabela 3.2. Embora 711 registros tenham permanecido após a remoção de duplicidades, a manutenção da amostra final exigiu a aplicação cumulativa dos critérios de elegibilidade: uso de RA ou RV, relação com TEA e presença de contexto educacional ou terapêutico.

Essa exigência de cumulatividade justifica a expressiva redução numérica observada. A exclusão da maioria dos trabalhos ocorreu pela ausência de interseção entre esses eixos, verificando-se que muitas pesquisas exploravam tecnologias imersivas sem abordar o TEA, focavam no transtorno fora de uma perspectiva pedagógico-terapêutica, ou ainda situavam-se no campo educacional sem a utilização das ferramentas tecnológicas delimitadas.

Portanto, a transição dos 711 registros únicos para as 13 unidades finais reflete a aplicação rigorosa dos critérios de elegibilidade. Para garantir maior transparência, rastreabilidade e sistematização ao processo metodológico adotado, o fluxo completo de identificação, triagem e a seleção dos estudos foi esquematizada visualmente por meio do Diagrama de Fluxo PRISMA 2020, conforme ilustrado

na Figura 1. A utilização do modelo PRISMA não caracteriza este estudo como uma revisão sistemática, mas constitui um recurso metodológico voltado à transparência, rastreabilidade e reprodutibilidade do processo de identificação, triagem e seleção dos estudos.

Figura 1 – Fluxograma de identificação, triagem e seleção dos estudos (PRISMA 2020)



Fonte: dados da pesquisa (2026), adaptado de Page et al. (2022).

O processo de seleção dos estudos seguiu o fluxograma adaptado do modelo PRISMA para sistematizar e tornar transparente a identificação, triagem e seleção da amostra. Inicialmente, na fase de identificação, foram recuperados 1.076 registros nas bases de dados (SciELO, EBSCO e Portal CAPES). Deste montante, 325 foram removidos por não disponibilizarem o texto completo para análise e 40 foram excluídos por duplicidade, restando 711 registros únicos. Na fase de triagem, que consistiu na leitura de títulos e resumos, 633 registros foram descartados por não utilizarem Realidade Aumentada (RA) ou Realidade Virtual (RV), permitindo a recuperação integral de 78 publicações. Durante a fase de elegibilidade, a aplicação cumulativa dos critérios de exclusão resultou na remoção de 65 trabalhos (54 sem relação com TEA, 2 fora do contexto educacional ou terapêutico, 3 em formatos de publicação inválidos e 6 com foco restrito ao

desenvolvimento tecnológico), consolidando uma amostra final de 13 estudos incluídos na revisão. Embora o fluxograma apresente as etapas do processo de seleção, a definição da amostra final decorreu da aplicação cumulativa dos critérios de elegibilidade. Assim, a exclusão dos estudos ocorreu por diferentes motivos metodológicos, não sendo apropriado interpretar as reduções observadas como etapas independentes, mas como um processo sucessivo de refinamento da amostra.

O levantamento dos dados para cada artigo selecionado contemplou a extração sistemática de variáveis como o ano de publicação, o periódico de veiculação, a procedência geográfica dos autores e o tipo de tecnologia empregada - RA ou RV. Adicionalmente, foram mapeadas as áreas de aplicação educacional e as particularidades metodológicas de cada estudo, organizando-se essas informações em planilhas estruturadas para subsidiar a análise exploratória da produção científica e a posterior interpretação dos achados.

A análise qualitativa dos estudos selecionados foi estruturada com base nas dimensões metodológicas propostas por Hoppen, Lapointe e Moreau (1996), contemplando aspectos relacionados à Natureza da Pesquisa, Questão de Pesquisa, Desenho de Pesquisa, Coleta de Dados, Validade, Análise dos Dados e Apresentação dos Resultados. Essas dimensões serviram como referência para a organização das categorias analíticas apresentadas na seção de resultados, permitindo uma avaliação sistemática das características metodológicas dos estudos incluídos.

No que tange às limitações desta pesquisa, cumpre assinalar que a concentração da busca nas bases SciELO, Portal de Periódicos CAPES e EBSCO pode ter condicionado o volume de trabalhos identificados, possivelmente deixando de fora contribuições presentes em outros repositórios internacionais. Além disso, o recorte temporal entre 2015 e 2025 restringe a análise às publicações desse período, podendo excluir estudos anteriores ou posteriores relevantes. Por fim, o reduzido número de estudos que atenderam simultaneamente aos critérios de elegibilidade reforça o caráter exploratório da pesquisa e limita a generalização dos resultados.

4 RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir devem ser interpretados considerando o caráter exploratório da amostra e os critérios metodológicos empregados para sua seleção.

4.1 Evolução temporal das publicações

Foi realizada a análise da evolução temporal das publicações que compõem a amostra final deste estudo, considerando o recorte de 2015 a 2025. Ao todo, foram identificados 13 artigos selecionados, distribuídos de forma desigual ao longo do período analisado, conforme apresentado na Tabela 4.1.

Os dados indicam que, entre 2015 e 2016, não foram registradas publicações relacionadas ao tema nas bases consultadas. O primeiro registro identificado ocorreu em 2017, com 1 publicação, correspondente a 7,69% da amostra. Em 2018, também foi registrada uma publicação, igualmente equivalente a 7,69% do total. Já em 2019, não houve publicações identificadas. A partir de 2020, observa-se um aumento pontual da produção científica, com 2 publicações, correspondentes a 15,38% da amostra. Nos anos de 2021 e 2022, entretanto, não foram identificados estudos selecionados nas bases consultadas. O maior volume de publicações ocorreu em 2023, ano que concentrou 5 publicações, representando 38,46% do total analisado. Em seguida, os anos de 2024 e 2025 apresentaram 2 publicações cada, correspondendo individualmente a 15,38% da amostra.

