

A TECNOLOGIA ASSISTIVA E INCLUSÃO ESCOLAR: SOLUÇÕES INOVADORAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA

ASSISTIVE TECHNOLOGY AND SCHOOL INCLUSION: INNOVATIVE SOLUTIONS FOR STUDENTS WITH DISABILITIES

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18019006>

MONALISA COSTA DA SILVA¹

¹ Pós-graduada em Docência do Ensino Superior (FACULDADE FACUMINAS); Pós-graduada em Gestão Escolar (UNIFAEL); Pós-graduada em Tutoria EAD (FACULDADE FACUMINAS); Pós-graduada em Psicopedagogia (UNIFAEL); Pós-graduada em Pedagogia Hospitalar (UNIVÍRTUA). Email: monalisacsilva7@gmail.com

RESUMO

Este artigo analisa o papel da tecnologia assistiva como mediadora da inclusão escolar de estudantes com necessidades educacionais específicas (NEE). São discutidas ferramentas digitais inovadoras que promovem acessibilidade, participação e aprendizagem significativa no contexto educacional contemporâneo. O texto apresenta exemplos de recursos tecnológicos, suas aplicações pedagógicas e os desafios para sua adoção em larga escala. O estudo também propõe diretrizes para a incorporação da tecnologia assistiva (TA) nas práticas educacionais inclusivas.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia assistiva; Educação inclusiva; Acessibilidade digital; Necessidades educacionais especiais; Inovação educacional.

ABSTRACT

This article analyzes the role of assistive technology as a mediator of school inclusion for students with special educational needs (SEN). It discusses innovative digital tools that promote accessibility, participation, and meaningful learning in contemporary educational settings. The text presents examples of technological resources, their pedagogical applications, and the challenges

related to their large-scale implementation. The study also proposes guidelines for integrating assistive technology (AT) into inclusive educational practices.

KEYWORDS: Assistive technology; Inclusive education; Digital accessibility; Special educational needs; Educational innovation.

Introdução

A inclusão escolar tem sido um dos principais desafios e compromissos das políticas educacionais contemporâneas, especialmente em uma sociedade que busca consolidar os princípios da equidade, da diversidade e da justiça social. Trata-se de um movimento que vai além do simples acesso físico à escola, envolvendo transformações profundas nos modos de organização do ensino, nas práticas pedagógicas e na cultura institucional das instituições educacionais.

Garantir que todos os estudantes, independentemente de suas condições físicas, sensoriais, cognitivas, intelectuais, emocionais ou sociais, tenham acesso equitativo à aprendizagem é, portanto, não apenas uma exigência legal, respaldada por legislações como a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), mas também uma responsabilidade ética, política e pedagógica inadiável. Neste contexto, a tecnologia assistiva (TA) surge como uma aliada estratégica e transformadora na promoção da inclusão escolar.

Conforme a Assistive Technology Act (EUA, 2004) e ampliada no Brasil por Bersch (2017), tecnologia assistiva é definida como “um conjunto de recursos, dispositivos, estratégias e serviços que visam promover ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência” (Bersch, 2017, p. 25, livre tradução). A TA possibilita a superação de barreiras que historicamente têm excluído e marginalizado certos grupos do processo educacional. Por meio da adoção de dispositivos, softwares e soluções digitais acessíveis, torna-se possível promover a autonomia, a comunicação, a mobilidade, a aprendizagem e a participação ativa de estudantes com diferentes tipos de deficiência.

O advento de tecnologias está cada vez mais acessível e integradas ao cotidiano escolar. Segundo a UNESCO (2021), mais de 60% das escolas da América Latina já adotam tecnologias de apoio, especialmente plataformas

digitais com funções de acessibilidade, o que demonstra que tais recursos estão, de fato, integrados ao cotidiano pedagógico.

De acordo com o Censo Escolar 2023 (INEP, 2023), 78% das escolas públicas brasileiras já utilizam ao menos um recurso digital acessível, como leitores de tela, ampliadores ou softwares educativos, evidenciando a expansão do acesso às tecnologias assistivas no ambiente escolar. Esse cenário reflete uma mudança de paradigma no modo como se compreende a deficiência e o papel da escola: deixa-se de encarar o aluno com deficiência como alguém que precisa se adaptar a um modelo rígido de ensino e passa-se a buscar estratégias para que o sistema educacional seja responsivo às necessidades de todos os seus estudantes.

Como destaca Mittler (2003), a verdadeira inclusão não se limita ao acesso físico à escola, mas envolve o acolhimento genuíno, a valorização das diferenças e a garantia efetiva do direito de aprender. Ou seja, a inclusão exige práticas pedagógicas intencionais e ambientes educacionais preparados para reconhecer, respeitar e atender a diversidade. Nesse sentido, a tecnologia assistiva não é um recurso opcional, mas um componente essencial da infraestrutura educacional inclusiva.

Ela não apenas facilita a aprendizagem de alunos com deficiência, mas também desafia educadores e gestores a repensarem suas concepções de ensino, aprendizagem e avaliação, promovendo uma educação centrada na equidade, na personalização e no potencial de cada indivíduo.

Com base nesse panorama, este artigo propõe discutir como as inovações digitais vêm sendo aplicadas nas escolas como instrumentos para garantir a equidade no processo educativo, analisando suas contribuições para a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas, bem como os desafios e oportunidades envolvidos em sua implementação. A reflexão aqui apresentada busca contribuir para o debate sobre o papel da tecnologia na construção de uma educação mais justa, acessível e comprometida com o pleno desenvolvimento de todos os estudantes.

