



## TECNOLOGIA E INCLUSÃO EDUCACIONAL: A UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS PARA APOIAR ESTUDANTES COM NECESSIDADES ESPECIAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

DOI: 10.56579/eduinterpe.v1i3.2300

Rafaela Castro Rocha <sup>1</sup>; Wandernilton Rodrigues da Silva<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> Especialista em Informática na Educação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA. E-mail: rafaellacastro551@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Educação pela Universidade do Estado de Minas Gerais. E-mail: wandernilton.rodrigues@gmail.com

**RESUMO:** Este artigo tem por objetivo identificar as principais tecnologias assistivas disponíveis para a educação inclusiva, apontando os benefícios e desafios na prática educacional. Para isso, foi feita uma abordagem qualitativa, coletando dados e um levantamento bibliográfico, do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), analisando pesquisas desenvolvidas nos últimos cinco anos (2019 a 2023). A partir da leitura foi elaborado um quadro contendo as seguintes informações, título, autor, faculdade, ano e tecnologia assistiva, em seguida a análise desses dados. As tecnologias assistivas promovem a autonomia dos alunos com necessidades especiais, proporcionam aulas mais dinâmicas e inclusivas, mas ainda enfrentam alguns desafios na implementação nos ambientes escolares, tais como a formação dos profissionais, falta de financiamento, necessidade de estudos que abordem o uso prático desses dispositivos.

**Palavras-chave:** Inclusão; Tecnologias Assistivas; Necessidades Especiais; Educação Básica.

### INTRODUÇÃO

A sociedade tem, nos últimos tempos, modificado sua visão sobre o indivíduo e as diferenças humanas. Estudiosos de diversas áreas do conhecimento têm contribuído para a construção de uma nova percepção, que reconhece e valoriza a diversidade, buscando eliminar preconceitos e promover a inclusão social. Segundo Blaczyk, Kujawa e Martins (2020), esse processo resulta na desconstrução de estigmas e discriminações, visando garantir os direitos de todos os indivíduos, especialmente os que pertencem a minorias historicamente marginalizadas, como as pessoas com deficiência.

No campo educacional, essa mudança é evidente. O processo de ensino-aprendizagem tem passado por significativas transformações, exigindo que os métodos tradicionais sejam repensados. Conforme Caetano e Passos (2017), há uma necessidade crescente de metodologias mais dinâmicas e interativas, onde o aluno assume um papel ativo na construção do conhecimento. Essa nova abordagem pedagógica, que valoriza o protagonismo do estudante, requer que as escolas, professores e demais agentes educacionais se adaptem, utilizando tecnologias que favoreçam um ensino inclusivo e participativo.



O direito à educação é garantido pela Constituição Brasileira de 88, e a inclusão é um princípio fundamental que norteia a educação especial. Assegurar que todos, sem exceção, tenham acesso a uma educação de qualidade é uma responsabilidade coletiva, e, nesse contexto, a educação inclusiva surge como uma resposta à diversidade, acolhendo pessoas com diferentes capacidades e necessidades. As tecnologias assistivas têm sido grandes aliadas na promoção da inclusão, uma vez que possibilitam aos alunos com necessidades especiais o acesso ao currículo escolar e a participação ativa no ambiente educacional (Dutra; Menezes, 2020).

Diante desse cenário, o problema que norteia este artigo é: como as tecnologias podem ser utilizadas para promover a inclusão educacional de alunos com necessidades especiais no ambiente escolar? A relevância dessa questão está no fato de que o uso de tecnologias assistivas não apenas favorece a inclusão, mas também promove um ambiente educacional mais equitativo, onde todos os alunos, independentemente de suas limitações, têm a oportunidade de aprender e se desenvolver.

Este estudo justifica-se por três eixos principais. No eixo social, a pesquisa pode oferecer contribuições valiosas para que escolas e órgãos educacionais aprimorem suas práticas inclusivas, beneficiando diretamente alunos, pais, professores e a sociedade em geral. No âmbito acadêmico, o trabalho pode servir como referência para futuros pesquisadores interessados no tema da inclusão educacional por meio de tecnologias. E, no eixo pessoal, a pesquisa é especialmente relevante para docentes que trabalham com alunos com deficiência, que é o caso desses pesquisadores, proporcionando-lhes ferramentas e estratégias para aprimorar suas práticas pedagógicas.