De modo geral, a Tabela 4.1 evidencia que a produção científica sobre o uso de Realidade Aumentada e Realidade Virtual na educação de pessoas com Transtorno do Espectro Autista ainda se mostra recente e irregular ao longo do recorte analisado. Embora existam registros pontuais a partir de 2017, observa-se maior concentração das publicações a partir de 2020, com destaque para 2023, ano que reúne a maior parte dos estudos selecionados.

A irregularidade e o pico de publicações em 2023 refletem um campo de investigação ainda em amadurecimento. A alta dispersão acadêmica e a predominância de abordagens exploratórias evidenciam que, nas bases consultadas, a produção não é sustentada por linhas de pesquisa contínuas e consolidadas, mas sim por investigações isoladas e pontuais, gerando oscilações no volume. Adicionalmente, esse ápice recente alinha-se à crescente acessibilidade e democratização das tecnologias imersivas, fator que impulsionou o aumento das experimentações empíricas voltadas ao TEA.

Tabela 4.1 - Evolução temporal das publicações

ANO	Quantidade de publicações	Percentual
2015	0	0%
2016	0	0%

2017	1	7,69%
2018	1	7,69%
2019	0	0%
2020	2	15,38%
2021	0	0%
2022	0	0%
2023	5	38,46%
2024	2	15,38%
2025	2	15,38%
Total	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

4.2 Periódicos com maior número de publicações

Em relação aos periódicos, observou-se uma distribuição homogênea na amostra analisada. Os 13 periódicos identificados publicaram um artigo cada, representando 7,69% do total da amostra por periódico. Não houve nenhum veículo de publicação que se destacasse em volume sobre os demais. A relação completa dos periódicos e suas respectivas quantidades de publicações é apresentada na Tabela 4.2.

Essa distribuição demonstra que o tema ainda não se concentra em um periódico específico, sugerindo uma produção científica dispersa e interdisciplinar, indicando que o campo ainda se encontra em processo de consolidação científica.

Tabela 4.2 - Quantidade por periódicos

Ranking	Periódico	Nº de artigos	Percentual
1	Apae Ciência	1	7,69%
1	Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences	1	7,69%
1	British Journal of Educational Technology	1	7,69%
1	Fisioterapia em Movimento	1	7,69%
1	Páginas de Educación	1	7,69%
1	Revista Brasileira de Educação Especial	1	7,69%
1	Revista de Gestão e Secretariado (GeSec)	1	7,69%
1	Revista Docência e Cibercultura	1	7,69%
1	Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación e Educación en Tecnología	1	7,69%

1	Revista Inovação, Projetos e Tecnologias - IPTEC	1	7,69%
1	Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática	1	7,69%
1	Sisyphus - Journal of Education	1	7,69%
1	Temas em Saúde	1	7,69%
Total	-	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

4.3 Distribuição por países

Observa-se, na Tabela 4.3, o predomínio de publicações provenientes do Brasil, com 10 estudos (76,9%) da amostra. A Espanha aparece em seguida, com 2 publicações (15,4%), e os Estados Unidos com 1 publicação (7,7%). Os dados mostram uma clara concentração da produção científica nesses países. Além disso, o Brasil se destaca como o principal país de origem dos estudos analisados. Assim, a distribuição por países revela forte representatividade brasileira no recorte investigado.

Tabela 4.3 - Distribuição por países

País	Publicações	Percentual
Brasil	10	76,9%
Espanha	2	15,4%
Estados Unidos	1	7,7%
Total	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

4.4 Tecnologias utilizadas

A Tabela 4.4 mostra que houve predominância da Realidade Virtual, presente em 8 estudos, correspondendo a 61,5% da amostra. A categoria “Ambas” apareceu em 4 estudos (30,8%), enquanto a Realidade Aumentada isoladamente esteve presente em apenas 1 estudo (7,7%). Assim, os dados indicam maior concentração de pesquisas utilizando RV, embora também existam estudos que combinam RA e da RV ou utilizem exclusivamente RA.

A predominância da Realidade Virtual indica maior atenção a ambientes simulados, controlados e adaptáveis às necessidades de pessoas com TEA. Já os estudos que combinam RA e da RV apontam para estratégias mais integradas de intervenção e aprendizagem, enquanto a baixa ocorrência da RA isolada sugere que esse recurso ainda é menos explorado na amostra, embora tenha potencial educacional e terapêutico.

Tabela 4.4 - Tecnologias utilizadas

Tecnologia	Frequência	Percentual
Realidade Virtual	8	61,5%
Ambas	4	30,8%
Realidade Aumentada	1	7,7%
Total	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

4.5 Principais áreas de aplicação

Os dados apresentados na Tabela 4.5 revelam que a aplicação de tecnologias imersivas concentra-se predominantemente no desenvolvimento de habilidades sociais (38,5%) e no apoio à aprendizagem escolar (30,8%), alinhando-se às principais demandas clínicas e pedagógicas do TEA, nas bases consultadas. Essas frentes priorizam, respectivamente, o treinamento de interações em ambientes simulados seguros e o suporte didático visual para reduzir a carga cognitiva no ensino. O desenvolvimento motor e sensorial também apresenta relevância (23,1%) nas intervenções de reabilitação física. Em contrapartida, observa-se uma lacuna empírica significativa nas pesquisas voltadas para a autonomia em Atividades de Vida Diária (AVD), que representam apenas 7,6% da amostra, configurando um campo promissor, porém ainda não pouco explorado na prática, nas bases consultadas.

