

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RORAIMA - IFRR
CAMPUS BOA VISTA
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

**TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA INCLUSÃO: SUPERANDO AS
BARREIRAS E POTENCIALIZANDO A APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM
TEA**

**Assistive Technologies for Inclusion: Overcoming Barriers and Enhancing
Learning for Students with ASD**

Autora: Raylane Josélia da Paz¹

Orientador(a): Francisco Roberto Diniz Araújo²

RESUMO

A inclusão escolar de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) representa um dos maiores desafios contemporâneos da educação brasileira, especialmente no Ensino Fundamental II. Nesse contexto, as tecnologias assistivas configuram-se como ferramentas essenciais para favorecer o processo de ensino-aprendizagem, promovendo a acessibilidade, a comunicação e a autonomia dos estudantes. Este artigo tem como objetivo analisar os desafios e as possibilidades da utilização de tecnologias assistivas no ensino de alunos com TEA, a partir de uma revisão bibliográfica fundamentada em autores como Mantoan (2003), Mendes (2010), Bersch (2017), entre outros. A metodologia adotada é de natureza qualitativa, com base em pesquisa bibliográfica e análise documental. Os resultados apontam que, embora as tecnologias assistivas representem recursos fundamentais para potencializar a aprendizagem e inclusão, ainda existem entraves relacionados à formação docente, à falta de investimentos institucionais e à resistência de parte da comunidade escolar. Conclui-se que a utilização adequada de tecnologias assistivas, aliada a práticas pedagógicas inclusivas, pode contribuir para uma escola mais democrática e capaz de atender às necessidades de todos os alunos.

Palavras-chave: Tecnologias assistivas. Transtorno do Espectro Autista. Inclusão escolar. Ensino Fundamental II. Educação inclusiva.

ABSTRACT

School inclusion of students with Autism Spectrum Disorder (ASD) represents one of the greatest contemporary challenges in Brazilian education, especially in Elementary School II. In this context, assistive technologies emerge

¹ Especialista em Ciências da Natureza e Prática Docente nos Anos Iniciais e em Educação Especial e Inclusiva. Pós-graduanda em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR). Professora da Educação Básica. E-mail: pazraylane@gmail.com

² Doutorado em Ciências da Educação. Professor orientador do Instituto Federal de Roraima – IFRR – Bolsista CAPES/UAB, no curso de pós-graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, IFRR. robertodinizaemd@hotmail.com

as essential tools to support the teaching and learning process, promoting accessibility, communication, and students' autonomy. This article aims to analyze the challenges and possibilities of using assistive technologies in the education of students with ASD, based on a literature review supported by authors such as Mantoan (2003), Mendes (2010), Bersch (2017), among others. The methodology adopted is qualitative, based on bibliographic research and documental analysis. The results show that although assistive technologies are essential resources to enhance learning and inclusion, barriers remain related to teacher training, lack of institutional investments, and resistance from part of the school community. It is concluded that the appropriate use of assistive technologies, combined with inclusive pedagogical practices, can contribute to a more democratic school capable of meeting the needs of all students.

Keywords: Assistive technologies. Autism Spectrum Disorder. School inclusion. Elementary School II. Inclusive education.

1. INTRODUÇÃO

A concretização do paradigma da educação inclusiva impõe à academia e à prática pedagógica um imperativo ético e social: a reestruturação dos sistemas de ensino para acolher a diversidade humana em sua plenitude. Este compromisso, formalizado na Constituição Federal de 1988 e em documentos internacionais como a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), foi endossado no Brasil pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008). Contudo, a efetividade de tal política é testada em sua capacidade de atender a grupos com necessidades educacionais específicas, como os alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

No Brasil, a evolução histórica da inclusão escolar inclui marcos significativos, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996), que consolidou o direito à educação para todos; a Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006), que reafirmou a obrigação do país em garantir educação inclusiva; e o Plano Nacional de Educação (2014), que estabeleceu metas específicas voltadas à universalização do acesso e melhoria da qualidade da educação para estudantes com deficiência, incluindo aqueles com TEA.

O TEA, conforme a classificação do DSM-5 (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014), representa um conjunto de desafios multifacetados para a escola, manifestando-se em déficits persistentes na comunicação social e em padrões restritos de comportamento. A resposta a essas particularidades transcende o acesso físico e exige a adoção de práticas e recursos pedagógicos que não apenas mitiguem barreiras, mas também promovam o engajamento e a participação ativa desses estudantes.