Portanto, o objetivo geral deste artigo é investigar como as tecnologias podem ser utilizadas para promover a inclusão educacional de alunos com necessidades especiais no ambiente escolar, oferecendo subsídios teóricos e práticos para a construção de uma educação mais inclusiva e acessível.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A educação é um direito fundamental garantido pela Constituição Federal de 1988, conforme o artigo 205, e deve ser oferecida a todos de maneira igualitária. No entanto, a inclusão educacional, especialmente para pessoas com deficiência, continua sendo um grande desafio para os profissionais da educação. A acessibilidade e a adaptação do ambiente escolar são aspectos fundamentais para garantir que os alunos com necessidades específicas possam exercer seu direito à educação com equidade (BRASIL, 2021). Nesse sentido, a implementação de políticas públicas que favoreçam a inclusão tem sido uma medida central para o enfrentamento dessa questão (Lima, 2021).



As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) surgiram no final do século XX como um conjunto de recursos tecnológicos voltados para a comunicação, armazenamento e disseminação de informações. Os primeiros registros de seu uso datam das décadas de 1960 e 1970, com o advento dos primeiros computadores pessoais e a criação da internet. Com o passar dos anos, essas tecnologias evoluíram significativamente, tornando-se essenciais em diversos campos, incluindo a educação. As TDIC desempenham um papel central na modernização dos ambientes de ensino, facilitando o acesso ao conhecimento e promovendo a inclusão digital de alunos com deficiência, ao oferecer ferramentas que adaptam o conteúdo pedagógico às suas necessidades específicas (Frasson; Bortoluzzi; Ghisleni, 2022).

Tecnologias assistivas são ferramentas que têm como principal objetivo apoiar a autonomia e a participação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Essas tecnologias abrangem uma variedade de produtos, recursos e metodologias que visam melhorar a funcionalidade dessas pessoas em diferentes contextos, incluindo o ambiente educacional (BRASIL, 2007). A aplicação dessas tecnologias em sala de aula tem se mostrado uma prática eficaz para a inclusão de alunos com diferentes tipos de deficiência, permitindo maior interação e participação nos processos de aprendizagem.

O conceito de tecnologia assistiva foi formalmente introduzido no Brasil pela Lei nº 13.146, de 2015, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. Essa legislação reafirma o compromisso do país com a inclusão e acessibilidade, destacando a importância de recursos que facilitem a vida cotidiana e o aprendizado de pessoas com deficiência (BRASIL, 2015). De acordo com Souza *et al.* (2023), a tecnologia assistiva não se limita apenas a dispositivos físicos, como cadeiras de rodas ou bengalas, mas também envolve softwares e plataformas digitais que auxiliam na comunicação e no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A evolução tecnológica tem transformado a educação, trazendo novos desafios e oportunidades. Desde a antiguidade, o homem desenvolveu dispositivos para melhorar sua forma de viver e, hoje, essa evolução atinge um ponto alto com as novas tecnologias digitais e robóticas (DUTRA; MENEZES, 2020). No campo educacional, essas inovações desempenham um papel essencial na criação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, permitindo que alunos com necessidades especiais tenham acesso ao conhecimento de forma mais ampla e personalizada.

Entre as tecnologias assistivas, destacam-se os softwares de comunicação, teclados especializados e sistemas de leitura de tela, que oferecem soluções para alunos com deficiências visuais, auditivas ou motoras. Essas ferramentas não apenas facilitam a inclusão desses alunos, mas



também promovem sua independência e autonomia, possibilitando maior integração no ambiente escolar e social (Dutra; Menezes, 2020).

Nesse sentido, a acessibilidade digital, proporcionada pelas tecnologias assistivas, permite que os alunos com deficiência tenham acesso a conteúdos educativos de forma adaptada. Por exemplo, leitores de tela transformam textos em áudio para alunos com deficiência visual, enquanto sistemas de legenda automática facilitam o acompanhamento de videoaulas por alunos com deficiência auditiva. Essas ferramentas permitem que o processo de ensino-aprendizagem seja mais dinâmico e ajustado às necessidades individuais dos alunos (Ribeiro *et al.*, 2023).

