

TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO NO AMBIENTE EDUCACIONAL

ASSISTIVE TECHNOLOGY AS A TOOL FOR INCLUSION IN THE
EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas • 29/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790539009](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790539009)

Priscila Santos Lisboa Silva¹

Jozadake Petry Fausto²

Jaqueline Pereira dos Santos³

Erijane da Silva Macedo⁴

Thais Raiane dos Santos Machado⁵

Felipe Agenor de Oliveira Cantalice⁶

José Vitor da Silva Nunes⁷

Josilene Pereira Silva⁸

RESUMO

A Tecnologia Assistiva (TA) constitui um importante recurso para a promoção da inclusão educacional, contribuindo para reduzir barreiras e ampliar o acesso, a participação, a autonomia e a aprendizagem de estudantes com diferentes necessidades educacionais. Este estudo teve como objetivo analisar as contribuições, os desafios e as perspectivas relacionadas ao uso de Tecnologias Assistivas no contexto educacional. Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, orientada pelas recomendações do protocolo PRISMA 2020. As buscas foram realizadas nas bases Google Scholar, SciELO, Portal de Periódicos CAPES, ERIC e Scopus, considerando publicações entre 2021 e 2026, nos idiomas português e inglês. Os estudos selecionados evidenciaram ampla diversidade de recursos, incluindo sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa, leitores de tela, displays Braille, tecnologias de apoio à escrita, plataformas adaptativas e ferramentas baseadas em inteligência artificial. Os resultados indicaram contribuições para a comunicação, autonomia, acesso ao currículo, participação, engajamento e personalização da aprendizagem. Entretanto, foram identificados desafios relacionados à infraestrutura, conectividade, custos, formação docente, suporte técnico, acessibilidade digital e políticas institucionais. Conclui-se que a TA apresenta potencial significativo para fortalecer práticas educacionais inclusivas, desde que articulada ao planejamento pedagógico, à formação profissional, à acessibilidade e às necessidades concretas dos estudantes.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva; acessibilidade; inclusão educacional; aprendizagem; tecnologias digitais.

ABSTRACT

Assistive Technology (AT) is an important resource for promoting

educational inclusion, helping to reduce barriers and expand access, participation, autonomy, and learning opportunities for students with different educational needs. This study aimed to analyze the contributions, challenges, and perspectives related to the use of Assistive Technologies in educational contexts. A systematic literature review was conducted using a qualitative approach and descriptive-analytical design, guided by the recommendations of the PRISMA 2020 protocol. Searches were conducted in Google Scholar, SciELO, CAPES Journals Portal, ERIC, and Scopus, considering publications from 2021 to 2026 in Portuguese and English. The selected studies revealed a wide range of resources, including Augmentative and Alternative Communication systems, screen readers, Braille displays, writing support technologies, adaptive platforms, and artificial intelligence-based tools. The findings indicated contributions to communication, autonomy, curriculum access, participation, engagement, and personalized learning. However, challenges related to infrastructure, connectivity, costs, teacher training, technical support, digital accessibility, and institutional policies were identified. It is concluded that AT has significant potential to strengthen inclusive educational practices, provided that it is integrated with pedagogical planning, professional training, accessibility, and the specific needs of students.

Keywords: Assistive technology; accessibility; educational inclusion; learning; digital technologies.

1. INTRODUÇÃO

A educação inclusiva constitui um princípio fundamental para garantir que todos os estudantes tenham acesso, participação e oportunidades de aprendizagem em condições de equidade.

Entretanto, estudantes com deficiência ainda podem enfrentar barreiras relacionadas ao acesso aos conteúdos, à comunicação, à realização de atividades e à interação no ambiente educacional. Nesse contexto, o desenvolvimento de recursos tecnológicos tem ampliado as possibilidades de participação e acessibilidade, especialmente por meio das Tecnologias Assistivas (TA), que podem favorecer o acesso ao currículo e reduzir obstáculos presentes nos processos de ensino e aprendizagem (Fernández-Batanero *et al.*, 2022; Lynch *et al.*, 2022).

A Tecnologia Assistiva compreende recursos, dispositivos, estratégias e serviços destinados a ampliar a funcionalidade, a autonomia e a participação das pessoas em diferentes contextos. No ambiente educacional, sua utilização pode incluir sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa, leitores de tela, displays Braille, tecnologias de apoio à escrita, reconhecimento de voz, recursos de acessibilidade digital e plataformas adaptativas. A diversidade dessas ferramentas permite atender diferentes necessidades e formas de interação com os conteúdos, contribuindo para tornar as experiências educacionais mais acessíveis (Fernández-Batanero *et al.*, 2022; Mikropoulos; Iatraki, 2023).

A utilização de tecnologias no ensino também pode favorecer o engajamento, a comunicação, a autonomia e a participação dos estudantes. Estudos indicam que recursos digitais podem apoiar o acesso ao currículo e proporcionar diferentes formas de interação e representação das informações, inclusive em áreas específicas como o ensino de Ciências. Contudo, os benefícios não dependem exclusivamente da disponibilidade dos recursos, mas também da forma como são selecionados e incorporados às práticas pedagógicas (Mikropoulos; Iatraki, 2023). Além disso, fatores como

formação docente, infraestrutura, acessibilidade dos recursos e suporte institucional podem limitar sua implementação (Fernández-Batanero *et al.*, 2022; Fernández-Cerero *et al.*, 2023).

O avanço de ferramentas digitais, plataformas adaptativas e soluções baseadas em inteligência artificial amplia as perspectivas de personalização e acessibilidade no ensino. Entretanto, a incorporação dessas tecnologias deve considerar aspectos relacionados à equidade, acessibilidade, formação profissional, proteção de dados e condições de uso, evitando que novas soluções tecnológicas produzam ou intensifiquem desigualdades educacionais (UNESCO, 2023). Dessa forma, compreender as contribuições e as limitações da Tecnologia Assistiva é relevante para fortalecer práticas educacionais efetivamente inclusivas.

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo analisar as contribuições, os desafios e as perspectivas relacionadas ao uso de Tecnologias Assistivas no ambiente educacional, considerando seus impactos sobre a inclusão, o acesso ao currículo, a aprendizagem, a autonomia e a participação dos estudantes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Educação Inclusiva e Acessibilidade no Ambiente Educacional

A educação inclusiva fundamenta-se na educação como direito humano e na garantia de participação, aprendizagem e pertencimento de todos os estudantes no ensino regular, independentemente de suas características. Assim, não se limita à matrícula, mas envolve a oferta de condições equitativas e apoios adequados, favorecendo resultados acadêmicos, sociais e psicológicos, inclusive para estudantes com deficiências moderadas,

severas ou necessidades complexas (Krämer *et al.*, 2021; Dell'Anna *et al.*, 2022). A convivência entre estudantes com e sem deficiência também pode fortalecer relações interpessoais, reduzir atitudes discriminatórias e promover o respeito à diversidade (Genovesi *et al.*, 2022). Sua efetivação, contudo, exige mudanças estruturais, pedagógicas e atitudinais, com identificação e eliminação contínua das barreiras ao currículo e às experiências educacionais (Mendoza *et al.*, 2022; Kamran *et al.*, 2023).

A acessibilidade educacional envolve dimensões arquitetônicas, comunicacionais, metodológicas, instrumentais, digitais, programáticas e atitudinais. Barreiras físicas e recursos digitais inacessíveis, como materiais incompatíveis com leitores de tela, vídeos sem legendas ou ausência de audiodescrição, comprometem a autonomia e o acesso à informação (Fernández-Batanero *et al.*, 2022). Currículos rígidos, avaliações padronizadas e metodologias pouco flexíveis também podem gerar exclusão, mesmo em instituições fisicamente acessíveis (Bray *et al.*, 2024). Por isso, a acessibilidade deve ser incorporada ao planejamento pedagógico, garantindo diferentes formas de apresentação, participação e demonstração da aprendizagem (Lawan *et al.*, 2023). No ensino superior, persistem dificuldades relacionadas às adaptações, às políticas institucionais e à dependência de iniciativas individuais dos docentes (Oswal *et al.*, 2025). Dessa forma, instituições inclusivas devem antecipar a diversidade no planejamento de espaços, serviços e práticas (Masuku *et al.*, 2024).