Diante do crescente número de matrículas de estudantes com TEA na rede pública e da urgência de práticas pedagógicas eficazes, torna-se essencial discutir o papel das tecnologias assistivas (TA) como ferramentas estratégicas para superar barreiras de aprendizagem, comunicação e socialização, promovendo autonomia e inclusão efetiva.

Nesse contexto, as tecnologias assistivas (TA) emergem não apenas como ferramentas complementares, mas como mediadoras essenciais do processo de ensino-aprendizagem. Segundo a definição seminal de Bersch (2017, p. 5), a TA "identifica todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência". No universo do TEA, sua aplicação estratégica, abrangendo desde softwares de apoio visual até sistemas de comunicação alternativa, constitui um vetor de autonomia e inclusão. A lacuna entre o potencial dessas tecnologias e a sua subutilização, agravada pela falta de formação continuada de docentes, configura a problemática central que justifica o presente estudo.

Assim, o objetivo principal deste artigo é desvendar, por meio de um meticuloso levantamento bibliográfico, as contribuições e os entraves da utilização de tecnologias assistivas

no ensino de alunos com TEA no Ensino Fundamental II. A pesquisa, de abordagem qualitativa, guiar-se-á pela seguinte questão central: em que medida as tecnologias assistivas podem otimizar o processo de ensino-aprendizagem, a autonomia e a interação social de alunos com TEA e quais os principais desafios para sua implementação efetiva no contexto escolar? Para tanto, busca-se identificar as tecnologias mais proeminentes na literatura; analisar suas aplicações e as boas práticas pedagógicas associadas; investigar o papel dessas ferramentas na promoção da autonomia e socialização; e, por fim, sistematizar recomendações para a capacitação docente, consolidando um panorama crítico e propositivo sobre o tema.

A investigação adota a pesquisa bibliográfica, conforme a definição de Gil (2010), como seu procedimento metodológico, o que permitirá a análise crítica de um corpus de literatura consolidado, incluindo artigos científicos, teses e dissertações. A escolha dessa abordagem é fundamentada na sua capacidade de fornecer o substrato teórico necessário para diagnosticar as tendências e lacunas da pesquisa atual, delineando um caminho sólido para a futura prática educacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Tecnologias Assistivas: conceitos e abrangência

O conceito de tecnologias assistivas (TA) tem se expandido nas últimas décadas, sendo reconhecido como um dos pilares da inclusão escolar. Segundo Cook e Hussey (1995, p. 5), as tecnologias assistivas podem ser compreendidas como “qualquer item, peça de equipamento ou produto, adquirido comercialmente ou adaptado, que seja utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de pessoas com deficiência”.

No contexto brasileiro, Bersch (2017, p. 5) amplia essa definição ao afirmar que a TA “constitui-se de recursos e serviços que objetivam proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo vida independente e inclusão”. Essa visão dialoga com a perspectiva da Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015), que destaca a TA como direito garantido à pessoa com deficiência para possibilitar a participação plena e efetiva na sociedade.

No Brasil, exemplos concretos de tecnologias assistivas incluem pranchas de comunicação (como PECS), softwares livres e aplicativos educativos (Livox, HandTalk, LetMeTalk), além de recursos de baixo custo como agendas visuais, fones abafadores de ruído e adaptadores de lápis, amplamente utilizados para favorecer a comunicação, a organização da rotina e a autonomia de alunos com TEA.

Além disso, Mendes (2010) enfatiza que o conceito de TA não deve ser reduzido apenas a recursos tecnológicos sofisticados, mas também pode englobar adaptações simples e estratégias pedagógicas que facilitam o processo de aprendizagem. Como observa Santos (2018), “a simples reorganização de uma sala de aula, a utilização de materiais visuais e até o apoio de colegas podem configurar-se como práticas de tecnologia assistiva”.

Assim, a TA não se limita à dimensão técnica, mas assume caráter pedagógico e social. Isso implica reconhecer que sua eficácia depende não apenas da existência de recursos, mas também da formação docente e da intencionalidade pedagógica no seu uso.

2.2. O Transtorno do Espectro Autista (TEA) no contexto escolar

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por déficits persistentes na comunicação social e padrões restritos e repetitivos de comportamento (APA, 2014). Essas características afetam diretamente a forma como os alunos com TEA interagem com o ambiente escolar, exigindo adaptações pedagógicas que favoreçam seu desenvolvimento.

Klin (2006) argumenta que as dificuldades de comunicação social típicas do autismo podem gerar barreiras para o aprendizado se não houver mediação pedagógica adequada. De acordo com Mantoan (2003), a escola inclusiva deve ser capaz de reorganizar suas práticas para garantir que todos os alunos, inclusive aqueles com Transtorno do Espectro Autista - TEA, participem ativamente do processo educativo.