Além disso, de acordo com Ribeiro *et al.* (2023), as tecnologias assistivas ajudam a adaptar materiais e atividades conforme as dificuldades específicas dos estudantes. Softwares de escrita preditiva, por exemplo, sugerem palavras ou frases para alunos com dificuldades na escrita, facilitando a expressão e o desenvolvimento de habilidades de comunicação. Dessa forma, o uso de tecnologias assistivas se torna uma estratégia eficaz para promover a inclusão de todos os alunos, independentemente de suas limitações.

A diversidade de tecnologias disponíveis oferece uma ampla gama de possibilidades para que as escolas adaptem seus ambientes e métodos pedagógicos. Produtos como cadeiras de rodas motorizadas e próteses garantem que alunos com dificuldades de locomoção possam participar ativamente das atividades escolares e sociais, promovendo uma experiência educacional mais inclusiva. A inclusão não se limita à sala de aula, mas também abrange a interação social e a participação em atividades extracurriculares (Souza *et al.*, 2023).

Desse modo, a tecnologia assistiva se apresenta como uma aliada fundamental para a inclusão educacional, contribuindo para uma educação de qualidade e equidade. A integração de recursos tecnológicos nas escolas possibilita que os alunos com deficiência desenvolvam suas habilidades de maneira autônoma e participem ativamente do processo educacional. Assim, a utilização dessas tecnologias vai além de uma necessidade técnica, representando um passo importante rumo à inclusão social e ao respeito à diversidade (Lima *et al.*, 2021).

## **METODOLOGIA**

Este estudo foi conduzido através de uma revisão bibliográfica, utilizando uma abordagem explorativa, foram encontrados 6 artigos. para analisar e sintetizar as informações disponíveis sobre o tema. A pesquisa foi realizada na base de dados acadêmicas e científicas reconhecida: Periódicos Capes. Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: inclusão, tecnologias assistivas, necessidades



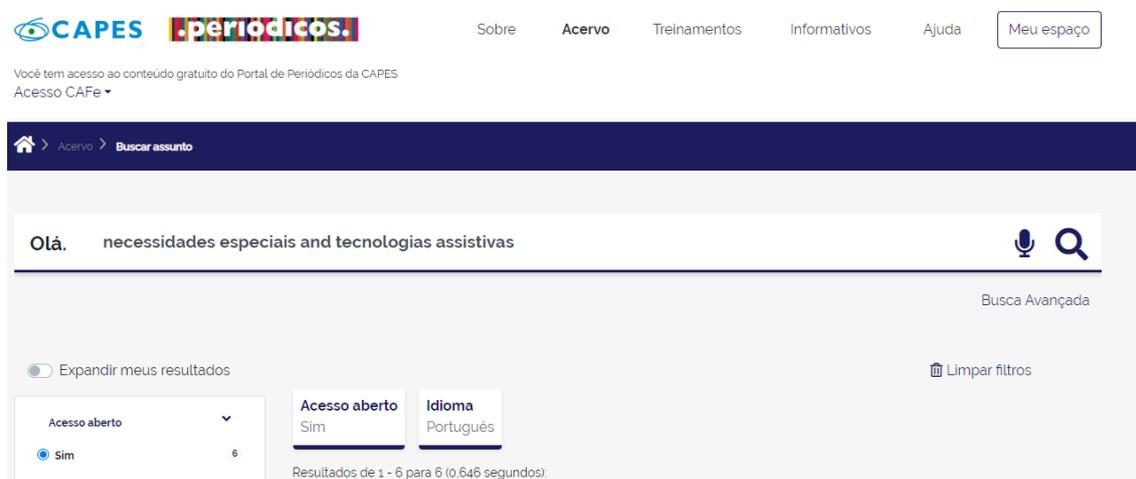
especiais e educação básica, todos no idioma português. As palavras chaves foram combinadas de duas formas utilizando o operador booleano “AND”. Inicialmente foi utilizada a combinação “inclusão” and “tecnologias assistivas” and “educação básica” (FIGURA 1), depois a combinação “necessidades especiais” and “tecnologias assistivas” (FIGURA 2).

**FIGURA 1** – Resultados da busca utilizando a combinação de palavras-chave “inclusão” and “tecnologias assistivas” and “educação básica”.