Tabela 4.5 - Principais áreas de aplicação

Área	Nº estudos	Percentual
Aprendizagem escolar	4	30,8%
Habilidades sociais	5	38,5%
Outros (Desenvolvimento Motor e Sensorial)	3	23,1%
Atividades de vida diária (AVD)	1	7,6%

Total	13	100%
--------------	-----------	-------------

Fonte: dados da pesquisa (2026).

No que concerne à quantidade de autores, observou-se predominância de artigos com 5 autores, totalizando 7 estudos (53,8%). Em seguida, apareceram artigos com 2 autores e com 3 autores, ambos correspondendo a 2 estudos cada (15,4%). Também foram identificadas ocorrências isoladas de artigos com 1 autor e 6 autores, representando individualmente 7,7% da amostra, conforme apresentado na Tabela 4.5.1.

A predominância da autoria múltipla reflete a complexidade e a interdisciplinaridade do tema. Como o desenvolvimento de tecnologias imersivas para o TEA exige integrar conhecimentos da Computação, da Educação e da Saúde, o trabalho em equipe torna-se essencial, o que justifica a raridade de pesquisas conduzidas por um único autor.

Tabela 4.5.1 - Perfil de autoria

Quantidade de autores por artigo	Ocorrência	Percentual
3 autores	2	15,4%
2 autores	2	15,4%
5 autores	7	53,8%
1 autor	1	7,7%
6 autores	1	7,7%
Total	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

Em relação ao idioma das publicações, verificou-se predominância de estudos publicados em português, com 9 ocorrências, correspondendo a 69,2% da amostra. Os estudos em inglês e espanhol apareceram em menor proporção, com 2 publicações cada, representando 15,4% individualmente, conforme demonstrado na Tabela 4.5.2.

Tabela 4.5.2 - Idioma das publicações

Idioma	Ocorrência	Percentual
Português	9	69,2%
Inglês	2	15,4%
Espanhol	2	15,4%
Total	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

Ainda sobre os autores, observou-se elevada dispersão da produção científica, uma vez que nenhum pesquisador apareceu em mais de um estudo da amostra analisada. Conforme apresentado na Tabela 4.5.3, todos os estudos analisados apresentaram autores sem recorrência na amostra, indicando que nenhum pesquisador apareceu em mais de uma publicação. Esses resultados indicam a ausência de um autor predominante ou de um núcleo consolidado de produção contínua sobre o tema. Além disso, a predominância de autoria múltipla sugere a existência de colaborações entre pesquisadores e grupos locais de investigação, embora sem recorrência significativa entre os estudos analisados.

Tabela 4.5.3 - Recorrência de autores

Autor	Número de publicações	Percentual
Autores com 1 publicação	13	100%
Autores com mais de 1 publicação	0	0%
Total	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

4.6 Natureza

A Natureza da Pesquisa é a dimensão utilizada para classificar o objeto de estudo quanto aos seus objetivos gerais e à sua estrutura científica. Os resultados compilados referentes à subárea de investigação Natureza encontram-se dispostos na Tabela 4.6.

A Tabela 4.6 revela predominância das pesquisas de natureza causal (experimental), com 6 estudos (46,2%), seguida pelas pesquisas exploratórias, com 5 estudos (38,5%), e pelas descritivas, com 2 estudos (15,4%). Esses dados indicam maior concentração de investigações voltadas à avaliação de intervenções e aos efeitos das tecnologias imersivas em contextos educacionais e terapêuticos relacionados ao TEA. Ao mesmo tempo, a presença significativa de estudos exploratórios evidencia que o campo ainda se encontra em processo de consolidação científica, especialmente no que se refere à padronização metodológica e à ampliação das evidências empíricas.

Tabela 4.6 – Natureza da Pesquisa

Natureza da Pesquisa	Ocorrência	Percentual
Causal (Experimental)	6	46,2%
Exploratória	5	38,5%
Descritiva	2	15,4%
Total	13	100%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

4.7 Questão de Pesquisa

Esta dimensão reconhece os aspectos que caracterizam a estrutura de formulação do problema de pesquisa. Segundo a ótica de Hoppen (1996), este tópico elucida os objetivos do artigo e a sua pertinência ao demonstrar a contribuição para o domínio do conhecimento. Os resultados reunidos para a subárea de investigação Questão de Pesquisa estão apresentados na Tabela 4.7.

Todos os estudos apresentaram justificativa no resumo e objetivo ou questão de pesquisa clara, ambos com 100% de ocorrência. Quanto às teorias de base, elas apareceram de forma explicitada em 46,2% dos estudos e foram classificadas como implícitas ou não citadas no resumo em 53,8%. Em relação às hipóteses ou pressupostos, predominam os trabalhos com questão aberta ou exploratória (76,9%), enquanto 23,1% testaram hipótese.

Tabela 4.7 – Questão de Pesquisa

Variável Analisada	Categoria	Ocorrência	Percentual
Justificativa	Sim	13	100%
	Não (Ausente)	0	0%
Teorias de Base	Explicitada	6	46,2%
	Implícita / Não Citada no Resumo	7	53,8%
Objetivo/Questão de pesquisa	Claro	13	100%
	Vago/Genérico	0	0%
Hipóteses/Pressupostos	Hipótese Testada (Estudo Experimental)	3	23,1%
	Questão Aberta/Exploratória(Sem Hipótese)	10	76,9%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

4.8 Desenho de Pesquisa

O Desenho de Pesquisa abrange os principais elementos do planejamento investigativo. Para Hoppen (1996), ele constitui a estrutura lógica que articula os dados empíricos.