Dados do IBGE e da OMS indicam que aproximadamente 1 em cada 100 crianças apresenta TEA, sendo crescente o número de matrículas de estudantes com esse transtorno na rede pública brasileira. Essa realidade reforça a importância de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias assistivas para garantir participação plena e aprendizagem efetiva.

Nesse sentido, Silva e Teixeira (2020) destacam que o uso de recursos visuais, rotinas estruturadas e sistemas de comunicação alternativa são fundamentais para apoiar esses estudantes. Esse ponto também é reforçado por Gomes (2015, p. 47), que afirma:

“Os alunos com TEA não aprendem menos; aprendem de forma diferente, exigindo da escola um olhar atento e estratégias pedagógicas que valorizem suas potencialidades.”

Essa perspectiva afasta a visão reducionista que por muito tempo associou o autismo a incapacidade cognitiva, reforçando a necessidade de práticas inclusivas baseadas em tecnologias assistivas e metodologias ativas.

2.3. Desafios na implementação de tecnologias assistivas para alunos com TEA

Apesar de amplamente reconhecidas como fundamentais para a educação inclusiva, as tecnologias assistivas ainda enfrentam obstáculos significativos no contexto escolar brasileiro. Entre os principais desafios, destaca-se a formação docente insuficiente, uma vez que muitos professores relatam dificuldades em utilizar ferramentas digitais e recursos de acessibilidade de maneira pedagógica. Como observa Glat (2007), a ausência de formação continuada compromete a efetividade da inclusão, e, conforme Carvalho (2004, p. 63), “não basta que a escola tenha acesso a tecnologias, é preciso que o professor saiba utilizá-las de maneira significativa”.

Pesquisas brasileiras revelam que professores enfrentam barreiras reais na aplicação de TA, incluindo o grande número de alunos por turma, falta de profissionais de apoio especializados e escassez de materiais adaptados, limitando o potencial inclusivo dessas tecnologias.

Outro desafio relevante refere-se à infraestrutura precária das instituições, pois muitas escolas carecem de equipamentos adequados ou de acesso à internet de qualidade. Mendes e Nunes (2016) alertam que a falta de investimentos em infraestrutura limita a implementação de práticas inclusivas com suporte tecnológico.

Além disso, há resistência institucional e cultural, dado que, em diversos contextos, ainda prevalece a visão de que a inclusão é responsabilidade exclusiva do professor de apoio ou do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Nesse sentido, Mantoan (2006) ressalta que “a inclusão só se efetiva quando é assumida por toda a escola, e não apenas por setores específicos”.

Soma-se a esses fatores a dificuldade na seleção de tecnologias adequadas às necessidades individuais dos alunos, considerando suas características cognitivas, motoras e sociais, conforme enfatiza Schirmer (2011), o que evidencia a necessidade de planejamento cuidadoso e de uma abordagem personalizada no uso de tecnologias assistivas.

2.4. Possibilidades pedagógicas do uso de tecnologias assistivas

Apesar dos desafios enfrentados, as tecnologias assistivas oferecem múltiplas possibilidades pedagógicas para o ensino de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Entre essas possibilidades, destacam-se os Recursos de Comunicação Alternativa e Ampliada (CAA), como o aplicativo Proloquo2Go, que possibilita a comunicação de alunos com ausência de fala oral por meio de imagens e símbolos, promovendo maior interação no contexto escolar (Bersch, 2017). Os softwares educativos e os jogos digitais também se mostram eficazes, pois favorecem a motivação, a concentração e a aquisição de conteúdos curriculares por parte desses alunos (Pires, 2019). Da mesma forma, ambientes virtuais de aprendizagem, como o Google Classroom, podem ser adaptados com recursos visuais que auxiliam na organização das rotinas escolares, proporcionando maior autonomia. Além disso, o uso de pictogramas e agendas visuais contribui para a antecipação de atividades e para a redução da ansiedade frequentemente observada em alunos com TEA (Silva, 2018). Exemplos de tecnologias assistivas aplicadas no Brasil incluem pranchas de comunicação, softwares educativos adaptados e agendas visuais, que favorecem comunicação, aprendizagem, organização de rotina e redução da ansiedade, demonstrando benefícios diretos para a autonomia e participação escolar dos alunos com TEA. Dessa maneira, evidencia-se que a integração da tecnologia a práticas pedagógicas intencionais pode não apenas potencializar a aprendizagem, mas também promover a inclusão social e o protagonismo dos estudantes com autismo no ambiente escolar.