Fonte: Portal Periódicos Capes

**FIGURA 2** – Resultados da busca utilizando a combinação de palavras-chave “necessidades especiais” and “tenologias assistivas”





Fonte: Portal Periódicos Capes

Foram selecionados apenas artigos que abordem o uso de tecnologias para a inclusão educacional de alunos com necessidades especiais. Foram selecionados os trabalhos publicados nos últimos 5 anos correspondendo ao período entre 2019 e 2023.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a leitura criteriosa dos artigos foram selecionados 6 para a produção do seguinte Quadro 1 que apresenta a autoria, título do estudo, faculdade, ano e as tecnologias assistivas estudadas ou citadas nos estudos.

**Quadro 1** – Relação de estudos selecionados para a discussão desse artigo

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Universidade</b>	<b>Ano</b>	<b>Tecnologia assistiva utilizada</b>
Fernanda Bozi e Monica Costa Arrevabeni	O uso de tecnologias assistivas no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual	Instituto Federal do Espírito Santo	2019	Programas Leitores de Tela: DOSVOX, Virtual Vision, Jaws, NVDA. Leitores de Livro Digital: Daisy, FSReader, Dorina Daisy Reader, MecDaisy
Claudemir Jeremias de Lima; Elidiene Gomes de Oliveira Lima; Neiton Carvalho da Silva; Jorge da Silva Correia Neto	Tecnologia assistiva e tradução para Libras: desafios da ferramenta de tradução automática de vídeos Vlibras	Universidade Federal Rural de Pernambuco	2021	VLIBRAS
Érica Santana Silveira Nery e Antônio Villar Marques de Sá	Pesquisas em Educação Matemática Inclusiva: possibilidades e desafios da utilização	Universidade de Brasília	2020	DOSVOX, Somar +, Math Touch, AlfaMateca, Boardmaker, jogos online.



	de tecnologias digitais e assistivas			
Simone Carloto Frasson; Valeria Iensen Bortoluzzi; Taís Steffenello Ghisleni	A importância das tecnologias digitais assistivas aliadas do trabalho do professor de língua inglesa com alunos públicos-alvo da educação especial	Universidade Franciscana	2022	Prancha; Equipamentos de voz; Aparelhos de surdez; Sistemas de alerta tátil-visual; Teclados ampliados; conversão de material impresso em áudio; Filmes; Barra de acessibilidade em site de editora de livro.
Rosa Lidice de M. Valim; Carolina Fardim; Alessandro Jatobá	Tecnologias assistivas para a promoção da comunicação com crianças com transtorno do espectro autista (TEA): preliminar de pesquisa	Universidade Federal da Grande Dourados	2023	Tablets; Jogos online; Pranchas de comunicação; Adaptadores para pincéis; Tesoura; Lápis; Colhedores adaptados para as refeições.
Evaldo Gabriel Nascimento da Silva e Camila de Nazaré Araújo Cardoso	A importância do uso da tecnologia assistiva na educação de surdos	Universidade Federal do Pará	2021	Aparelhos auditivos; Celular com chamadas por vibração e mensagens escritas; Aplicativos tradutores de texto para Libras, voz e texto fotografado (VLibras, Hand Talk, ProDeafe e Rybená); Legendagem para surdos e ensurdecidos (LSE); Janela de



				Interpretação de Língua de Sinais.
--	--	--	--	------------------------------------

**Fonte:** (Autores, 2024)

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, as tecnologias assistivas podem ser classificadas em três grupos principais conforme Silva; Medeiros e Vieira Junior (2023): ferramentas e materiais, recursos didáticos e lúdicos, e plataformas e softwares.

No grupo de ferramentas e materiais, encontram-se dispositivos que oferecem suporte físico e sensorial, como o Braille, a lupa de aumento, o Display Braille, o ampliador de tela, os aparelhos de surdez, sistemas de alerta tátil-visual, teclados ampliados, tesoura, lápis, adaptadores para pincéis, pranchas de comunicação, colhedores adaptados para refeições, aparelhos auditivos e celulares com chamadas por vibração e mensagens escritas.

O segundo grupo, de recursos didáticos e lúdicos, engloba tecnologias que visam a interação e o desenvolvimento educativo de forma acessível e divertida, como pranchas, equipamentos de voz, filmes, jogos online, e legendagem para surdos e ensurdecidos (LSE).