A Tabela 4.8 mostra que todos os estudos apresentaram modelo de pesquisa e descrição dos procedimentos metodológicos, ambos com 100% de ocorrência. Em relação à operacionalização das variáveis, essa característica foi identificada explicitamente em 6 estudos (46,2%), enquanto 7 trabalhos (53,8%) não apresentaram tal detalhamento. Quanto ao tipo de estudo, observou-se predominância da categoria “outros”, correspondente às revisões bibliográficas/sistemáticas, com 6 estudos (46,2%). Em seguida, destacaram-se os estudos de corte transversal, com 4 ocorrências (30,8%), e os estudos longitudinais, com 3 trabalhos (23,1%).

Também se verificou baixa incidência de pesquisas com 2 ou mais métodos, presente em apenas 1

estudo (7,7%), indicando predominância de abordagens metodológicas não integradas. Em relação ao objeto da investigação, predominaram estudos qualitativos, com 9 ocorrências (69,2%), seguidos pelos quantitativos, com 3 estudos (23,1%), e pelos estudos mistos, representados por 1 ocorrência (7,7%).

Tabela 4.8 – Desenho de Pesquisa

Variável	Categoria	Ocorrência	Percentual (%)
Modelo de Pesquisa	Sim	13	100%
	Não	0	0
Tipo de Estudo	Longitudinal	3	23,1%
	Corte Transversal	4	30,8%
	Outro (Revisão bibliográfica/sistemática)	6	46,2%
Mix de Métodos	Sim	1	7,7%
	Não	12	92,3%
Objeto da Investigação	Qualitativo	9	69,2%
	Quantitativo	3	23,1%
	Misto	1	7,7%
Operacionalização das Variáveis	Sim	6	46,2%
	Não	7	53,8%
Descrição dos Procedimentos Metodológicos	Sim	13	100,0%
	Não	0	0,0%

Fonte: dados da pesquisa (2026).

O Quadro 4.9 mostra que os estudos analisados abrangem diferentes campos de aplicação, com destaque para contextos educacionais e terapêuticos, utilizando tanto Realidade Virtual quanto Realidade Aumentada, além da combinação de ambas. Também se observa variedade nos recursos tecnológicos, incluindo *games*, aplicativos com RA, *softwares* educativos, dispositivos móveis e ambientes imersivos.

Quanto ao perfil amostral, os estudos reúnem desde trabalhos acadêmicos e artigos científicos até crianças e adolescentes com TEA, o que amplia a diversidade das evidências analisadas. Os principais resultados apontam, de forma convergente, que essas tecnologias apresentam potencial positivo para favorecer o desenvolvimento e a inclusão de pessoas com TEA.

4.9 Quadro referencial dos estudos analisados

Autor(es)	Ano	Campo de aplicação	Tecnologia utilizada	Plataforma recurso utilizado	Perfil amostral	Objetivo do estudo	Principais resultados
Israel Cândido da Silva; Eromi Izabel Hummel; Leandro Key Higuchi Yanaze	2023	Terapêutico (Ensino de Matemática (Educação) sociais e cognitivas)	Realidade Virtual	Game "RIMATEA" em RV para Android / Smartphone ou óculos de RV (AIRV)	1 adolescente (8º ano) com TEA.	Identificar como os Ambientes Imersivos de Realidade Virtual favorecem o ensino e aprendizagem de matemática para alunos com TEA.	A RV potencializou a concentração, mitigou distrações e mostrou-se eficaz no desenvolvimento de habilidades e multiplicação de forma customizada atrativa.
Danielle Melo Oliveira et al.	2024	Tratamento e Terapias Avançadas (Habilidades sociais, cognitivas e emocionais)	Ambas	Realidade virtual, aplicativos móveis, jogos digitais, inteligência artificial e robótica	Indivíduos com TEA (crianças e adultos) na literatura.	Explorar as abordagens terapêuticas mais recentes e inovadoras no tratamento do TEA, incluindo intervenções baseadas em tecnologia.	A integração tecnológica demonstrou eficácia na melhora de habilidades, promovendo engajamento e redução de comportamentos repetitivos em ambientes seguros e interativos.
Scamati, Vagner; Herrera Cantorani, José Roberto; Tania Picinin, Claudia	2023	Terapêutico (habilidades sociais e cognitivas)	Realidade Virtual	Dispositivos imersivos (HMD/óculos virtuais, CAVE) e <i>desktop</i> (computadores, tablets, smartphones)	20 artigos científicos abordando indivíduos com TEA	Analisar os estudos e mostrar o contexto da aplicação alternativa da tecnologia de Realidade Virtual (RV) como auxílio terapêutico no tratamento de indivíduos com TEA e déficits de habilidades sociais e/ou cognitivas.	A RV é eficiente para minimizar déficits em habilidades sociais e cognitivas, oferecendo maior engajamento, estímulo à interação e melhoria no reconhecimento emocional e atenção conjunta.