A consolidação da inclusão também depende da formação docente, do trabalho colaborativo e do compromisso institucional. A insegurança dos professores diante das necessidades educacionais específicas relaciona-se à formação insuficiente, à escassez de

recursos e à falta de apoio especializado (Schwab *et al.*, 2022). A formação inicial e continuada deve contemplar flexibilização curricular, avaliação inclusiva, uso de tecnologias assistivas e estratégias adequadas a diferentes ritmos e formas de aprendizagem (Fernández-Cerero *et al.*, 2024). Recursos digitais, inteligência artificial, realidade aumentada e plataformas adaptativas podem ampliar a comunicação, a autonomia e a personalização do ensino, desde que associados à acessibilidade, infraestrutura e mediação pedagógica qualificada (Navas-Bonilla *et al.*, 2025). Ambientes inteligentes também devem articular desenho universal, proteção de dados e políticas de inclusão, evitando novas desigualdades digitais (Dhouib *et al.*, 2025). Portanto, a educação inclusiva requer atuação integrada de gestores, professores, profissionais de apoio, famílias e estudantes, acompanhando continuamente as condições de acesso, participação e aprendizagem (Zakaria *et al.*, 2023).

2.2. Conceitos e Fundamentos da Tecnologia Assistiva

A Tecnologia Assistiva (TA) constitui uma área interdisciplinar que reúne conhecimentos, produtos, equipamentos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços destinados a ampliar a funcionalidade, autonomia e participação de pessoas com deficiência ou limitações funcionais. Sua definição ultrapassa o dispositivo utilizado, envolvendo também processos de avaliação, seleção, adaptação, disponibilização, treinamento e acompanhamento. Assim, é necessário distinguir o produto assistivo, como cadeira de rodas, leitor de tela, prótese, teclado adaptado ou software de comunicação, da TA enquanto campo de conhecimento e estrutura de serviços (Smith, 2024; Lourenço *et al.*, 2025).

No contexto educacional, a TA contribui para reduzir barreiras ao acesso ao currículo, à comunicação, à mobilidade e à participação, atuando como mediadora entre as capacidades do estudante e as demandas do ambiente de aprendizagem (Fernández-Batanero *et al.*, 2022). Seu fundamento não consiste em corrigir o indivíduo, mas em favorecer a interação entre pessoa, tarefa, tecnologia e contexto, considerando as barreiras e os facilitadores presentes no ambiente (Mishra *et al.*, 2024). Dessa forma, a TA relaciona-se à equidade, à participação social e à educação inclusiva, integrando políticas, profissionais, recursos e serviços de apoio (Smith, 2022).

Os recursos assistivos podem ser classificados conforme as funções apoiadas, incluindo comunicação, mobilidade, audição, visão, cognição, autocuidado e acesso às tecnologias digitais. No ambiente educacional, abrangem desde recursos de baixa tecnologia, como engrossadores de lápis, planos inclinados, pranchas de comunicação e materiais táteis, até recursos de alta tecnologia, como leitores de tela, sintetizadores de voz, rastreamento ocular, sistemas de comunicação aumentativa e alternativa e softwares baseados em inteligência artificial (Putri *et al.*, 2025). A complexidade tecnológica, entretanto, não determina sua efetividade, pois recursos simples podem apresentar maior funcionalidade quando adequados às características do estudante e aos objetivos pedagógicos (Navas-Bonilla *et al.*, 2025).

A efetividade da TA depende da correspondência entre as necessidades funcionais do usuário, as atividades a serem realizadas e as condições do ambiente (Mukhtarkyzy *et al.*, 2025). Por isso, sua avaliação deve ser individualizada, considerando habilidades, preferências, faixa etária, contexto sociocultural e demandas curriculares, além do diagnóstico clínico (Lynch *et al.*, 2024). A

participação do próprio usuário na escolha dos recursos também é fundamental, pois decisões que desconsideram suas experiências, expectativas e competências podem favorecer o uso inadequado ou o abandono da tecnologia (Papadopoulos *et al.*, 2024).

A TA mantém relação com a acessibilidade e o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), embora sejam conceitos distintos. Enquanto a acessibilidade busca garantir condições de uso seguro e autônomo de ambientes, informações, comunicações e serviços, a TA oferece recursos individualizados ou especializados para superar barreiras funcionais específicas (Sánchez *et al.*, 2024). O DUA, por sua vez, propõe o planejamento de materiais, estratégias e avaliações considerando diferentes formas de engajamento, representação e expressão da aprendizagem desde sua concepção (Samaniego López *et al.*, 2025).

A comunicação aumentativa e alternativa exemplifica essa aplicação ao utilizar símbolos, pranchas, aplicativos e dispositivos de geração de fala para ampliar a comunicação de estudantes com limitações na expressão oral ou escrita (Dumitru, 2025). Entretanto, a presença do recurso não garante, por si só, a inclusão, pois sua efetividade depende da formação docente, do suporte técnico, da compatibilidade com os materiais e da integração ao planejamento pedagógico (Abdelwahab *et al.*, 2025). Assim, os fundamentos contemporâneos da TA valorizam funcionalidade, participação, usabilidade, personalização e acompanhamento contínuo, compreendendo que uma tecnologia se torna efetivamente assistiva quando promove autonomia e participação significativa no contexto real do usuário (Zhang *et al.*, 2025).

2.3. Tecnologia Assistiva Aplicada à Educação

A Tecnologia Assistiva (TA) compreende produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços destinados a ampliar a funcionalidade, autonomia e participação de pessoas com deficiência. No contexto educacional, sua aplicação envolve a superação de barreiras ao acesso ao currículo, à comunicação e às atividades escolares. A literatura demonstra que sua efetividade está relacionada à adequação dos recursos às características dos estudantes, aos objetivos pedagógicos e ao ambiente de utilização (Fernández-Batanero *et al.*, 2022). Entre os recursos empregados destacam-se leitores de tela, linhas Braille, sistemas de comunicação aumentativa e alternativa, teclados adaptados, reconhecimento de voz, dispositivos móveis, materiais audiovisuais acessíveis e aplicativos educacionais (Mukhtarkyzy *et al.*, 2025). Integrados às práticas pedagógicas inclusivas, esses recursos possibilitam diversificar as formas de apresentação dos conteúdos, realização das atividades e avaliação da aprendizagem (Navas-Bonilla *et al.*, 2025). Ambientes inteligentes também podem incorporar tecnologias adaptativas, interfaces multimodais e mecanismos de personalização para atender às necessidades sensoriais, motoras e cognitivas dos estudantes (Dhouib *et al.*, 2025).

A utilização da TA pode favorecer autonomia, comunicação, participação e acesso aos materiais didáticos. No ensino superior, esses recursos contribuem para o engajamento acadêmico e a participação social, embora os resultados dependam da adequação dos dispositivos e do suporte institucional (McNicholl *et al.*, 2021). Na educação básica, tecnologias aplicadas ao ensino de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática apresentam potencial para apoiar estudantes autistas na realização de tarefas, compreensão de conceitos e desenvolvimento de habilidades acadêmicas e funcionais (Yakubova *et al.*, 2024). Sistemas de comunicação

aumentativa e alternativa ampliam as possibilidades de expressão e interação de estudantes com necessidades complexas de comunicação (Crowe *et al.*, 2021), enquanto recursos como predição de palavras, conversão de fala em texto e apoio digital à escrita podem auxiliar estudantes com dificuldades específicas de aprendizagem (Barbetta, 2024). Paralelamente, inteligência artificial, legendagem automática, tutores inteligentes e plataformas adaptativas ampliam as possibilidades de personalização do ensino (Fitas *et al.*, 2025).