Por fim, no grupo de plataformas e softwares estão as tecnologias que facilitam a acessibilidade digital e a interação com o meio virtual, como os programas leitores de tela (DOSVOX, Virtual Vision, Jaws, NVDA), leitores de livro digital (Daisy, FSReader, Dorina Daisy Reader, MecDaisy), o Aipoly Vision, o BrainPort V100, o Homer Player, o VLIBRAS, o soma +, o Math Touch, o AlfaMateca, o Boardmaker, aplicativos tradutores de texto para Libras, voz e texto fotografado (VLibras, Hand Talk, ProDeafe e Rybená), a janela de interpretação de língua de sinais, conversão de material impresso em áudio e a barra de acessibilidade em sites de editoras de livros.

O estudo de Bozi e Arrevabeni (2019), de cunho qualitativo realizado em uma instituição educacional profissional teve como foco identificar os desafios da inserção de uma aluna cega e as estruturas já existentes para o atendimento a estudantes com deficiência visual. Foram aplicados questionários aos membros da equipe, (a diretora, o coordenador do curso e professores), para mapear os recursos disponíveis. De acordo com os respostas colhidas nas entrevista foi elaborada uma proposta de Plano de Ação com o intuito de apresentar à equipe gestora da escola, bem como aos professores e demais interessados, as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) relacionadas a pesquisa, sugerindo etapas para capacitar os profissionais para o trabalho com alunos deficientes visuais. Os programas foram classificados em dois tipos: programas de leitura de tela e leitores de livro digital.



Os programas de leitura de tela são ferramentas importantes para promover a acessibilidade digital, especialmente para pessoas com deficiência visual. O DOSVOX é um sistema gratuito que permite o uso de computadores através de uma interface adaptada e síntese de voz em vários idiomas, dentre estes, o português. Ele é simples e tem mensagens sonoras em voz humana, o que diminui o estresse dos usuários. O Virtual Vision, embora não seja gratuito, oferece autonomia no uso do Windows e outros aplicativos, lendo menus e telas por meio de um sintetizador de voz. O JAWS, também pago, é um leitor de tela compatível com o Windows e permite a personalização de vários aplicativos, incluindo recursos para o uso de Braille. Já o NVDA é um software gratuito e de código aberto, que pode ser usado em qualquer computador sem instalação, facilitando aos usuários que precisam acessar múltiplos dispositivos.

Para a leitura de livros no formato Daisy, existem softwares como o FSReader, que funciona em conjunto com o JAWS, e o Dorina Daisy Reader, que é gratuito e permite marcações e anotações nos textos. O MecDaisy, desenvolvido pelo Ministério da Educação, também é gratuito e permite converter textos para o formato Daisy, além de oferecer recursos como impressão em Braille e leitura ampliada. Todos esses programas promovem a inclusão digital, ampliando o acesso à informação para deficientes visuais (Bozi; Arrevabeni, 2019).

O estudo de Lima *et al.* (2021), investigou os principais desafios enfrentados pelo uso do VLibras na tradução de vídeos para Libras, voltados para o contexto educacional. Utilizou-se como metodologia a produção de um vídeo e a aplicação de questionários online com especialistas em Libras. O VLibras é um aplicativo desenvolvido pela Universidade Federal da Paraíba em cooperação com o Ministério do Planejamento, com o objetivo de traduzir textos, áudios e vídeos para a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Segundo os autores, o sistema está disponível gratuitamente para diversos dispositivos e sistemas operacionais, o que facilita o acesso à ferramenta. Contudo, apesar das suas vantagens, como a possibilidade de colaboração com a adição de dicionários públicos, o uso do VLibras Vídeo enfrenta limitações, especialmente em termos de sincronização e interpretação contextual das mensagens.

Os autores enfatizam a importância da combinação entre a tecnologia assistiva e a atuação de tradutores e intérpretes de Libras no processo de ensino-aprendizagem. Embora o VLibras tenha contribuído para a inclusão digital, como apontado pelos autores, ele ainda não substitui o papel fundamental do tradutor humano, que possui uma capacidade muito mais avançada de captar nuances, expressões faciais e corporais necessárias para uma tradução fiel em Libras. Assim, o estudo



recomenda o desenvolvimento de vídeos mais longos e o uso de outras ferramentas assistivas para proporcionar uma inclusão mais eficaz.