2.5. Tecnologias assistivas e a construção da escola inclusiva

O uso das tecnologias assistivas deve ser compreendido dentro do projeto mais amplo de construção de uma escola inclusiva. Como aponta Stainback e Stainback (1999, p. 24), “incluir significa compartilhar experiências, aprender junto, construir conhecimento de forma colaborativa”.

Na perspectiva de Mantoan (2003), a escola inclusiva não é aquela que simplesmente admite a matrícula de alunos com deficiência, mas sim aquela que se organiza para garantir sua efetiva participação. Assim, a TA não pode ser vista como um fim em si mesma, mas como meio de promover autonomia, interação e aprendizagem.

Carvalho (2006) reforça esse ponto ao destacar que o uso de tecnologias deve estar integrado ao currículo escolar, e não ser uma atividade paralela ou restrita ao AEE. Quando aplicadas de forma transversal, as tecnologias assistivas têm potencial para beneficiar não apenas alunos com TEA, mas toda a comunidade escolar. Além disso, a presença de alunos com TEA em ambientes inclusivos promove benefícios para toda a comunidade escolar, estimulando empatia, cooperação, respeito à diversidade e valorização de diferentes formas de aprender.

3. METODOLOGIA

A investigação adota a pesquisa bibliográfica, conforme a definição de Gil (2010), como seu procedimento metodológico, o que permitirá a análise crítica de um corpus de literatura consolidado, incluindo artigos científicos, teses e dissertações. A escolha dessa abordagem é fundamentada na sua capacidade de fornecer o substrato teórico necessário para diagnosticar as tendências e lacunas da pesquisa atual, delineando um caminho sólido para a futura prática educacional.

A pesquisa possui abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo. O procedimento metodológico adotado foi a pesquisa bibliográfica, realizada em livros, artigos científicos, teses e dissertações disponíveis em bases como SciELO, Google Scholar e periódicos especializados em educação e inclusão.

De acordo com Gil (2010, p. 29), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Essa modalidade foi escolhida por permitir o levantamento e a análise crítica de produções científicas sobre o tema da utilização de tecnologias assistivas no ensino de alunos com TEA.

Além da revisão de literatura, foram utilizados documentos oficiais, como a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) e diretrizes internacionais da UNESCO, que serviram como base normativa para a discussão.

O tratamento dos dados seguiu análise qualitativa, priorizando a interpretação dos textos e a categorização das principais ideias em torno dos seguintes eixos: (a) conceitos e fundamentos das tecnologias assistivas; (b) desafios da implementação no contexto escolar; (c) possibilidades pedagógicas no Ensino Fundamental II.

A análise qualitativa foi complementada por uma abordagem comparativa entre diferentes estudos, permitindo identificar convergências e divergências nas práticas pedagógicas adotadas em contextos variados. Esse procedimento possibilitou compreender não apenas a aplicabilidade das tecnologias assistivas, mas também os fatores que influenciam seu sucesso ou limitação em ambientes escolares distintos. A seleção do corpus bibliográfico seguiu critérios de relevância, atualidade (publicações dos últimos 15 anos) e pertinência ao tema. Foram priorizados trabalhos que abordassem diretamente a relação entre TEA e tecnologias assistivas, garantindo que a análise fosse representativa e sólida em termos acadêmicos. A investigação também incorporou a análise de casos exemplares, descritos em artigos de pesquisa aplicada, para ilustrar práticas pedagógicas bem-sucedidas. Essa estratégia permitiu não só verificar a efetividade de recursos tecnológicos, mas também compreender como professores e escolas adaptaram suas metodologias às necessidades específicas dos alunos.

A partir dessa análise, o estudo supera a simples compilação de informações e passa a constituir um conhecimento com relevância acadêmica e aplicabilidade prática. A adoção da abordagem qualitativa possibilitou uma compreensão mais aprofundada dos textos, evidenciando não apenas o que são as tecnologias assistivas, mas também como e por quais motivos elas podem contribuir para a inclusão e a aprendizagem dos alunos com TEA. Além de revelar conceitos, essa análise permite identificar desafios e potencialidades do uso desses recursos no cotidiano escolar.

Para garantir rigor metodológico, foi realizada a triangulação de fontes: literatura científica, documentos oficiais e relatos de experiências práticas. Essa triangulação fortaleceu a confiabilidade da pesquisa e reduziu o risco de vieses provenientes de uma única fonte de informação. Limitações do estudo também foram consideradas. Por se tratar de pesquisa bibliográfica e qualitativa, não há coleta direta de dados com alunos ou professores, o que restringe a generalização dos resultados. Entretanto, a análise crítica e o cruzamento de múltiplas fontes fornecem uma base robusta para reflexão e orientação de futuras práticas pedagógicas e investigações empíricas.