Apesar desses avanços, a implementação da TA enfrenta desafios relacionados a custos, infraestrutura, conectividade, manutenção e formação profissional. Professores universitários reconhecem seu potencial para facilitar o acesso aos conteúdos e a comunicação, mas sua utilização depende das competências digitais e do apoio institucional (Castellano-Beltrán *et al.*, 2024). A percepção de utilidade, facilidade de uso, experiência anterior e confiança docente também influencia a integração desses recursos ao planejamento pedagógico (Şahin *et al.*, 2024). Na educação básica, conhecimento sobre as ferramentas e disponibilidade de recursos favorecem sua utilização, enquanto dificuldades de acesso, formação, conexão e motivação dos estudantes podem limitar sua continuidade (Lamond *et al.*, 2023).

Barreiras financeiras, falta de capacitação e estigmatização também podem restringir o acesso à TA, especialmente em instituições com menor capacidade de investimento e suporte especializado (Ndibalema; Kambona, 2025). Por isso, sua implementação requer políticas institucionais, formação continuada, suporte técnico e participação dos usuários na escolha e avaliação dos recursos. A tecnologia, isoladamente, não garante inclusão, pois soluções

descontextualizadas podem reproduzir desigualdades e desconsiderar aspectos sociais, culturais e econômicos dos estudantes (Bulathwela *et al.*, 2024). Assim, a aplicação educacional da TA deve estar fundamentada em evidências, acessibilidade, desenho centrado no usuário e avaliação contínua dos resultados pedagógicos.

2.4. Principais Recursos e Tecnologias Assistivas

A Tecnologia Assistiva compreende recursos, dispositivos, estratégias e serviços destinados a promover funcionalidade, autonomia, acessibilidade e participação das pessoas com deficiência. No contexto educacional, sua utilização contribui para superar barreiras ao acesso, à permanência e à participação dos estudantes, em consonância com a LDB, a Lei Brasileira de Inclusão e a BNCC, que estabelecem princípios relacionados à educação especial, à acessibilidade e à garantia da participação de todos no processo educativo (Brasil, 1996; Brasil, 2015; Brasil, 2018).

Entre os principais recursos utilizados estão leitores e ampliadores de tela, displays Braille, teclados e mouses adaptados, acionadores, softwares de reconhecimento de voz, sistemas de legendagem e transcrição, aplicativos de comunicação alternativa e aumentativa e ferramentas de conversão de texto, áudio e imagem. Esses recursos podem atender diferentes necessidades relacionadas às deficiências visual, auditiva, física, intelectual e às limitações de comunicação. Sua seleção deve considerar as características do estudante, a atividade proposta e as condições do ambiente escolar, de modo que o recurso esteja articulado às demandas pedagógicas (Brasil, 2009; Galvão Filho, 2022; WHO, 2022).

Os recursos digitais e aplicativos educacionais acessíveis também apresentam relevância diante da expansão do uso de computadores, tablets, smartphones e plataformas virtuais. Ferramentas de ampliação de textos, alteração de contrastes, conversão de formatos, transcrição e interação multimodal podem reduzir barreiras e ampliar a participação dos estudantes. Essa abordagem aproxima-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, que propõe diferentes formas de representação, ação, expressão e engajamento. Além disso, a acessibilidade dos próprios conteúdos digitais é indispensável, pois plataformas e materiais inacessíveis podem limitar a utilização dos recursos assistivos (CAST, 2024; Brasil, 2018; W3C, 2023).

As tecnologias emergentes, especialmente a inteligência artificial, ampliam essas possibilidades por meio de ferramentas de reconhecimento de fala, descrição de imagens, transcrição automática, adaptação textual, tradução e interação por linguagem natural. Esses recursos podem favorecer experiências mais personalizadas e ampliar o acesso à informação, embora sua utilização exija atenção à inclusão, equidade, acessibilidade, privacidade, segurança dos dados e uso responsável das tecnologias (UNESCO, 2023; Brasil, 2015).

A diversidade de recursos evidencia que a Tecnologia Assistiva não se limita a equipamentos, constituindo instrumento de mediação entre o estudante, o conhecimento e o ambiente educacional. Sua efetividade depende da adequação às necessidades do usuário, da acessibilidade dos materiais, da infraestrutura e da preparação dos profissionais. Assim, a integração planejada desses recursos às práticas pedagógicas pode contribuir para ampliar a autonomia, a comunicação, o acesso ao currículo e a participação, favorecendo

ambientes educacionais mais acessíveis e inclusivos (Brasil, 1996; Brasil, 2015; Brasil, 2018; Galvão Filho, 2022).

2.5. Tecnologia Assistiva e Aprendizagem

A Tecnologia Assistiva pode ampliar as oportunidades de aprendizagem ao possibilitar que estudantes com diferentes necessidades educacionais tenham acesso aos conteúdos, atividades e interações escolares, reduzindo barreiras e favorecendo condições mais equitativas de participação. A inclusão, portanto, ultrapassa a presença física na escola e envolve a participação efetiva nas experiências de aprendizagem e o desenvolvimento das potencialidades dos estudantes (Anjos *et al.*, 2026; Nunes *et al.*, 2026; Mantoan, 2023).

A TA também favorece a personalização das experiências educacionais ao oferecer diferentes formas de apresentação, interação e produção de respostas, como texto, áudio, imagens, recursos ampliados e sistemas de comunicação. Essa flexibilidade permite atender diferentes ritmos, formas de interação e necessidades funcionais, contribuindo para a diversificação das estratégias pedagógicas e para a ampliação das possibilidades de aprendizagem (Nunes *et al.*, 2026; Anjos *et al.*, 2026).

A autonomia constitui outra contribuição relevante, uma vez que recursos de comunicação, tecnologias de acesso ao computador, ferramentas de leitura e sistemas adaptados podem possibilitar maior independência na realização de atividades, expressão de conhecimentos e tomada de decisões. Assim, a TA deixa de ser compreendida apenas como instrumento compensatório e passa a

atuar como recurso de promoção da participação e do protagonismo educacional (Mantoan, 2023; Cook; Polgar, 2020).

O engajamento e a participação também podem ser ampliados por aplicativos interativos, ferramentas multimodais e recursos digitais adaptados, especialmente quando articulados a metodologias que valorizam a resolução de problemas, a colaboração, a produção de conteúdos e a comunicação. A integração entre recursos assistivos e práticas pedagógicas inclusivas favorece a participação ativa e o reconhecimento das diferentes necessidades presentes no contexto escolar (Nunes *et al.*, 2026; Anjos *et al.*, 2026).

A TA apresenta ainda contribuições para a comunicação e a interação, permitindo que estudantes com limitações na comunicação oral, escrita ou no acesso a determinados recursos expressem ideias, respondam às atividades e estabeleçam relações com colegas e professores. A ampliação das possibilidades comunicativas favorece tanto a participação curricular quanto a interação social e o pertencimento ao ambiente educacional (Alper; Raharinirina, 2022).

Entretanto, seus benefícios não dependem exclusivamente da disponibilidade dos recursos. A mediação docente é fundamental para identificar necessidades, selecionar tecnologias adequadas, adaptar atividades e acompanhar os resultados. Dessa forma, a tecnologia não substitui a ação pedagógica, mas amplia as possibilidades de acesso ao currículo e de intervenção educativa, especialmente quando associada a práticas flexíveis e centradas nos estudantes (Mantoan, 2023; Nunes *et al.*, 2026).

Quanto ao desempenho acadêmico, a TA pode facilitar a realização de tarefas que anteriormente representavam obstáculos, possibilitando acessar textos, registrar respostas, comunicar-se, organizar informações e utilizar diferentes modalidades de aprendizagem. Seus resultados, contudo, devem ser avaliados não apenas pelo desempenho acadêmico, mas também pela participação, autonomia, interação e satisfação do usuário (Cook; Polgar, 2020; Alper; Raharinirina, 2022).

Dessa forma, a contribuição da Tecnologia Assistiva para a aprendizagem é multidimensional, envolvendo acessibilidade, autonomia, comunicação, participação, engajamento e desenvolvimento acadêmico e social. Seus resultados tendem a ser mais efetivos quando os recursos são selecionados de forma individualizada, articulados ao planejamento docente e acompanhados por estratégias pedagógicas inclusivas (Anjos *et al.*, 2026; Nunes *et al.*, 2026; Mantoan, 2023).