Nesse mesmo contexto, o estudo de Silva e Cardoso (2021), discute sobre a inclusão no contexto das tecnologias assistivas e apresentar os possíveis benefícios como auxílio no aprendizado de educandos com surdez. Os autores acreditam que a inclusão no contexto educação de alunos surdos é facilitada pelo uso de tecnologias assistivas, que oferecem um meio eficaz de integração e comunicação. Para os autores, o desenvolvimento de dispositivos como Hand Talk, ProDeaf e Rybená tem promovido a comunicação entre surdos e ouvintes, funcionando como tradutores automáticos da língua portuguesa para Libras. Essas soluções tecnológicas têm se mostrado essenciais na facilitação do acesso a informações em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), contribuindo para o avanço no aprendizado de alunos surdos.

Essas tecnologias assistivas, como apontado pelos autores, também incluem o VLibras, que disponibiliza uma série de ferramentas para traduzir conteúdos de áudio, textos e sites para Libras, sendo possível seu uso em computadores e dispositivos móveis. O uso de avatares 3D nessas plataformas possibilita a tradução em tempo real, aumentando a autonomia e a inclusão de alunos surdos no ambiente escolar. No entanto, apesar dos avanços, os tradutores automáticos ainda apresentam limitações, especialmente no que se refere à tradução precisa de frases completas e à ausência de expressões faciais adequadas, que são fundamentais na comunicação em Libras (Silva; Cardoso, 2021).

Para que a inclusão seja efetiva no ambiente escolar, é importante que as tecnologias assistivas estejam presentes em diversas formas, como o uso de legendas, janelas de interpretação e dicionários de Libras. Esses recursos, além de promoverem a independência dos alunos, contribuem significativamente para seu desenvolvimento cognitivo e social. Contudo, apesar dos benefícios, o uso dessas tecnologias não substitui a interação humana com intérpretes de Libras, sendo necessário um aprimoramento contínuo dessas ferramentas (Silva; Cardoso, 2021).

Um dos principais desafios apontados por Silva e Cardoso (2021) é a dificuldade em realizar traduções automáticas coerentes, uma vez que a estrutura linguística do português e da Libras é bastante distinta. Além disso, a ausência de expressões faciais nos avatares utilizados nos tradutores prejudica a interpretação correta das mensagens, afetando a eficácia da comunicação. Essa limitação ressalta a necessidade de um desenvolvimento mais robusto dessas tecnologias para que possam ser utilizadas de forma mais abrangente no processo educacional.



Apesar dessas limitações, o uso de tecnologias assistivas oferece um ambiente mais motivador e interativo para alunos com surdez. O manuseio de dispositivos digitais, como computadores e softwares interativos, desperta o interesse dos alunos e promove um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e criativo. Essas tecnologias permitem que os alunos ganhem mais autonomia, favorecendo o desenvolvimento de suas atividades e um aprendizado mais individualizado (Silva; Cardoso, 2021)..

Nesse sentido, o uso de tecnologias assistivas não apenas auxiliam na aprendizagem, mas também contribui para uma maior interação social e inclusão dos alunos com surdez. Ao utilizar esses dispositivos, o aluno tem a oportunidade de interagir de maneira mais enriquecedora com o mundo ao seu redor, o que potencializa seu desenvolvimento acadêmico e social. A inclusão de tecnologias no ambiente escolar pode ser um grande avanço para a democratização do conhecimento, principalmente para aqueles que historicamente foram excluídos desse processo (Silva; Cardoso, 2021).

Os estudos de Frasson, Bortoluzzi e Ghisleni (2022) e Nery e Sá (2020), apresentam uma análise aprofundada sobre a utilização de tecnologias assistivas no contexto educacional, focando em disciplinas específicas. No primeiro, o foco é a disciplina de língua inglesa, enquanto o segundo explora o ensino de matemática. Ambos demonstram como as tecnologias assistivas podem ser adaptadas para disciplinas diversas, oferecendo recursos importantes para promover a inclusão de alunos com necessidades especiais, facilitando sua participação em atividades pedagógicas e promovendo a igualdade no processo de ensino-aprendizagem.

As tecnologias assistivas discutidas por Frasson, Bortoluzzi e Ghisleni (2022), incluem uma série de recursos como pranchas de comunicação, aparelhos de surdez e sistemas de alerta tátil-visual. Esses recursos visam facilitar a comunicação de alunos com deficiência auditiva e visual no ensino de língua inglesa, permitindo que se envolvam mais ativamente nas aulas. Além disso, a acessibilidade a sites educacionais, com recursos como o alto contraste e atalhos de teclado, também é apontada como uma maneira de ampliar o acesso dos alunos ao conteúdo, demonstrando a versatilidade das tecnologias assistivas em diferentes contextos educacionais.