Autor(es)	Ano	Campo de aplicação	Tecnologia utilizada	Plataforma recurso utilizado	Perfil amostral	Objetivo do estudo	Principais resultados
Xianhui Wang; Wanli Xing; James M. Laffey	2018	Habilidades sociais e Aprendizagem colaborativa	Realidade Virtual	Ambiente virtual de aprendizagem colaborativa baseada em jogos 3D (iSocial) e avatares	Jovens com autismo (<i>Autistic youth</i>).	Examinar padrões de interação em atividades de jogo para aprendizagem de habilidades sociais em um ambiente virtual colaborativo 3D.	As interações por avatares ligam-se positivamente aos níveis de presença social corporificada, ajudando a transformar a aprendizagem colaborativa neste público.
María Isabel Gómez-León	2023	Competência social (Educação)	Ambas	RV, RA, mesas táteis, jogos sérios, óculos inteligentes (Google Glass, Apple Watch) e avatares	Crianças e adolescentes com TEA (2 a 18 anos) na literatura.	Analisar a evidência científica sobre a eficácia das intervenções tecnológicas (individuais, colaborativas e cooperativas) na competência social.	O treinamento com tecnologias é benéfico para a interação social; oferece apoios multimodais em contextos virtuais/reais com feedback à distância e em tempo real.
Maely Pedrosa Pimentel	2017	Reabilitação e Aprendizagem motora (Psicomotricidade)	Realidade Virtual	Videogames (Nintendo Wii, Kinect, EyeToy), mesas multitouch e exergame Astrojumper	Indivíduos com TEA na literatura.	Identificar artigos e investigar como jogos de realidade virtual podem beneficiar e melhorar a capacidade de aprendizagem motora no TEA.	A RV é ferramenta eficaz na reabilitação motora; atua aumentando o tempo na atividade, motivando para o exercício e melhorando coordenação, equilíbrio e imitação.
Nerea López-Bouzas; María Esther Del Moral Pérez; Jonathan Castañeda Fernández	2023	Competência Comunicativa	Realidade Aumentada	Entorno Gamificado Aumentado (EGA) utilizando <i>tablet</i>	54 alunos com TEA (entre 3 e 17 anos).	Analisar se um entorno gamificado apoiado em RA estimula a Competência Comunicativa e avaliar sua relação com a imersão e interação.	O entorno gamificado com RA estimula notavelmente as habilidades linguísticas e socioemocionais; a maior imersão e interação com o <i>tablet</i> elevam o nível competencial.

Autor(es)	Ano	Campo de aplicação	Tecnologia utilizada	Plataforma recurso utilizado	Perfil amostral	Objetivo do estudo	Principais resultados
Natã Rafael Grola; Henrique Santa Capita Cerqueira; Rodrigo José Custódio; Carlos Eduardo Martinelli Jr.; Hugo Tourinho Filho	2025	Fisioterapia (Desenvolvimento motor amplo)	Realidade Virtual	Exergames	9 meninos pré-púberes (7 a 10 anos) diagnosticados com TEA.	Avaliar o desenvolvimento motor amplo de crianças com TEA antes e após um período de intervenção fisioterapêutica utilizando exergames.	Diferença significativa de melhora no Quociente Motor Global e nos testes de controle de objeto e locomoção em virtude da intervenção terapêutica.
Alan Macêdo Santos; Guilherme Cardoso da Silveira; Vera Lucia Prudência dos Santos Caminha	2024	Cognição e Psicomotricidade (AEE)	Realidade Virtual	Videogame Xbox 360 com sensor Kinect	9 estudantes com TEA (4 a 8 anos).	Elucidar, em um relato de experiência, o uso do videogame imersivo como recurso pedagógico (<i>Gamemotricidade</i>) no desenvolvimento de habilidades integrais.	Os games estimularam as habilidades cognitivas (atenção, memória, associação) e coordenação visomotora, demonstrando engajamento e alta motivação durante as atividades lúdicas.
Maicris Fernandes; Percy Nohama	2020	Cognição, interação social, motora e emoções (Tecnologia Assistiva)	Ambas	Dispositivos móveis, computadores desktop (Kinect, Leap Motion, Tobii EyeX, óculos Rift) e mesas <i>tabletop</i>	Indivíduos com TEA na literatura.	Fazer revisão sistemática com foco em jogos digitais usados como tecnologias assistivas para indivíduos com TEA.	Todos os 62 artigos extraídos apresentaram resultados positivos da tecnologia assistiva na melhora cognitiva, detecção de emoções, comunicação e coordenação do público TEA.

Autor(es)	Ano	Campo de aplicação	Tecnologia utilizada	Plataforma recurso utilizado	Perfil amostral	Objetivo do estudo	Principais resultados
Juliana Crusco de Oliveira; Camila Boarini dos Santos; Aila Narene Dahwache Criado Rocha	2020	Aspectos psicomotores (Terapia Ocupacional)	Realidade Virtual	Videogame Xbox 360 com Kinect (Kinect Sports)	1 criança do sexo masculino (7 anos) com TEA.	Avaliar os aspectos psicomotores de uma criança com TEA antes e após um programa de intervenção utilizando a Realidade Virtual.	Promoveu ganhos na idade motora e melhora de desempenho em todas as áreas avaliadas (motricidade fina, global, equilíbrio, esquema corporal e organização espacial/temporal).
Takinaga, Sofia Seixas; Manrique, Ana Lúcia	2023	Educacional (ensino de Matemática)	Ambas	<i>Softwares</i> educativos (Hércules e Jiló, JClic), jogos online e simulador de realidade virtual (TeachLivE)	4 trabalhos acadêmicos voltados a alunos com TEA e Deficiência Intelectual	Explicitar contribuições que favoreçam a formação integral de alunos com TEA e com Deficiência Intelectual por meio de investigações sobre processos de ensino de matemática com uso de recursos tecnológicos.	A tecnologia permite flexibilização para atender singularidades, diminuindo a dispersão, ressignificando o erro e afetando positivamente as dimensões emocional, social e cognitiva na aprendizagem.
Lucia Renata da Silva Butzen; Fabricio Baron Mussi; Alan de Oliveira Lee	2025	Geografia / Sustentabilidade e Meio Ambiente (Ensino Fundamental I)	Realidade Virtual	Vídeo 360° no smartphone em dispositivo imersivo Google Cardboard	48 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental I (incluindo crianças com TEA).	Apresentar relato de experiência para ensino da sustentabilidade através da Geografia, utilizando RV para uma visita imersiva às Cataratas do Iguaçu.	Elevou o pensamento crítico, engajamento e interesse pela preservação. Porém, as crianças com TEA não se adaptaram aos óculos imediatamente por falta de previsibilidade prévia.

Fonte: Baseado em Silva e Rocha (2026)).