2.6. Formação Docente, Desafios e Perspectivas

A efetiva incorporação da Tecnologia Assistiva ao ambiente educacional depende não apenas da disponibilidade de recursos, mas também da formação dos profissionais para reconhecer as necessidades dos estudantes e integrar as tecnologias aos objetivos pedagógicos. O conhecimento sobre acessibilidade, tecnologias digitais e estratégias inclusivas possibilita selecionar ferramentas adequadas, planejar seu uso e avaliar suas contribuições para a aprendizagem. A ausência dessa preparação pode limitar o potencial dos recursos e favorecer uma utilização meramente instrumental da tecnologia (Bersch, 2023; Galvão Filho, 2022).

A formação docente deve, portanto, ultrapassar o domínio operacional dos equipamentos, abrangendo necessidades educacionais, acessibilidade, planejamento e avaliação das tecnologias. A adequação de um recurso depende da relação entre as características do estudante, a atividade proposta e o contexto escolar, favorecendo práticas flexíveis e centradas no aluno. Dessa forma, a tecnologia atua como mediadora do processo educativo, contribuindo para ampliar a participação e a aprendizagem (Mendes, 2023; Nunes *et al.*, 2026).

A implementação da Tecnologia Assistiva ainda enfrenta barreiras estruturais, econômicas, pedagógicas e institucionais, como insuficiência de equipamentos, infraestrutura inadequada, custos de aquisição e manutenção, dificuldade de acesso a serviços especializados e ausência de suporte técnico. As desigualdades socioeconômicas também podem ampliar as diferenças no acesso às tecnologias digitais, tornando necessárias políticas que assegurem aquisição, manutenção, atualização e orientação para seu uso adequado (CGI.br, 2024; Cetic.br, 2024).

Outro aspecto fundamental é a acessibilidade dos próprios recursos educacionais. Interfaces inadequadas, conteúdos sem descrição de elementos visuais, ausência de legendas, incompatibilidade com leitores de tela e dificuldades de navegação podem criar novas barreiras. Assim, a acessibilidade deve ser incorporada desde o planejamento e desenvolvimento de materiais, plataformas e ambientes digitais, especialmente diante da crescente digitalização das práticas educacionais (Cetic.br, 2024; CGI.br, 2024).

As novas tecnologias também ampliam as perspectivas de utilização da Inteligência Artificial e de sistemas adaptativos para a inclusão.

Recursos capazes de reconhecer voz, interpretar imagens, produzir descrições, converter informações entre formatos e adaptar conteúdos podem favorecer o acesso ao conhecimento e soluções mais personalizadas. Entretanto, sua utilização exige atenção à privacidade, segurança dos dados, vieses algorítmicos, acessibilidade e desigualdades de acesso (Zawacki-Richter *et al.*, 2021; Crompton; Burke, 2023).

Nesse contexto, a consolidação da Tecnologia Assistiva como instrumento de inclusão requer a articulação entre formação docente, infraestrutura, políticas institucionais, acessibilidade digital e participação dos estudantes na escolha e avaliação dos recursos. Sua efetividade está relacionada à adequação às necessidades dos usuários e à integração com as práticas pedagógicas e o ambiente escolar, superando a concepção da TA como simples disponibilização de equipamentos e compreendendo-a como estratégia para reduzir barreiras à participação e à aprendizagem (Mendes, 2023; Nunes *et al.*, 2026).

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de Estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, de abordagem qualitativa e natureza descritiva e analítica, desenvolvida com o objetivo de reunir, analisar e discutir produções científicas sobre a utilização da Tecnologia Assistiva (TA) como ferramenta de inclusão no ambiente educacional. Foram consideradas suas contribuições para acessibilidade, autonomia, comunicação, participação e aprendizagem, bem como os principais desafios relacionados à sua implementação.

O estudo foi conduzido mediante procedimentos sistematizados de busca, seleção, avaliação e análise das produções científicas, seguindo as recomendações do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), conforme Page *et al.* (2021), contemplando as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos

3.2. Bases de Dados e Estratégia de Busca

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases PubMed, SciELO, Portal de Periódicos CAPES, Web of Science, Springer Nature e Scopus. Foram utilizados descritores em português e inglês relacionados à Tecnologia Assistiva e à inclusão educacional, combinados pelos operadores booleanos AND e OR, incluindo: “tecnologia assistiva”, “educação inclusiva”, “acessibilidade educacional”, “aprendizagem”, “autonomia”, “participação”, “recursos assistivos”, “formação docente”, “*assistive technology*”, “*inclusive education*”, “*educational accessibility*”, “*learning*”, “*student participation*”, “*assistive devices*” e “*teacher training*”.

Entre as combinações empregadas destacaram-se: (“tecnologia assistiva” AND “educação inclusiva”); (“tecnologia assistiva” AND “aprendizagem”); (“tecnologia assistiva” AND “acessibilidade”); (“tecnologia assistiva” AND “autonomia” OR “participação”); e (“tecnologia assistiva” AND “formação docente” OR “prática pedagógica”), com estratégias equivalentes em inglês.

O recorte temporal compreendeu publicações de 2021 a 2026, nos idiomas português e inglês. Complementarmente, foram verificadas as referências dos estudos selecionados para identificação de

produções potencialmente relevantes, desde que atendessem aos critérios de elegibilidade.

3.3. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos artigos científicos, estudos empíricos e revisões de literatura publicados entre 2021 e 2026, disponíveis na íntegra, em português ou inglês, que abordassem diretamente a Tecnologia Assistiva no contexto educacional e suas relações com inclusão, acessibilidade, autonomia, comunicação, participação ou aprendizagem de estudantes com deficiência ou necessidades educacionais específicas.

Também foram considerados estudos sobre recursos de baixa e alta tecnologia, tecnologias de apoio à comunicação, mobilidade, visão, audição, cognição e acesso às tecnologias digitais, além de pesquisas relacionadas à integração desses recursos às práticas pedagógicas e às condições necessárias para sua implementação.

Foram excluídos estudos sem relação direta com a Tecnologia Assistiva e a inclusão educacional, pesquisas exclusivamente clínicas, terapêuticas ou de reabilitação, registros duplicados, resumos de eventos, artigos de opinião, publicações sem acesso ao texto completo e estudos que não apresentassem informações suficientes para análise.

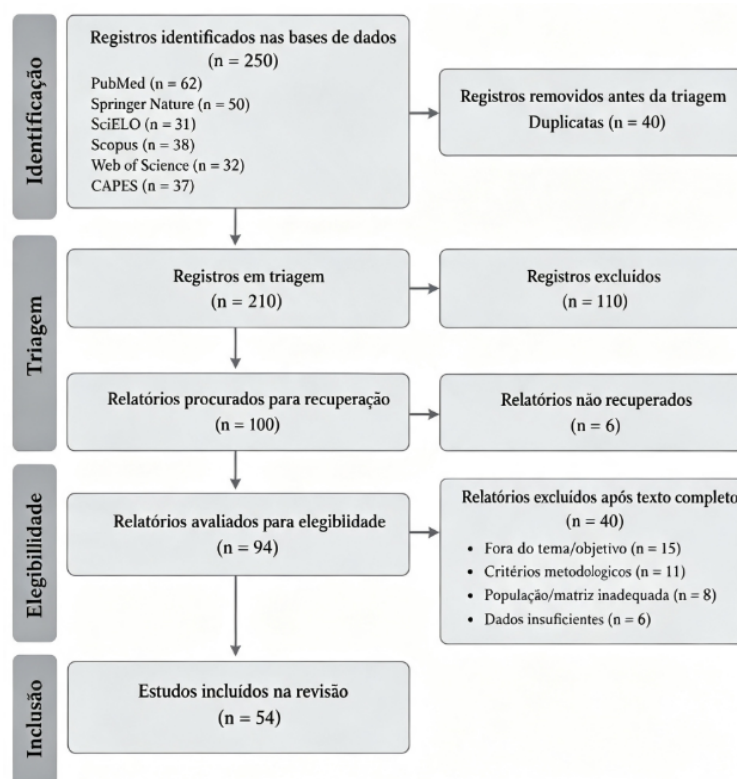
3.4. Processo de Seleção dos Estudos

A seleção foi realizada conforme as etapas do PRISMA: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Inicialmente, foram identificadas as produções recuperadas nas bases consultadas e removidos os registros duplicados. Em seguida, foram analisados títulos, resumos

e palavras-chave, considerando a relação dos estudos com a Tecnologia Assistiva e o contexto educacional.