No ensino de matemática, conforme Nery e Sá (2020), a utilização de softwares como o Dosvox e o Somar + é destacada como uma solução eficaz para a inclusão de alunos com deficiência visual e intelectual. O Dosvox permite a interação dos alunos com deficiência visual através de comandos de voz, oferecendo ferramentas como editores de texto e jogos didáticos, que contribuem significativamente para o aprendizado. Já o Somar +, voltado para alunos com deficiência intelectual,



trabalha o uso de cédulas monetárias e relógios digitais, integrando a matemática com situações cotidianas, o que fortalece a inclusão social e educacional desses estudantes.

Os benefícios das tecnologias assistivas são claros. Elas possibilitam uma maior autonomia dos alunos, promovendo uma participação ativa nas aulas e facilitando a construção do conhecimento. O uso de equipamentos de voz, por exemplo, pode ajudar alunos com deficiência a expressarem suas ideias (Frasson; Bortoluzzi; Ghisleni, 2022). Os jogos didáticos no ensino da matemática tornam o aprendizado mais dinâmico e interativo, estimulando a criatividade e a atenção dos estudantes (Nery; Sá, 2020).

Contudo, a implementação dessas tecnologias não está isenta de desafios. Conforme Frasson, Bortoluzzi e Ghisleni (2022), o professor precisa fazer escolhas cuidadosas dos recursos, considerando as habilidades e idades dos alunos, além do tempo de adaptação necessário para cada um. Nery e Sá (2020) apontam que o envolvimento do professor é essencial para o sucesso da inclusão tecnológica, uma vez que o planejamento e a execução adequados são fundamentais para que os alunos interajam efetivamente com as tecnologias propostas.

O estudo de Valim, Fardim e Jatobá (2023), apresenta os resultados de uma pesquisa preliminar realizada por meio de quatro conversas com profissionais da educação. Essas conversas ocorreram em formato online, utilizando dispositivos como Google Meet, e-mail e Google Forms, o que possibilitou a coleta de dados sobre o uso de tecnologias assistivas no ambiente escolar. A abordagem metodológica permitiu explorar as percepções e práticas dos educadores em relação às tecnologias assistivas, com foco na aplicabilidade dessas ferramentas no apoio ao aprendizado de alunos com Transtorno do Espectro Autista.

Quanto ao conhecimento e uso das tecnologias assistivas, os resultados apontam que três dos quatro professores entrevistados estavam familiarizados com o termo e sua aplicabilidade. No que se refere ao financiamento das tecnologias assistivas, os dados mostram que, embora as instituições forneçam materiais básicos, muitos professores recorrem a recursos financeiros próprios para adquirir Tecnologias Assistivas de baixo e alto custo. Essa prática, embora comum, sobrecarrega os professores, que acabam assumindo responsabilidades financeiras que deveriam ser da instituição escolar (Valim; Fardim; Jatobá, 2023).

A implementação de tecnologias assistivas na educação tem proporcionado inúmeros benefícios, principalmente para alunos com deficiências físicas, intelectuais e sensoriais. Souza *et al.* (2023), destacam que esses dispositivos tecnológicos possibilitam a personalização do ensino, adaptando-o às necessidades específicas de cada aluno. O uso de softwares, aplicativos e dispositivos



que promovem a autonomia e a independência do estudante com deficiência tem se mostrado essencial para garantir a sua plena participação no ambiente escolar, além de contribuir para a melhoria da qualidade de vida e para a inclusão social.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As tecnologias assistivas desempenham um papel fundamental na inclusão educacional, promovendo a autonomia e a participação ativa de alunos com diferentes tipos de deficiência. Conforme observado, elas abrangem uma ampla gama de dispositivos, desde dispositivos físicos como o Braille e aparelhos de surdez até plataformas e softwares que auxiliam na comunicação e na acessibilidade digital. No entanto, alguns estudos não detalharam claramente como esses dispositivos são utilizados na prática educacional, deixando lacunas sobre o impacto real dessas tecnologias na sala de aula. A falta de informações sobre a efetividade dessas ferramentas em situações de ensino específicas aponta para a necessidade de pesquisas que explorem de forma mais aprofundada os contextos em que as tecnologias assistivas são mais eficazes e quais adaptações são necessárias para otimizar seu uso.