Comparando com o estudo de Silva e Rocha (2026) que realizou uma revisão sistemática da literatura brasileira sobre a aplicação da Realidade Aumentada e da Realidade Virtual na educação profissional, observa-se que a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual apresentam, nos dois trabalhos, um papel positivo no apoio aos processos de ensino e aprendizagem, embora aplicadas a públicos e finalidades distintas. No estudo sobre educação profissional e tecnologia, essas tecnologias aparecem voltadas ao desenvolvimento de competências técnicas e operacionais, com ênfase em treinamento, redução de custos, dinamização do ensino e aproximação entre aprendizagem e prática profissional. Já no presente trabalho, o foco recai sobre pessoas com TEA, com aplicações mais direcionadas ao desenvolvimento de habilidades sociais, cognitivas, comunicativas, motoras e escolares.

Apesar dessa diferença de foco, os dois estudos convergem ao mostrar que essas tecnologias favorecem experiências mais interativas, seguras e adaptáveis. No caso da educação profissional e tecnologia, os resultados ressaltam ganhos de eficiência e apoio à formação prática; no contexto do TEA, os resultados destacam engajamento, inclusão e apoio mais individualizado ao desenvolvimento. Assim, a comparação entre os dados mostra que a versatilidade da RA e da RV permite sua aplicação tanto em contextos de formação profissional quanto em contextos educacionais e terapêuticos, mantendo como elemento convergente o fortalecimento dos processos de aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a aplicação de tecnologias imersivas, em especial a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV), no contexto educacional voltado a indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A partir do refinamento de um universo inicial de 1076 registros nas bases SciELO, EBSCO e Portal CAPES, o qual resultou em uma amostra final e rigorosa de 13 artigos, foi possível traçar um panorama crítico do estado da arte, mapeando tendências, potencialidades, limitações empíricas e lacunas metodológicas na literatura recente.

No que tange às tendências de pesquisa, nota-se um crescimento recente e irregular da produção, com ausência de publicações nos anos de 2015 e 2016 e um pico expressivo em 2023, que concentrou 38,46% da amostra. Destaca-se uma forte concentração geográfica dos estudos no Brasil (76,9%), bem como uma nítida preferência pelo uso da Realidade Virtual (61,5%) em detrimento da

Realidade Aumentada isolada, presente em apenas 7,7% dos trabalhos. Observa-se, ainda, alta dispersão acadêmica uma vez que nenhum autor se repetiu entre os estudos analisados, e um perfil focado em abordagens qualitativas (69,2%), com investigações predominantemente de natureza causal (46,2%) ou exploratória (38,5%).

Apesar dessa dispersão, os achados evidenciam significativas potencialidades das tecnologias imersivas, que têm se mostrado promissoras no desenvolvimento de habilidades sociais (foco de 38,5% dos estudos aplicados), cognitivas e motoras. O grande diferencial tecnológico reside na capacidade de construir cenários interativos, seguros, previsíveis e controlados. Esse controle ambiental proporciona um conforto sensorial fundamental para indivíduos com TEA, mitigando níveis de ansiedade e sobrecargas de estímulos. Consequentemente, tais recursos viabilizam uma efetiva personalização do ensino, elevando significativamente o engajamento e a participação ativa dos usuários, a exemplo dos ganhos de concentração observados no ensino de matemática via *games* em RV e na melhoria da comunicação por meio de avatares.

Entretanto, a análise dos resultados revela fragilidades importantes e limitações práticas nas intervenções levantadas. No aspecto estrutural, as pesquisas esbarram em restrições evidenciadas pelo predomínio de amostras populacionais reduzidas, que variam desde estudos de caso com um único indivíduo até grupos pequenos de nove alunos. Além disso, os dados metodológicos apontam que 53,8% dos trabalhos não detalham a operacionalização de suas variáveis e há uma baixíssima incidência de pesquisas com métodos mistos (7,7%). Ademais, observam-se barreiras operacionais de adaptação tecnológica; o quadro referencial indica que, no uso de vídeos 360° com dispositivos imersivos do tipo *Google Cardboard*, as crianças com TEA não se adaptaram aos óculos imediatamente devido à falta de previsibilidade prévia.

Essas limitações práticas desaguam em profundas lacunas na literatura, dificultando a generalização dos resultados e evidenciando que a área carece de maturação. O campo sofre com a falta de padronização nos instrumentos de avaliação e com a escassez de investigações de longo prazo, com estudos longitudinais presentes em apenas 23,1% da amostra. Sob a ótica do modelo estrutural aplicado neste estudo, a avaliação expôs uma fragilidade latente: 53,8% dos trabalhos falham ao não explicitar suas teorias de base. Somado ao fato de que apenas 23,1% dos estudos testaram hipóteses formalmente, a menor incidência de propostas consolidadas evidencia a ausência de modelos analíticos robustos e de *frameworks* metodológicos estruturados, o que evidencia um campo para aplicar novas pesquisas.

Como perspectivas futuras, recomenda-se ampliar a busca para outras bases de dados internacionais, incorporar métricas bibliométricas mais avançadas (como redes de coautoria,

cocitação e acoplamento bibliográfico) e realizar estudos com maior abrangência temporal, permitindo compreender de forma mais aprofundada a evolução da produção científica sobre tecnologias imersivas aplicadas ao TEA.