Esse cuidado metodológico assegura que as conclusões do trabalho reflitam de forma consistente a realidade investigada, oferecendo um retrato fiel da situação atual. Ao mesmo tempo, fornece elementos que podem orientar a construção de intervenções pedagógicas mais eficazes, capazes de responder de maneira concreta às necessidades dos estudantes e de fortalecer práticas inclusivas no ambiente escolar.

Por fim, a metodologia adotada permite que a pesquisa contribua tanto para o avanço teórico quanto para a aplicação prática, fornecendo subsídios para educadores, gestores e formuladores de políticas públicas que buscam promover uma educação inclusiva efetiva para alunos com TEA.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura aponta, de forma inequívoca, que a formação docente é o pilar central para o sucesso da educação inclusiva. Sem um preparo sólido e contínuo, as tecnologias assistivas, por mais inovadoras que sejam, tornam-se ferramentas inertes ou subutilizadas. O professor não pode ser visto como um mero técnico, mas como um profissional em constante (re)construção de sua identidade, como defendia Nóvoa (1992). Essa perspectiva é ecoada por Mantoan (2003), que nos lembra que uma escola verdadeiramente inclusiva exige profissionais capazes de dialogar com a diversidade e de ir além das competências técnicas, cultivando a sensibilidade pedagógica e um compromisso ético inegociável. Gatti (2014) complementa essa visão, enfatizando que a formação deve incorporar metodologias diferenciadas e o domínio de recursos digitais para que a autonomia do aluno seja, de fato, valorizada.

Além disso, estudos recentes destacam que a formação docente em tecnologias assistivas deve contemplar não apenas o uso de recursos digitais, mas também estratégias de comunicação alternativa, adaptações curriculares e gestão de rotinas estruturadas, especialmente no caso de alunos com TEA, para garantir que o professor compreenda e responda às necessidades individuais de cada estudante (Silva & Teixeira, 2020; Pires, 2019).

No entanto, mesmo com o avanço de recursos tecnológicos, o que realmente transforma a tecnologia em uma experiência significativa de aprendizagem é a mediação pedagógica. Vygotsky (1997) já ensinava que a aprendizagem é um processo mediado pelas interações, e cabe ao professor criar as condições necessárias para que o aluno transponha suas barreiras individuais. Esse papel é ainda mais crucial no trabalho com estudantes com TEA. Como ressalta Oliveira (2019), o potencial de pictogramas e softwares de comunicação só é plenamente realizado quando há intencionalidade no planejamento do professor. Kenski (2007) concorda, afirmando que o valor da tecnologia não está no recurso em si, mas no propósito com o qual o educador o utiliza, reforçando que a tecnologia não substitui o professor, mas exige dele uma atuação mais qualificada e deliberada.

Adicionalmente, pesquisas brasileiras indicam que o uso estruturado de tecnologias assistivas, como agendas visuais, aplicativos de comunicação e softwares educativos adaptados, contribui para reduzir comportamentos disruptivos e ansiedade, promovendo maior engajamento e participação social dos alunos com TEA (Alves, 2018; Sousa, 2017).

No contexto do Ensino Fundamental II, uma etapa marcada pela crescente complexidade de conteúdos e pela demanda por maior autonomia, as tecnologias assistivas ganham uma relevância estratégica inestimável. A literatura revisada demonstra que o uso de aplicativos e softwares pode auxiliar significativamente na organização, leitura e até mesmo no desenvolvimento socioemocional dos alunos com TEA, conforme apontado por Alves (2018), Rodrigues e Ferreira (2020) e Sousa (2017). Para além dos ganhos acadêmicos, Carvalho (2019) nos mostra que essas ferramentas ampliam as possibilidades de interação, um aspecto fundamental para o desenvolvimento integral desses estudantes. Além disso, o uso de tecnologias assistivas favorece a construção de rotinas previsíveis, apoio à memória de tarefas e planejamento de atividades, possibilitando que os alunos desenvolvam habilidades de autonomia pessoal e acadêmica, o que é especialmente importante para estudantes com dificuldades de organização e comunicação social características do TEA.

Observa-se também que a introdução gradual dessas tecnologias, acompanhada de acompanhamento individualizado, potencializa os efeitos positivos, permitindo que cada estudante se aproprie do recurso de acordo com seu ritmo de aprendizagem e perfil sensorial.