Os trabalhos potencialmente relevantes foram submetidos à leitura integral e avaliados conforme os critérios de inclusão e exclusão. Após essa etapa, os estudos elegíveis constituíram o corpus final da revisão, sendo posteriormente submetidos à extração, organização e análise das informações. O processo de seleção será apresentado em fluxograma elaborado conforme as recomendações do PRISMA (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos na revisão sistemática.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3.5. Avaliação das Produções Seleccionadas

Os estudos selecionados foram analisados qualitativamente considerando autoria, ano de publicação, objetivo, abordagem

metodológica, contexto educacional, público investigado, recursos de Tecnologia Assistiva utilizados e principais resultados. Foram observadas especialmente as contribuições da TA para acessibilidade, autonomia, comunicação, participação, engajamento e aprendizagem, além das barreiras relacionadas à formação docente, infraestrutura, conectividade, custos, manutenção, suporte técnico e apoio institucional.

As informações foram organizadas em um quadro-síntese e submetidas à categorização temática. Os achados foram distribuídos em quatro eixos: I) Tecnologia Assistiva, inclusão e acessibilidade; II) recursos e aplicações da Tecnologia Assistiva no ambiente educacional; III) contribuições da Tecnologia Assistiva para aprendizagem, autonomia e participação; e IV) formação docente, barreiras e perspectivas para implementação da TA.

Por fim, realizou-se uma síntese qualitativa e interpretativa, buscando identificar convergências e divergências entre os estudos, bem como benefícios, limitações e condições necessárias para a utilização efetiva da Tecnologia Assistiva nas práticas pedagógicas. Considerou-se, ainda, a relação entre recurso tecnológico, necessidades do estudante, planejamento pedagógico e contexto institucional, reconhecendo que a simples disponibilidade da tecnologia não garante, isoladamente, a inclusão educacional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Tecnologias Assistivas Identificadas nos Estudos

A análise dos estudos selecionados evidenciou uma diversidade de recursos de Tecnologia Assistiva empregados no ambiente educacional, desde tecnologias de baixa complexidade até

ferramentas digitais e sistemas baseados em inteligência artificial. Entre os recursos identificados destacam-se sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa, leitores de tela, displays Braille, teclados adaptados, reconhecimento de voz, tecnologias de apoio à escrita e aplicativos educacionais acessíveis (Crowe *et al.*, 2021; Fernández-Batanero *et al.*, 2022; Mukhtarkyzy *et al.*, 2025).

Os recursos identificados apresentaram diferentes finalidades, principalmente relacionadas à comunicação, ao acesso aos conteúdos, à realização de atividades e à interação com professores e colegas. Os sistemas de comunicação, por exemplo, ampliam as possibilidades de expressão de estudantes com necessidades complexas de comunicação, enquanto tecnologias de acesso e apoio à escrita podem facilitar a realização de atividades acadêmicas (Crowe *et al.*, 2021; Barbeta, 2024). Também foram identificadas aplicações em áreas específicas do ensino, incluindo atividades relacionadas às Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, demonstrando que a TA pode ser incorporada a diferentes componentes curriculares (Yakubova *et al.*, 2024).

Outro achado refere-se à expansão de recursos digitais, plataformas adaptativas e ferramentas baseadas em inteligência artificial. Esses recursos possibilitam adaptar conteúdos, reconhecer comandos de voz, realizar transcrições e oferecer diferentes formas de interação com as informações. Dhouib *et al.* (2025) e Fitas *et al.* (2025) destacam o potencial dessas tecnologias para ampliar a personalização das experiências educacionais. Entretanto, os estudos também indicam que a escolha do recurso deve considerar as necessidades do estudante, as características da atividade e as condições do ambiente, não sendo a complexidade tecnológica um

indicador suficiente de sua efetividade (Navas-Bonilla *et al.*, 2025; Mukhtarkyzy *et al.*, 2025).

De modo geral, os estudos analisados demonstram que as tecnologias assistivas identificadas possuem funções distintas, mas convergem para um objetivo comum: reduzir barreiras e ampliar as possibilidades de participação dos estudantes no processo educacional. A variedade de recursos encontrados reforça, portanto, a necessidade de uma seleção individualizada e articulada ao planejamento pedagógico, considerando que diferentes estudantes podem demandar diferentes estratégias e tecnologias.

4.2. Contribuições da Tecnologia Assistiva para a Inclusão

A Tecnologia Assistiva apresenta contribuições relevantes para ampliar o acesso, a participação e a autonomia dos estudantes no ambiente educacional. Entre os principais benefícios, destacam-se o apoio à comunicação, a realização de atividades e o acesso aos conteúdos pedagógicos, favorecendo maior envolvimento dos estudantes nas práticas escolares (McNicholl *et al.*, 2021; Fernández-Batanero *et al.*, 2022).

A ampliação da comunicação e da autonomia constitui outro aspecto recorrente, especialmente por meio de recursos de comunicação alternativa e aumentativa e de tecnologias voltadas ao apoio à leitura, à escrita e à interação. Esses recursos podem favorecer maior independência na realização das atividades e ampliar as possibilidades de participação dos estudantes (Crowe *et al.*, 2021; Barbetta, 2024; Mukhtarkyzy *et al.*, 2025).

Também se destacam recursos capazes de adaptar conteúdos e formas de interação às necessidades individuais, contribuindo para

uma aprendizagem mais acessível e personalizada. Entretanto, esses resultados dependem da adequada seleção dos recursos, do planejamento pedagógico, da formação docente e das condições de infraestrutura e suporte oferecidas pela instituição (Navas-Bonilla et al., 2025; Dhouib et al., 2025; Fitas et al., 2025).

Tabela 1. Contribuições da Tecnologia Assistiva para a inclusão educacional

Contribuição	Principais benefícios	Autores
Comunicação	Ampliação da expressão e interação	Crowe <i>et al.</i> (2021)
Autonomia	Maior independência nas atividades	Barbetta (2024); Mukhtarkyzy <i>et al.</i> (2025)
Acesso ao currículo	Facilitação do acesso aos conteúdos e atividades	Fernández-Batanero <i>et al.</i> (2022); Navas-Bonilla <i>et al.</i> (2025)
Participação	Maior envolvimento nas atividades educacionais	McNicholl <i>et al.</i> (2021); Yakubova <i>et al.</i> (2024)
Personalização	Adaptação de conteúdos e formas de interação	Dhouib <i>et al.</i> (2025); Fitas <i>et al.</i> (2025)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

De modo geral, a Tecnologia Assistiva contribui para reduzir barreiras entre as necessidades dos estudantes e as exigências do ambiente educacional. Contudo, sua utilização não garante, isoladamente, a inclusão, sendo necessária a articulação entre recursos acessíveis, práticas pedagógicas adequadas, formação docente e suporte institucional (Castellano-Beltrán *et al.*, 2024; Şahin *et al.*, 2024).

4.3. Impactos no Processo de Ensino e Aprendizagem

No processo de ensino e aprendizagem, a Tecnologia Assistiva amplia as possibilidades de acesso aos conteúdos, realização das atividades e expressão dos conhecimentos. A utilização de diferentes recursos e formas de interação permite adequar as experiências educacionais às características e necessidades dos estudantes, favorecendo práticas mais flexíveis e condições mais acessíveis para a construção da aprendizagem (Anjos *et al.*, 2026; Nunes *et al.*, 2026).

Entre os principais impactos identificados, destaca-se a ampliação do engajamento dos estudantes nas atividades pedagógicas. Recursos interativos, multimodais e adaptativos podem tornar a participação mais ativa, especialmente quando associados a estratégias que envolvem resolução de problemas, colaboração e produção de conhecimentos. Em diferentes contextos educacionais, essas ferramentas também podem favorecer o desenvolvimento de habilidades acadêmicas e funcionais, incluindo a realização de tarefas e a compreensão de conceitos (Yakubova *et al.*, 2024; Navas-Bonilla *et al.*, 2025).