Além disso, é essencial ressaltar que, embora as tecnologias assistivas ofereçam inúmeras vantagens para a inclusão, a interação humana continua sendo um elemento insubstituível no processo de ensino-aprendizagem. Apesar da eficiência de programas como o VLibras, a presença de intérpretes de Libras é crucial para captar nuances de expressão que as tecnologias ainda não conseguem reproduzir com precisão. Portanto, futuras pesquisas devem se concentrar em como combinar efetivamente o uso dessas tecnologias com a atuação de profissionais da educação, para garantir uma inclusão mais completa e eficiente.

Outro aspecto que merece destaque é a questão do acesso e do financiamento das tecnologias assistivas. Foi observado que, muitos professores acabam adquirindo recursos por conta própria, o que evidencia a necessidade de maior investimento e apoio institucional para garantir a democratização do acesso a essas ferramentas. Pesquisas futuras devem investigar as melhores práticas para a implementação dessas tecnologias, considerando não apenas a formação dos educadores, mas também o apoio financeiro e logístico necessário para tornar essas ferramentas acessíveis a todas as escolas.

Assim, conclui-se que as tecnologias assistivas oferecem um caminho promissor para a inclusão educacional, mas há desafios que ainda precisam ser superados. A necessidade de estudos que abordem o uso prático desses dispositivos, a formação dos profissionais envolvidos e a



viabilidade de sua implementação em diferentes contextos educacionais é evidente. Ao avançar nesse campo, poderemos garantir que a educação seja cada vez mais inclusiva e adaptada às necessidades de todos os estudantes, promovendo a equidade e o respeito à diversidade no ambiente escolar.

## REFERÊNCIAS

BOZI, Fernanda; ARREVABENI, Monica Costa. O uso de tecnologias assistivas no processo de ensino- aprendizagem de alunos com deficiência visual. **Revista Ifes Ciências**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 71–86, 2019. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/269/242>. Acesso em: 12 set. 2024.

FRASSON, Simone Carlotto; BORTOLUZZI, Valeria Iensen; GHISLENI, Tais Steffenello. A importância das tecnologias digitais assistivas aliadas do trabalho do professor de língua inglesa com alunos públicos-alvo da educação especial. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. e59711125469, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25469/22233>. Acesso em: 15 set. 2024.

LIMA, Claudemir Jeremias de *et al.* Tecnologia assistiva e tradução para Libras: desafios da ferramenta de tradução automática de vídeos VLibras. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 12, p. e385101220720, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20720/18347>. Acesso em: 2 fev. 2022.

NERY, Érica Santana Silveira; SÁ, Antônio Villar Marques de. As possibilidades e os desafios da utilização de tecnologias digitais e assistivas na Educação Matemática Inclusiva. **Revista Baiana de Educação Matemática**, [s. l.], v. 1, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/e202006>. Acesso em: 12 set. 2024.

RIBEIRO, Elberto Teles *et al.* O uso das tecnologias assistivas como uma ferramenta inclusiva na Educação Especial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 9, n. 8, p. 431–442, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10844/4609>. Acesso em: 15 set. 2024.

SILVA, Evaldo Gabriel Nascimento da; CARDOSO, Camila de Nazaré Araújo. A importância do uso da tecnologia assistiva na educação de surdos. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. e28410313153, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13153/11991>. Acesso em: 15 set. 2024.

SILVA, Glaziele Campbell da; MEDEIROS, Evane de Oliveira; VIEIRA JUNIOR, Niltom. Cuidados educacionais especializados e tecnologias assistivas para alunos do espectro autista de altas habilidades. **Revista Educação Artes e Inclusão**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 142–166, 2023. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/22056/16548>. Acesso em: 15 set. 2024.



SOUZA, Michelli Carla de *et al.* A importância da tecnologia assistiva na educação especial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 9, n. 8, p. 2148–2154, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10756/4785>. Acesso em: 18 set. 2024.

VALIM, Rosa Lidice de M.; FARDIM, Carolina; JATOBÁ, Alessandro. Tecnologias assistivas para a promoção da comunicação com crianças com transtorno do espectro autista (TEA): preliminar de pesquisa. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, [s. l.], v. 12, n. 14, p. 150–159, 2023. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/ead/article/view/17703/9806>. Acesso em: 15 set. 2024.