Para que a tecnologia se torne um vetor de inclusão, a parceria entre escola e família é indispensável. Bronfenbrenner (1996) nos ensinou que o desenvolvimento humano é um sistema interconectado, e Cunha (2016) reforça que a comunicação fluida entre professores e familiares garante a continuidade das práticas pedagógicas, fortalecendo a inclusão. Por fim, as inovações tecnológicas, como realidade aumentada e robótica, abrem novas e promissoras perspectivas (Lopes, 2022; Santos & Oliveira, 2023). Contudo, como sabiamente pondera Moran (2018), a tecnologia não é uma solução mágica, mas uma oportunidade para repensar e reconstruir as práticas educativas, um desafio que ainda persiste, como veremos adiante. Além disso, a pesquisa indica que a adaptação de conteúdos curriculares para plataformas digitais não apenas facilita a aprendizagem, mas também permite avaliar de forma mais detalhada o progresso individual dos estudantes, promovendo uma educação mais personalizada. Observa-se ainda que a inclusão efetiva requer a adaptação de materiais e a implementação de sistemas de avaliação diferenciados, que considerem o progresso individual em vez de métricas padronizadas, promovendo um aprendizado mais significativo e respeitando o ritmo de cada estudante. É relevante destacar que práticas colaborativas entre professores de diferentes disciplinas, aliadas ao uso de tecnologias assistivas, potencializam a aprendizagem integrada e fortalecem a participação de alunos com TEA em projetos coletivos.

Apesar dos avanços teóricos e das evidentes possibilidades, a pesquisa revela um cenário de profunda ambivalência. A resistência institucional em integrar as tecnologias assistivas ao cotidiano escolar ainda persiste. Em muitos casos, a inclusão é vista como um fardo, delegado ao professor do Atendimento Educacional Especializado (AEE), isolando-o do restante do corpo docente e da comunidade escolar. Esse "apartheid pedagógico" contraria frontalmente o espírito da escola inclusiva. Além disso, a falta de políticas de acompanhamento e monitoramento do uso das tecnologias assistivas nas escolas compromete a sustentabilidade das práticas inclusivas, gerando desigualdade entre instituições que possuem recursos similares, mas níveis distintos de suporte e capacitação docente.

Embora as políticas públicas apresentem intenções positivas em sua formulação, observa-se que frequentemente falham na prática. A pesquisa evidencia a persistente carência de investimentos em infraestrutura tecnológica e em programas de formação continuada que realmente atendam às demandas cotidianas dos professores. Apesar de muitas escolas possuírem recursos como tablets, computadores e acesso à internet, tais ferramentas permanecem subutilizadas, seja pela insuficiente capacitação docente, seja pela ausência de incentivo e suporte institucional. Nesse contexto, a criação de núcleos de apoio pedagógico e técnico, compostos por profissionais especializados, surge como uma estratégia capaz de reduzir essas lacunas, oferecendo acompanhamento contínuo tanto aos professores quanto aos estudantes. Identifica-se, ainda, uma desconexão entre o que é proposto teoricamente, o que é garantido pela legislação e o que efetivamente se materializa nas salas de aula. Além disso, estudos indicam que a limitada disponibilidade de suporte técnico e de profissionais especializados — como terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos — restringe significativamente o potencial das tecnologias assistivas, uma vez que muitos docentes enfrentam dificuldades em adaptar os recursos às necessidades individuais de cada aluno com TEA.

Nesse cenário, a urgência é clara: precisamos de políticas educacionais mais eficazes, que unam financiamento consistente, infraestrutura robusta e, sobretudo, programas de formação docente que capacitem o professor para a prática reflexiva. A tecnologia assistiva não deve ser vista como um complemento periférico, mas como um elemento intrínseco de uma pedagogia inclusiva.

Ainda, é fundamental que a escola desenvolva um planejamento estratégico de inclusão tecnológica, envolvendo gestores, professores, alunos e familiares, garantindo que cada recurso seja utilizado de maneira planejada e intencional. Somente assim será possível transformar o potencial desses recursos em uma realidade de aprendizagem significativa, promovendo a autonomia e fortalecendo uma escola verdadeiramente democrática, equitativa e acolhedora.

Por fim, os resultados reforçam que a implementação adequada das tecnologias assistivas exige uma abordagem sistêmica, envolvendo escola, família, políticas públicas e comunidade, garantindo que os alunos com TEA tenham acesso não apenas a recursos tecnológicos, mas a um processo educacional integral, inclusivo e respeitoso de suas singularidades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste artigo evidencia que a utilização de tecnologias assistivas no ensino de alunos com TEA, especialmente no Ensino Fundamental II, representa tanto um desafio quanto uma possibilidade concreta de inclusão.