A personalização constitui outro impacto relevante, principalmente com o uso de plataformas adaptativas e ferramentas baseadas em inteligência artificial. Esses recursos podem modificar conteúdos, formatos de apresentação, sistemas de interação e formas de resposta conforme as necessidades dos estudantes, contribuindo para experiências de aprendizagem mais flexíveis. Entretanto, a personalização tecnológica apresenta melhores resultados quando associada à mediação docente e ao planejamento pedagógico, uma

vez que a tecnologia não substitui a tomada de decisões do professor (Dhouib *et al.*, 2025; Fitas *et al.*, 2025).

Os estudos também apontam efeitos sobre a comunicação e a interação durante o processo educativo. Sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa e tecnologias de apoio à leitura e à escrita podem ampliar a capacidade dos estudantes de responder às atividades, expressar conhecimentos e interagir com professores e colegas. Dessa forma, os impactos da TA não se restringem ao desempenho acadêmico, alcançando também aspectos relacionados à comunicação, interação e desenvolvimento da autonomia no contexto escolar (Crowe *et al.*, 2021; Barbetta, 2024; Alper; Raharinirina, 2022).

Apesar dos resultados favoráveis, a efetividade desses recursos está relacionada à adequação às necessidades dos estudantes, à acessibilidade dos materiais, à formação docente, à infraestrutura e ao suporte institucional. Quando esses fatores não são considerados, a utilização da tecnologia pode ser limitada e não produzir os resultados esperados (McNicholl *et al.*, 2021; Castellano-Beltrán *et al.*, 2024; Şahin *et al.*, 2024).

Assim, os impactos da Tecnologia Assistiva no ensino e na aprendizagem são multidimensionais, envolvendo não apenas o desempenho acadêmico, mas também engajamento, comunicação, interação, autonomia e participação nas atividades educacionais. Seu potencial pedagógico é ampliado quando os recursos são selecionados de forma individualizada e integrados às estratégias de ensino, às características dos estudantes e às condições do contexto educacional (Mantoan, 2023; Nunes *et al.*, 2026).

4.4. Desafios e Limitações para Implementação

A implementação da Tecnologia Assistiva no ambiente educacional ainda é marcada por limitações relacionadas à infraestrutura, formação profissional, disponibilidade de recursos e suporte institucional. A ausência ou insuficiência de equipamentos, conectividade, manutenção e assistência técnica pode comprometer a continuidade do uso das tecnologias, sobretudo em instituições com menor capacidade de investimento (Castellano-Beltrán *et al.*, 2024; Lamond *et al.*, 2023).

A formação docente constitui outro desafio relevante. Embora os professores reconheçam o potencial das tecnologias assistivas, dificuldades relacionadas ao conhecimento das ferramentas, à segurança para utilizá-las e à integração dos recursos ao planejamento pedagógico podem limitar sua efetividade. A percepção de utilidade, facilidade de uso e experiência anterior também influencia a disposição dos docentes para incorporar essas tecnologias às práticas educacionais (Şahin *et al.*, 2024; Schwab *et al.*, 2022).

Também foram identificadas barreiras econômicas e institucionais que afetam o acesso e a permanência dos recursos. Custos de aquisição e manutenção, escassez de capacitação, ausência de políticas institucionais consistentes e desigualdades no acesso às tecnologias podem dificultar sua implementação, especialmente em contextos socialmente vulneráveis (Ndibalema; Kambona, 2025; CGI.br, 2024). Além disso, a dependência de iniciativas individuais dos professores pode resultar em práticas descontínuas e desiguais entre estudantes e instituições (Oswal *et al.*, 2025).

A acessibilidade dos próprios recursos tecnológicos representa outra limitação. Interfaces incompatíveis com leitores de tela, ausência de legendas ou audiodescrição, materiais digitais inadequados e dificuldades de navegação podem criar novas barreiras ao invés de eliminá-las. Dessa forma, a adoção de uma tecnologia não deve ser considerada suficiente sem verificar sua acessibilidade, compatibilidade com os recursos utilizados pelos estudantes e adequação às atividades pedagógicas (Cetic.br, 2024; W3C, 2023).

Outro aspecto observado refere-se à possibilidade de que soluções tecnológicas sejam adotadas sem considerar as necessidades reais dos usuários. A escolha inadequada dos recursos, a ausência de participação dos estudantes e a falta de acompanhamento podem favorecer dificuldades de utilização ou abandono da tecnologia. Além disso, recursos baseados em inteligência artificial apresentam desafios relacionados à privacidade, segurança dos dados, vieses algorítmicos e desigualdade de acesso (Papadopoulos *et al.*, 2024; Zawacki-Richter *et al.*, 2021).

Portanto, os desafios para implementação da Tecnologia Assistiva não estão restritos à aquisição de equipamentos, envolvendo aspectos pedagógicos, técnicos, econômicos e institucionais. A superação dessas limitações exige formação continuada, infraestrutura adequada, suporte técnico, políticas de acessibilidade e acompanhamento sistemático, de modo que os recursos sejam efetivamente incorporados às práticas educacionais (Mendes, 2023; Nunes *et al.*, 2026).

4.5. Tendências e Perspectivas Futuras

As perspectivas futuras para a Tecnologia Assistiva na educação apontam para a ampliação de soluções digitais capazes de oferecer maior personalização, acessibilidade e autonomia aos estudantes. Entre as tendências destacam-se a inteligência artificial, plataformas adaptativas, interfaces multimodais, reconhecimento de voz, conversão automática de conteúdos e ferramentas de comunicação, que podem ampliar as formas de acesso e interação com o conhecimento (Dhouib *et al.*, 2025; Fitas *et al.*, 2025).

A inteligência artificial apresenta potencial para adaptar conteúdos, identificar diferentes formas de interação e oferecer respostas mais compatíveis com as necessidades individuais. Recursos de reconhecimento de fala, descrição de imagens, transcrição, tradução e adaptação textual podem contribuir para reduzir barreiras sensoriais, comunicacionais e cognitivas. Entretanto, sua expansão deve estar acompanhada de princípios de acessibilidade, equidade, proteção de dados e uso responsável, evitando que novas tecnologias reproduzam desigualdades existentes (UNESCO, 2023; Zawacki-Richter *et al.*, 2021).

Outra tendência consiste na aproximação entre Tecnologia Assistiva e Desenho Universal para a Aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de materiais e ambientes educacionais acessíveis desde sua concepção. Essa integração pode reduzir a necessidade de adaptações posteriores e ampliar as possibilidades de participação de diferentes perfis de estudantes, especialmente em ambientes educacionais cada vez mais digitais (Samaniego López *et al.*, 2025; Cetic.br, 2024).

Também se observa uma perspectiva de maior integração entre tecnologias, práticas pedagógicas e participação dos usuários. A

seleção e avaliação dos recursos tendem a valorizar cada vez mais a experiência dos estudantes, a usabilidade, a funcionalidade e a adequação ao contexto, substituindo modelos centrados exclusivamente na disponibilidade do equipamento por abordagens orientadas às necessidades reais dos usuários (Lynch *et al.*, 2024; Papadopoulos *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2025).

As principais tendências identificadas na literatura, bem como suas possibilidades de aplicação e as condições necessárias para sua efetivação, são sintetizadas na Tabela 2.

Tabela 2. Tendências e perspectivas futuras da Tecnologia Assistiva na educação

Tendência	Possibilidades para a educação	Condições necessárias
Inteligência artificial	Personalização, reconhecimento de voz, descrição de imagens e adaptação de conteúdos	Acessibilidade, segurança e proteção de dados
Plataformas adaptativas	Adequação de conteúdos e atividades às necessidades dos estudantes	Infraestrutura e mediação docente
Interfaces multimodais	Diferentes formas de interação e acesso às informações	Compatibilidade e acessibilidade digital
Desenho Universal para a Aprendizagem	Materiais e estratégias acessíveis desde o planejamento	Formação docente e planejamento inclusivo
Participação do usuário	Maior adequação, usabilidade e aceitação dos recursos	Escuta e envolvimento dos estudantes

Integração institucional	Continuidade e ampliação das práticas assistivas	Políticas, financiamento e suporte técnico
--------------------------	--	--

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Diante dessas tendências, o futuro da Tecnologia Assistiva na educação está relacionado não apenas ao desenvolvimento de novas ferramentas, mas à construção de ecossistemas educacionais mais acessíveis, personalizados e centrados nos estudantes. A consolidação dessas perspectivas dependerá da articulação entre inovação tecnológica, formação docente, políticas institucionais, acessibilidade digital e avaliação contínua dos resultados, garantindo que o avanço tecnológico esteja efetivamente associado à inclusão e à aprendizagem (Navas-Bonilla *et al.*, 2025; Dhouib *et al.*, 2025; Nunes *et al.*, 2026).

5. CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática permitiu compreender a Tecnologia Assistiva como importante recurso para a promoção da inclusão educacional, contribuindo para reduzir barreiras e ampliar as possibilidades de acesso, participação, comunicação, autonomia e aprendizagem de estudantes com diferentes necessidades educacionais. Os estudos analisados demonstraram que a TA envolve uma ampla diversidade de recursos, desde tecnologias de baixa complexidade até ferramentas digitais, plataformas adaptativas e soluções baseadas em inteligência artificial.

Os resultados evidenciaram impactos positivos no processo de ensino e aprendizagem, especialmente quanto à ampliação do acesso aos conteúdos, à realização das atividades, à comunicação,

ao engajamento e à personalização das experiências educacionais. Entretanto, a efetividade desses recursos não está relacionada apenas à sua disponibilidade, mas à adequação às necessidades dos estudantes, à acessibilidade dos materiais, à mediação docente e à integração das tecnologias ao planejamento pedagógico.

Também foram identificados desafios que ainda limitam a implementação da Tecnologia Assistiva, entre eles a insuficiência de infraestrutura, conectividade e suporte técnico, os custos de aquisição e manutenção, a formação docente insuficiente e a ausência de políticas institucionais consistentes. Tais fatores demonstram que a inclusão tecnológica exige ações articuladas entre professores, gestores, profissionais de apoio, estudantes e demais integrantes da comunidade escolar.

As tendências identificadas apontam para a expansão da inteligência artificial, das plataformas adaptativas, das interfaces multimodais e de recursos voltados à personalização e à acessibilidade digital. Contudo, o avanço tecnológico precisa estar acompanhado de princípios de equidade, acessibilidade, proteção de dados, participação dos usuários e uso responsável, de modo a evitar a reprodução ou ampliação de desigualdades educacionais.

Conclui-se, portanto, que a Tecnologia Assistiva possui potencial significativo para fortalecer práticas educacionais inclusivas, mas não constitui uma solução isolada para os desafios da inclusão. Seus benefícios dependem da articulação entre tecnologia, planejamento pedagógico, formação profissional, infraestrutura, políticas institucionais e necessidades concretas dos estudantes. Como perspectiva, destaca-se a necessidade de ampliar pesquisas que avaliem os resultados da utilização dessas tecnologias em diferentes

contextos educacionais, considerando não apenas o desempenho acadêmico, mas também autonomia, participação, comunicação, engajamento e qualidade da experiência educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELWAHAB, Mohamed M.; ALI, Mohamed M.; TORKY, Shereen A. **A systematic review of assistive technology for enhancing the learning experiences of students with disabilities.** Journal of Disability Research, v. 4, 2025. DOI: <https://doi.org/10.57197/JDR-2024-0117>.

ALPER, S.; RAHARINIRINA, N. A. **Assistive technology and educational inclusion: perspectives for participation and independence.** Journal of Special Education Technology, 2022.

ANJOS, E. N. *et al.* **Inclusão escolar: uma análise das principais abordagens contemporâneas.** Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 33, p. 1-25, 2026. ISSN 2965-6672.

BARBETTA, Patricia M. **Remedial and compensatory writing technologies for middle school students with learning disabilities and their classmates in inclusive classrooms.** Preventing School Failure, v. 68, p. 340–351, 2024. DOI: 10.1080/1045988X.2023.2259837.

BERSCH, R. **Tecnologia Assistiva.** Porto Alegre: Assistiva, 2023.

BRASIL. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva.** Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2009.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018.

BRAY, Aibhin; BANKS, Joanne; BYRNE, Delma; DEVITT, Ann; FLOOD, Marie; REALE, Jennifer; RIVIOU, Katerina; SÁNCHEZ-FUENTES, Sergio; SANDOVAL, Marta; TERRENZIO, Stefano. **What next for Universal Design for Learning? A systematic literature review of technology in UDL implementations at second level.** British Journal of Educational Technology, v. 55, p. 113–138, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13328>.

BULATHWELA, Sahan; PÉREZ-ORTIZ, María; HOLLOWAY, Catherine; CUKUROVA, Mutlu; SHAW-TAYLOR, John. **Artificial intelligence alone will not democratise education: on educational inequality, techno-solutionism and inclusive tools.** Sustainability, v. 16, n. 2, art. 781, 2024. DOI: [10.3390/su16020781](https://doi.org/10.3390/su16020781).

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 3.0.** Wakefield, MA: CAST, 2024.

CASTELLANO-BELTRÁN, Ana; MORIÑA, Anabel; CARBALLO, Rafael. Educational technology as an inclusive tool for students with disabilities: experiences of Spanish university professors. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 30, e0180, 2024. DOI: [10.1590/1980-54702024v30e0180](https://doi.org/10.1590/1980-54702024v30e0180).

CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2023.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2024.

CGI.BR. **Tecnologias digitais e educação: perspectivas e desafios para a inclusão.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2024.

COOK, A. M.; POLGAR, J. M. **Assistive Technologies: Principles and Practice.** 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2020.

CROMPTON, H.; BURKE, D. **Artificial intelligence in higher education: the state of the field.** *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 20, 2023.

CROWE, Benjamin; MACHALICEK, Wendy; WEI, Qian; DREW, Christine; GANZ, Jennifer. Augmentative and alternative communication for children with intellectual and developmental disability: a mega-review of the literature. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, v. 34, p. 1–42, 2022. DOI: [10.1007/s10882-021-09790-0](https://doi.org/10.1007/s10882-021-09790-0).

DELL'ANNA, Silvia; PELLEGRINI, Marco; IANES, Dario; VIVANET, Giuliano. Learning, social, and psychological outcomes of students with moderate, severe, and complex disabilities in inclusive education: a systematic review. *International Journal of Disability, Development and Education*, v. 69, n. 6, p. 2025–2041, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1843143>.

DHOUIB, Amira; HIJAB, Mohamad Hassan Fadi; CHEMNAD, Khansa; AL-THANI, Dena; OTHMAN, Achraf. Advancing inclusive smart learning environments: a systematic review of technologies, challenges, and best practices for students with disabilities. *Smart Learning Environments*, v. 12, art. 70, 2025. DOI: [10.1186/s40561-025-00416-y](https://doi.org/10.1186/s40561-025-00416-y).

DUMITRU, Corina. **Assistive technology and alternative and augmentative communication options in the language skills development of students with specific learning disorders.** Education Sciences, v. 15, n. 2, art. 170, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci15020170>.

FERNÁNDEZ-BATANERO, José María; MONTENEGRO-RUEDA, Marta; FERNÁNDEZ-CERERO, José; GARCÍA-MARTÍNEZ, Inmaculada. **Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: a systematic review.** Educational Technology Research and Development, v. 70, p. 1911–1930, 2022. DOI: [10.1007/s11423-022-10127-7](https://doi.org/10.1007/s11423-022-10127-7).

FERNÁNDEZ-CERERO, J.; MONTENEGRO-RUEDA, M.; FERNÁNDEZ-BATANERO, J. M. et al. **Impact of university teachers' technological training on educational inclusion and quality of life of students with disabilities: a systematic review.** International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 20, n. 3, 2576, 2023.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos.** Salvador: EDUFBA, 2022.