Como contribuição, este trabalho sistematiza a produção científica recente sobre o tema e identifica padrões metodológicos claros, como a predominância de abordagens qualitativas (69,2%) e de pesquisas de natureza causal (46,2%), oferecendo uma lente crítica capaz de subsidiar o desenvolvimento de soluções mais estruturadas por pesquisadores e profissionais de tecnologia aplicada à educação. A principal limitação desta pesquisa reside no tamanho reduzido da amostra final, restrita a 13 artigos válidos, o que inviabiliza análises estatísticas amplas e restringe a generalização dos dados. Sugere-se, portanto, que trabalhos futuros ampliem o escopo das análises, incorporando um maior número de bases de dados e estudos, bem como apliquem um maior rigor metodológico para contornar as fragilidades reveladas nesta avaliação, como o fato de 53,8% das publicações não explicitarem suas teorias de base nem detalharem a operacionalização de suas variáveis. O objetivo é superar as lacunas estruturais apontadas e consolidar o uso da RA e da RV, de forma empírica e cientificamente validada, como recursos efetivos no contexto da educação inclusiva.

5. REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

AZUMA, Ronald T. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Cambridge, v. 6, n. 4, p. 355–385, 1997.

BUTZEN, Lucia Renata da Silva; MUSSI, Fabricio Baron; LEE, Alan de Oliveira. Uma expedição virtual às Cataratas do Iguaçu com alunos do Ensino Fundamental I: integrando a tecnologia às práticas pedagógicas. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologia*, v. 13, n. 1, p. 1–20, 2025. DOI: 10.5585/2025.27746.

CARRANZA-VALDEZ, C. J.; ACEVEDO-ALEMÁN, J. Autism spectrum disorder and the impact it has on family dynamics. *Prospectiva*, Cali, v. 23, n. 1, p. 1–15, 2025.

DIDEHBANI, Nyaz; ALLEN, Tandra; KANDALAFT, Michelle; KRAWCZYK, Daniel; CHAPMAN, Sandra. Virtual reality social cognition training for children with high functioning autism. *Computers in Human Behavior*, v. 62, p. 703–711, 2016. DOI: 10.1016/j.chb.2016.04.033.

EBSCO INFORMATION SERVICES. *EBSCOhost Research Databases*. Disponível em: [EBSCO](#). Acesso em: 16 nov. 2025.

FERNANDES, Maicris; NOHAMA, Percy. Jogos digitais para pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA): uma revisão sistemática. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, n. 26, p. 72–80, 2020. Disponível em: [SciELO Argentina](#). Acesso em: 10 mar. 2026.

FUENTES, A. et al. Augmented reality and learning-cognitive outcomes in ASD: a systematic review. *Children*, Basel, v. 12, n. 2, p. 1–25, 2025. DOI: 10.3390/children12020145.

GÓMEZ-LEÓN, María Isabel. Avances en la tecnología para el desarrollo de la competencia social del alumnado con trastornos del espectro autista: revisión sistemática. *Páginas de Educación*, Montevideo, v. 16, n. 2, p. 156–185, 2023. DOI: 10.22235/pe.v16i2.3299.

GROLA, Natã Rafael et al. Effects of a physical exercise program using exergames on gross motor development in children with autism spectrum disorder. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 38, p. e38134, 2025. DOI: 10.1590/fm.2025.38134.

HERPICH, Fabrício et al. Realidade aumentada em geografia: uma atividade de orientação no ensino fundamental. *Renote: Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 1–10, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.79227.

HOPPEN, Norberto; LAPOINTE, Liette; MOREAU, Élisabeth. Um guia para avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de informação. *Revista Eletrônica de Administração*, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 166–179, 1996.

KHOWAJA, K. et al. Augmented reality for learning of children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD): a systematic review. *IEEE Access*, v. 8, p. 78779–78807, 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2986608.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e tendências da realidade virtual e da realidade aumentada. In: RIBEIRO, M. W.; ZORZAL, E. R. (org.). *Realidade virtual e aumentada: aplicações e tendências*. Uberlândia: SBC, 2011. p. 9–25.

LIAN, Y.; SUNAR, M. S. Mobile augmented reality technologies for ASD. *Applied Sciences*, Basel, v. 11, n. 10, p. 4568, 2021. DOI: 10.3390/app11104568.

LIMA, L. V. O. et al. Learning resources with augmented reality. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERVASIVE COMPUTING PARADIGMS FOR MENTAL HEALTH*, 2020. Anais [...]. [S. l.]: Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, 2020. v. 81. Disponível em: [Dagstuhl Proceedings](#). Acesso em: 16 nov. 2025.

LÓPEZ-BOUZAS, Nerea; DEL MORAL PÉREZ, María Esther; CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, Jonathan. Estimulando la competencia comunicativa en alumnado con TEA a partir de un entorno gamificado aumentado. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 29, p. e0045, 2023. DOI: 10.1590/1980-54702023v29e0045.

NEWBUTT, Nigel; BRADLEY, Ryan; CONLEY, Iian. Using virtual reality head-mounted displays

in schools with autistic children: views, experiences, and future directions. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, v. 22, n. 3, p. 173–179, 2019. DOI: 10.1089/cyber.2018.0504.

OLIVEIRA, Danielle Melo et al. Abordagens avançadas no tratamento do Transtorno do Espectro Autista. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 9, p. 564–582, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n9p564-582.

OLIVEIRA, Juliana Crusco de; SANTOS, Camila Boarini dos; ROCHA, Aila Narene Dahwache Criado. O efeito da realidade virtual nos aspectos psicomotores de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista: estudo de caso. *Temas em Saúde*, João Pessoa, v. 20, n. 1, p. 140–161, 2020. DOI: 10.29327/213319.20.1-10.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. Traduzido por: *Taís Freire Galvão; Gustavo Magno Baladin Tiguman*. Retrotraduzido por: *Rafael Sarkis-Onofre*. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 31, n. 2, e2022107, 2022. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742022000201700.

PIMENTEL, Maely Pedrosa. Benefícios da realidade virtual para aprendizagem motora em indivíduos com autismo: uma revisão sistemática. *Apae Ciência*, v. 8, n. 2, p. 50–66, 2017. DOI: 10.29327/216984.8.2-4.

PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES. *Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*. Brasília, DF: CAPES, 2025. Disponível em: [Portal CAPES](#). Acesso em: 16 nov. 2025.

PRITCHARD, Alan. Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, v. 25, n. 4, p. 348-349, 1969.

RIBEIRO, M. W.; ZORZAL, E. R. (org.). *Realidade virtual e aumentada: aplicações e tendências*. Uberlândia: SBC, 2011.

RIVERA GARCÍA, Guadalupe Esmeralda et al. Augmented reality for learning children with ASD: software usability evaluation with heuristic rules. *TECHNO Review*, v. 15, n. 1, p. 119–126, 2023. DOI: 10.37467/revtechno.v15.4795.

SANTOS, Ariadne Matos; SILVEIRA, Guilherme; CAMINHA, V. L. Gamemotricidade e cognição. *Revista Docência e Ciberultura*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, 2024. DOI: 10.12957/redoc.2024.82772.

SCAMATI, Vagner; CANTORANI, José Roberto Herrera; PICININ, Claudia Tania. Aplicabilidade da realidade virtual para tratamento em indivíduos com o Transtorno de Espectro Autista com déficits em habilidades sociais e/ou cognitivas: uma revisão sistemática. *GeSec: Revista de Gestão e Secretariado*, São Paulo, v. 14, n. 9, p. 15268–15289, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i9.2798.

SCIELO. *Scientific Electronic Library Online*. Disponível em: [SciELO](#). Acesso em: 16 nov. 2025.

SHAHAB, Mojtaba et al. Social Virtual Reality Robot (V2R): a novel concept for education and rehabilitation of children with autism. In: *RSI INTERNATIONAL CONFERENCE ON ROBOTICS AND MECHATRONICS (ICROM)*, 5., 2017, Tehran. Anais [...]. Tehran: IEEE, 2017. p. 82–87.

DOI: 10.1109/ICRoM.2017.8466158.

SILVA, Eromi Izabel Israel da; IGUCHI, Leandro Key. A utilização do ambiente imersivo de realidade virtual no ensino de matemática para estudantes com TEA. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, v. 8, n. 2, p. 441–461, 2023. DOI: 10.34179/revisem.v8i2.18451.

SILVA, Júnio Braga Borges; ROCHA, Franciane Fracalossi. Realidade aumentada e realidade virtual aplicadas à educação profissional: uma revisão sistemática da literatura brasileira. *Revista DCS*, v. 23, n. 88, p. 1–29, 2026.

TAKINAGA, Sofia Seixas; MANRIQUE, Ana Lúcia. O uso da tecnologia e suas contribuições para a formação integral do aluno com Transtorno do Espectro Autista e do aluno com deficiência intelectual nas aulas de matemática. *Sisyphus - Journal of Education*, Lisboa, v. 10, n. 3, p. 33–46, 2023. DOI: 10.25749/sis.27503.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson (org.). *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada*. Belém: SBC, 2006.

VAHABZADEH, Arshya et al. Improved socio-emotional and behavioral functioning in students with autism following school-based smartglasses intervention. *Behavioral Sciences*, Basel, v. 8, n. 10, art. 85, 2018. DOI: 10.3390/bs8100085.

WANG, Xianhui; XING, Wanli; LAFFEY, James M. Autistic youth in 3D game-based collaborative virtual learning: associating avatar interaction patterns with embodied social presence. *British Journal of Educational Technology*, v. 49, n. 4, p. 742–760, 2018. DOI: 10.1111/bjet.12646.

ZHANG, Y. et al. Virtual reality technology as an educational and intervention tool for children with autism spectrum disorder. *Behavioral Sciences*, Basel, v. 12, n. 11, p. 1–18, 2022. DOI: 10.3390/bs12110458.

APÊNDICE A – Fluxo de seleção de artigos

Etapas	Quantidade
Registros identificados nas bases	1076
Registros com texto completo disponível	751
Registros após remoção de duplicados	711
Análise de título e resumo	711
Registros com uso de RA ou RV, independentemente da relação	78

com TEA	
Estudos com uso de RA ou RV e relacionados ao TEA	24
Estudos com uso de RA ou RV, relacionados ao TEA e em contexto educacional/terapêutico	22
Estudos após remoção de resumos de eventos, editoriais, notas técnicas, revisões não sistemáticas e capítulos de livros	19
Estudos após remoção de trabalhos restritos ao desenvolvimento tecnológico das ferramentas, sem aplicação ou avaliação educacional ou terapêutica junto a indivíduos com TEA	13
Artigos selecionados para análise final e leitura completa	13

Fonte: dados da pesquisa (2026).

APÊNDICE B – Reconhecimento do uso de tecnologias e ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa, softwares e outras ferramentas de apoio.

Reconheço que, durante o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, foram utilizadas ferramentas computacionais e recursos de Inteligência Artificial generativa como apoio às atividades de revisão textual, organização das informações, aprimoramento da redação acadêmica e estruturação do documento.

As ferramentas ChatGPT, Gemini e NotebookLM foram utilizadas de forma complementar para apoio à escrita, reorganização de parágrafos, síntese de informações e auxílio à leitura dos materiais analisados na Revisão Sistemática da Literatura.

Também foram utilizados os softwares Google Docs, Microsoft Word e Google Sheets para edição, formatação, organização e estruturação dos dados e tabelas do trabalho acadêmico.

Como apoio à leitura de artigos em outros idiomas, foi utilizado o Google Translate para tradução auxiliar e compreensão textual preliminar dos estudos selecionados.

Destaca-se que todas as interpretações, análises críticas, decisões metodológicas, seleção dos estudos, validação das informações e redação final permaneceram sob responsabilidade integral do autor.