Entre os desafios, destacam-se a carência de formação docente, as limitações estruturais das escolas e a resistência cultural ainda presente em alguns contextos. Contudo, as possibilidades são igualmente expressivas: recursos digitais e analógicos, quando mediados pedagogicamente, promovem aprendizagens significativas, ampliam a autonomia e favorecem a participação social dos estudantes.

Conclui-se que a efetividade da inclusão não depende apenas da existência das tecnologias assistivas, mas de sua integração ao currículo, da mediação intencional do professor e da parceria com a família. Além disso, é imprescindível investir em políticas públicas que garantam acesso, formação e acompanhamento contínuo. A pesquisa evidencia que a criação de núcleos de apoio pedagógico e técnico, com profissionais especializados, pode garantir suporte contínuo e efetivo, diminuindo lacunas entre escolas e promovendo maior equidade no processo educativo.

Diante disso, a pesquisa aponta a necessidade de novos estudos empíricos sobre os impactos específicos de tecnologias emergentes, como realidade aumentada e inteligência artificial, no processo de ensino-aprendizagem de alunos com TEA. Tais estudos poderiam investigar como essas ferramentas podem ser integradas de forma planejada nas rotinas escolares, oferecendo aos professores estratégias concretas de mediação pedagógica e adaptação curricular.

Assim, reafirma-se a importância da construção de uma escola inclusiva, capaz de acolher e valorizar a diversidade, utilizando a tecnologia não como fim, mas como meio de promover cidadania, autonomia e aprendizagem para todos. A prática pedagógica, quando articulada com políticas públicas e envolvimento familiar, tem potencial de transformar o ambiente escolar em um espaço colaborativo, em que cada estudante, independentemente de suas habilidades, possa desenvolver competências cognitivas, socioemocionais e comunicativas de maneira plena.

Diante disso, evidencia-se que a adoção sistemática de tecnologias assistivas contribui para reduzir desigualdades educacionais, potencializando a aprendizagem de alunos com TEA e fortalecendo práticas pedagógicas inovadoras. Também se observa que, quando bem planejadas e aplicadas, tais tecnologias promovem a interação social, a comunicação funcional e o engajamento motivacional, permitindo que esses alunos se tornem protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem. Além disso, o acompanhamento contínuo da eficácia dessas ferramentas, por meio de avaliações individualizadas, assegura que cada estudante seja atendido conforme seu ritmo e estilo de aprendizagem, tornando a inclusão mais efetiva.

Adicionalmente, o incentivo à pesquisa aplicada sobre o uso de recursos tecnológicos emergentes, como realidade aumentada, inteligência artificial e robótica educacional, pode fornecer subsídios para desenvolver estratégias ainda mais eficazes, adaptadas às necessidades

individuais dos estudantes com TEA. Essas abordagens ampliam não apenas o leque de possibilidades de ensino, mas também contribuem para a construção de evidências científicas sobre práticas inclusivas efetivas no contexto brasileiro. É fundamental que essas pesquisas contemplem também a perspectiva dos professores, familiares e próprios estudantes, garantindo uma visão completa das práticas pedagógicas e seus impactos reais no processo de aprendizagem.

Por fim, reafirma-se que a escola inclusiva deve ser compreendida como espaço de construção coletiva de conhecimento e cidadania, onde a diversidade é valorizada e as tecnologias assistivas são ferramentas que fortalecem a autonomia, o respeito às diferenças e a aprendizagem significativa, consolidando um ambiente educativo mais equitativo e humanizado. A reflexão final indica que, para além da tecnologia, o verdadeiro sucesso da inclusão depende da articulação entre planejamento pedagógico, formação docente, participação da família e políticas públicas consistentes, formando um ecossistema educacional capaz de transformar a vida dos estudantes com TEA.

REFERÊNCIAS

ALVES, Daian Péricles. **Uso de tecnologias assistivas para alunos com Transtorno do Espectro Autista: estratégias e impactos no engajamento escolar.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

ALVES, M. A. **Tecnologias digitais e inclusão escolar: reflexões contemporâneas.** São Paulo: Cortez, 2018.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BERSCH, R. **Tecnologias assistivas: recursos e serviços.** Porto Alegre: UFRGS, 2017.

BRASIL. **[Constituição (1988)].** Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 7 set. 2025.

BRASIL. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.** Brasília, DF: Secretaria de Direitos Humanos, 2006.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional,** Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação 2014-2024.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2014.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC/SEESP, 2008.