GENOVESI, Elisa; JAKOBSSON, Cecilia; NUGENT, Lena; HANLON, Charlotte; HOEKSTRA, Rosa A. Stakeholder experiences, attitudes and perspectives on inclusive education for children with developmental disabilities in sub-Saharan Africa: a systematic review of qualitative studies. *Autism*, v. 26, n. 7, p. 1606–1625, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/13623613221096208>.

KAMRAN, Mahwish; BANO, Nazia. A systematic review of literature on inclusive education with special emphasis on children with

disability in Pakistan. *International Journal of Inclusive Education*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/13603116.2023.2256321>.

KRÄMER, Sabrina; MÖLLER, Jens; ZIMMERMANN, Fabienne. Inclusive education of students with general learning difficulties: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, v. 91, n. 3, p. 432–478, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3102/0034654321998072>.

LAMOND, Bronwyn; MO, Shimin; CUNNINGHAM, Todd. Teachers' perceived usefulness of assistive technology in Ontario classrooms. *Journal of Enabling Technologies*, v. 17, n. 1, p. 23–40, 2023. DOI: [10.1108/JET-05-2022-0040](https://doi.org/10.1108/JET-05-2022-0040).

LAWAN, A. A.; IBRAHIM YARIMA, K.; IBRAHIM USMAN, H.; ISAH ABBA, S.; USMAN YAKUBU, H.; GARBA MUSA, A. A systematic literature review on the efficacy of emerging computer technologies in inclusive education for students with autism spectrum disorder. *OBM Neurobiology*, v. 7, p. 1–27, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2302172>.

LOURENÇO, João W.; SANTOS, Marisa R.; SILVA, Bento D. A systematic review on assistive technology terminologies: challenges and perspectives. *Technologies*, v. 13, n. 8, art. 349, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/technologies13080349>.

LYNCH, Paul; SINGAL, Nidhi; FRANCIS, Gill Althia. Educational technology for learners with disabilities in primary school settings in low- and middle-income countries: a systematic literature review. *Educational Review*, v. 76, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/00131911.2022.2035685>.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Summus, 2023.

McNICHOLL, Aoife; CASEY, Hannah; DESMOND, Deirdre; GALLAGHER, Pamela. **The impact of assistive technology use for students with disabilities in higher education: a systematic review.** Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, v. 16, n. 2, p. 130–143, 2021. DOI: [10.1080/17483107.2019.1642395](https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1642395).

MENDES, E. G. **Educação inclusiva e formação de professores: desafios contemporâneos.** São Carlos: EdUFSCar, 2023.

MIKROPOULOS, T. A.; IATRAKI, G. **Digital technology supports science education for students with disabilities: a systematic review.** Education and Information Technologies, v. 28, p. 3911–3935, 2023.

MISHRA, Satish; LAPLANTE-LÉVESQUE, Ariane; BARBARESCHI, Giulia; DE WITTE, Luc; ABDI, Sarah; SPANN, Alice; KHASNABIS, Chapal; ALLEN, Michael. **Assistive technology needs, access and coverage, and related barriers and facilitators in the WHO European region: a scoping review.** Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, v. 19, n. 2, p. 474–485, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2099021>.

MUKHTARKYZY, Karlygash; TOKZHIGITOVA, Nagima; BEISEMBAYEVA, Zhanar; AKHMETOVA, Gulnar. A systematic review of the utility of assistive technologies for SEND students in schools. Frontiers in Education, v. 10, art. 1523797, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1523797>.

MUKHTARKYZY, Kuralay; SMAGULOVA, Laura; TOKZHIGITOVA, Ainur; SERIKBAYEVA, Nurgul; SAYAKOV, Olzhas; TURKMENBAYEV, Almas; ASSILBAYEVA, Raushan. A systematic review of the utility of assistive technologies for SEND students in schools. *Frontiers in Education*, v. 10, art. 1523797, 2025. DOI: 10.3389/feduc.2025.1523797.

NAVAS-BONILLA, Carmen del Rosario; GUERRA-ARANGO, Julio Andrés; OVIEDO-GUADO, Daniel Alejandro; MURILLO-NORIEGA, Daniel Eduardo. Inclusive education through technology: a systematic review of types, tools and characteristics. *Frontiers in Education*, v. 10, art. 1527851, 2025. DOI: [10.3389/feduc.2025.1527851](https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1527851).

NAVAS-BONILLA, Carolina del Rocío; GUERRA-ARANGO, Juan Andrés; OVIEDO-GUADO, Diana Alejandra; MURILLO-NORIEGA, Diana Esperanza. Inclusive education through technology: a systematic review of types, tools and characteristics. *Frontiers in Education*, v. 10, art. 1527851, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1527851>.

NUNES, Q. P. F. *et al.* **Metodologias ativas e educação inclusiva: contribuições para o processo de aprendizagem.** Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 33, p. 1-24, 2026. ISSN 2965-6672.

PAGE, M. J. *et al.*, **The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews.** *BMJ*, v. 372, p. 89–107, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

PAPADOPOULOS, Konstantinos; KOUSTRIAVA, Eleni; KARTASIOU, Alexandra. Assistive technology for higher education students with disabilities: a qualitative research. *Digital*, v. 4, n. 2, p. 501–511, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/digital4020025>.

PUTRI, Nuril Kusumawardani Soeprapto; YUHANA, Umi Laili; SIAHAAN, Daniel Oranova; RAHAYU, Wenny; PARDEDE, Eric. Assistive technology classification for students with disabilities in higher education: a systematic literature review. *IEEE Access*, v. 13, p. 28135–28149, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3538322>.

ŞAHİN, Fatma; KIZILASLAN, Aydın; ŞİMŞEK, Özlem. Factors influencing the acceptance of assistive technology by teacher candidates in the context of inclusive education and special needs students. *Education and Information Technologies*, v. 29, p. 12263–12288, 2024. DOI: 10.1007/s10639-023-12383-3.

SAMANIEGO LÓPEZ, Mariela Verónica; URQUIZO RODRÍGUEZ, Paulina Judith; RODRÍGUEZ GALÁN, Germán; VILLALBA CONDO, Karen. Technologies in inclusive education: solution or challenge? A systematic review. *Education Sciences*, v. 15, n. 6, art. 715, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci15060715>.

SÁNCHEZ, Jaime; REYES-ROJAS, Jorge; ROMÁN-GRAVÁN, Pedro. What is known about assistive technologies in distance and digital education for learners with disabilities? *Education Sciences*, v. 14, n. 6, art. 595, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14060595>.

SMITH, Emma M. Defining assistive technology: adopting a common framework. *Assistive Technology*, v. 36, n. 6, p. 397, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2024.2416364>.

SMITH, Emma M. The Global Report on Assistive Technology: a new era in assistive technology. *Assistive Technology*, v. 34, n. 3, p. 255, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400435.2022.2077596>.

UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research.** Paris: UNESCO, 2023.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2.** W3C Recommendation, 2023.

WHO. **Global report on health equity for persons with disabilities.** Geneva: World Health Organization, 2022.

YAKUBOVA, Gulnoza; CHEN, Briella Baer; DEFAYETTE, Melissa A. The use of technology-based interventions in teaching STEM skills to autistic students in K–12 settings: a systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 11, p. 525–544, 2024. DOI: [10.1007/s40489-022-00351-5](https://doi.org/10.1007/s40489-022-00351-5).

ZAWACKI-RICHTER, O. *et al.* **Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?** *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 18, 2021.

ZHANG, Wei; BARBARESCHI, Giulia; ABDI, Sarah; KHASNABIS, Chapal; DE WITTE, Luc. Global availability of guidelines related to assistive technology: a scoping review. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, v. 6, art. 1581104, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fresc.2025.1581104>

¹ Graduada em ciências biológicas pelo Instituto Federal de Alagoas na Universidade Aberta do Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Doutora em Ciências da Educação da Universidad de la Integración de las Américas *Campus* Paraguai. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Especialista em Educação Infantil e Anos Iniciais pela (FACULESTE). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁵ Especialista em Atendimento Educacional Especializado (IFPI). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁶ Mestrando em Educação pelo PPGED Universidade do Estado do Amazonas - UEA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁷ Doutorando em Proteção de Plantas Pela Universidade Federal de Alagoas (CECA). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁸ Doutorado em Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL *Campus* A.C Simões. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)