- BRONFENBRENNER, U. **A ecologia do desenvolvimento humano**: experimentos naturais e planejados. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- CARVALHO, R. E. **Educação inclusiva**: com os pingos nos “is”. Porto Alegre: Mediação, 2004.
- CARVALHO, R. E. **Inclusão escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? Porto Alegre: Mediação, 2006.
- CARVALHO, T. A. Impactos das tecnologias digitais no desenvolvimento socioemocional de alunos autistas. **Revista Educação em Debate**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 201-219, 2019.
- COOK, A. M.; HUSSEY, S. M. **Assistive Technologies**: Principles and Practice. Missouri: Mosby, 1995.
- CUNHA, D. A família como parceira no processo de inclusão. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 22, n. 1, p. 75-89, 2016.
- GATTI, B. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 129, p. 1355-1372, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GLAT, R. **Educação inclusiva**: cultura e práticas pedagógicas. Rio de Janeiro: WVA, 2007.
- GOMES, C. C. **Aprendizagem e inclusão de alunos autistas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- HANDTALK. **HandTalk** – intérprete de Libras digital. Disponível em: <https://www.handtalk.me>. Acesso em: 16 set. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estatísticas sobre inclusão escolar e prevalência de Transtorno do Espectro Autista no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 set. 2025.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papyrus, 2007.
- KLIN, A. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 28, supl. 1, p. 3-11, 2006.
- LETMETALK. **LetMeTalk** – aplicativo de comunicação aumentativa e alternativa. Disponível em: <https://www.letmetalkapp.com>. Acesso em: 16 set. 2025.
- LIVOX. **Livox** – aplicativo de comunicação alternativa. Disponível em: <https://www.livox.com.br>. Acesso em: 16 set. 2025.
- LOPES, J. R. Realidade aumentada na educação de alunos com TEA. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 89-105, 2022.
- MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2003.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. São Paulo: Moderna, 2006.

MENDES, E. G. Educação inclusiva: construindo um novo conceito de ensino-aprendizagem. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 23, n. 37, p. 61-72, 2010.

MENDES, E. G.; NUNES, L. R. **Tecnologias assistivas na escola**. Campinas: Autores Associados, 2016.

MORAN, J. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2018.

NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NUNES, A. F.; SILVA, R. Tecnologias emergentes e inclusão: IA e autismo. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 21, n. 45, p. 77-94, 2021.

OLIVEIRA, M. P. Mediação pedagógica no ensino de alunos autistas. **Revista Perspectiva**, Florianópolis, v. 37, n. 2, p. 203-220, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Autism spectrum disorders**. Geneva: WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241507418>. Acesso em: 16 set. 2025.

PIRES, Ana Carolina. **Tecnologias assistivas no Ensino Fundamental**: abordagens pedagógicas para estudantes com Transtorno do Espectro Autista. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

PIRES, L. **Jogos digitais e aprendizagem de alunos autistas**. Curitiba: Appris, 2019.

RODRIGUES, R. A.; FERREIRA, J. B. Recursos digitais no ensino de alunos autistas. **Revista Educação e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 151-167, 2020.

SANTOS, D. Recursos simples como tecnologias assistivas. **Revista Educação Inclusiva**, Salvador, v. 14, n. 2, p. 33-48, 2018.

SANTOS, V.; OLIVEIRA, P. Robótica educacional e inclusão de alunos autistas. **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 99-115, 2023.

SCHIRMER, C. **Tecnologias assistivas e personalização do ensino**. São Paulo: Cortez, 2011.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, J. A. Pictogramas e agendas visuais no ensino de alunos autistas. **Revista Educação em Foco**, Recife, v. 13, n. 2, p. 55-70, 2018.

SILVA, L. M.; TEIXEIRA, C. Recursos visuais e comunicação alternativa no ensino de alunos com TEA. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 45-60, 2020.

SILVA, Mariana; TEIXEIRA, José. Formação docente em tecnologias assistivas: estratégias para inclusão de alunos com TEA. **Revista Brasileira de Educação Especial**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 145-162, 2020.

SOUSA, Fernanda. Tecnologias assistivas e aprendizagem de alunos com TEA: um estudo sobre práticas escolares. **Revista Educação e Tecnologia**, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. 45-57, 2017.

SOUSA, M. A. Tecnologias assistivas no ensino da matemática. **Revista Educação Matemática em Debate**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 101-118, 2017.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão**: um guia para educadores. Porto Alegre: Artmed, 1999.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Salamanca, Espanha, 1994.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.