Referencial teórico

1. Tecnologia Assistiva: Conceitos e Abrangência

De acordo com a Assistive Technology Act (EUA), tecnologia assistiva é “qualquer item, equipamento ou produto de sistema que aumente, mantenha ou melhore as capacidades funcionais de indivíduos com deficiência”. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) reconhece a importância da TA como direito fundamental para o exercício da cidadania e da inclusão social. O Art. 74 da Lei nº 13.146/2015 estabelece que o poder público deve garantir “tecnologia assistiva destinada à promoção da funcionalidade, autonomia, independência e qualidade de vida da pessoa com deficiência”, demonstrando explicitamente o reconhecimento da TA como direito e condição para a inclusão. A TA pode ser categorizada em: Baixa tecnologia: instrumentos simples como pranchas de comunicação, lupas, ponteiras e ampliadores; média tecnologia: softwares de apoio à escrita e leitura, calculadoras falantes; alta tecnologia: leitores de tela, sintetizadores de voz, softwares de comunicação alternativa, dispositivos de realidade aumentada e inteligência artificial.

Segundo Bersch (2017), a aplicação pedagógica da tecnologia assistiva exige não apenas a aquisição de equipamentos, mas o entendimento de que ela faz parte de um processo contínuo de mediação entre o estudante, o conhecimento e o ambiente escolar. A inclusão escolar, conforme proposto pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), deve se basear em um sistema educacional que atenda a todas as crianças, independentemente de suas diferenças. No Brasil, esse princípio está presente na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (MEC, 2008), que defende a escolarização de alunos com deficiência preferencialmente em classes comuns. Segundo Sassaki (2006), a escola inclusiva é aquela que se organiza para atender à diversidade, promovendo acesso, permanência, participação e aprendizagem. Para isso, é essencial rever práticas pedagógicas e adotar recursos que respondam às necessidades específicas dos alunos. O uso da tecnologia assistiva, neste contexto, não deve ser isolado, mas integrado ao currículo e articulado com metodologias como o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), que propõe múltiplas formas de representação, expressão e engajamento (Cast, 2018).

3. Ferramentas digitais inovadoras de tecnologia assistiva

3.1 Leitores de tela e sintetizadores de voz

Ferramentas como NVDA (NonVisual Desktop Access), JAWS (Job Access With Speech), e TalkBack (presente em dispositivos Android) são tecnologias assistivas fundamentais que possibilitam a estudantes com deficiência visual o acesso autônomo e eficiente a conteúdos digitais. Por meio da leitura automática de textos e da navegação por comandos de teclado ou gestos na tela, esses leitores de tela transformam informações visuais em saídas auditivas, tornando possível o uso de softwares educacionais, plataformas virtuais de aprendizagem, materiais didáticos digitais e recursos online de forma inclusiva.

A utilização dessas tecnologias vai muito além de uma simples adaptação: trata-se de uma condição básica para garantir equidade no acesso à informação, à comunicação e à educação. Em um cenário cada vez mais digitalizado, no qual o ensino híbrido e os recursos online ocupam papel central no processo educativo, assegurar que todos os estudantes tenham condições de acompanhar os conteúdos oferecidos é uma exigência ética e legal, respaldada por princípios de acessibilidade e inclusão.

Além dos leitores de tela tradicionais, ferramentas como o *Immersive Reader*, da Microsoft, ampliam ainda mais as possibilidades de acessibilidade. Este recurso oferece funcionalidades como leitura em voz alta, espaçamento de texto ajustável, personalização de fontes e cores de fundo, além de foco visual por palavra ou linha. Essas características são particularmente eficazes para atender não apenas estudantes com deficiência visual parcial, mas também aqueles com dislexia, dificuldades de leitura, transtornos de atenção e outros desafios cognitivos.

Segundo a Microsoft (2021), o *Immersive Reader* foi desenvolvido com base em princípios de design inclusivo, buscando apoiar a diversidade de estilos e ritmos de aprendizagem. Ao integrar essas ferramentas ao cotidiano escolar, promovem-se práticas pedagógicas mais democráticas, nas quais as barreiras à aprendizagem são minimizadas e cada aluno pode ter a oportunidade de aprender conforme suas necessidades específicas. Para isso, é fundamental que professores, gestores e demais profissionais da educação recebam formação continuada sobre acessibilidade digital e estejam atentos à importância

de selecionar materiais e plataformas compatíveis com essas tecnologias assistivas.

Dessa forma, o uso de recursos como NVDA, JAWS, *VoiceOver*, *TalkBack* e *Immersive Reader* não apenas favorece a inclusão de estudantes com deficiência visual ou dificuldades de leitura, mas também amplia o conceito de acessibilidade para todo o ambiente educacional, contribuindo para uma escola mais equitativa, acolhedora e voltada para o desenvolvimento pleno de todos os seus alunos.

3.2 Aplicativos de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA)

Softwares como *Livox*, *LetMeTalk*, *Avaz* e *Cboard* oferecem interfaces acessíveis que utilizam imagens, ícones e síntese de voz, proporcionando meios eficazes de comunicação para estudantes que apresentam limitações na fala. Essas ferramentas são especialmente importantes para pessoas com condições como paralisia cerebral, Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou síndromes genéticas, que muitas vezes enfrentam dificuldades significativas para se expressar verbalmente.

Por meio desses recursos, esses indivíduos podem construir mensagens, expressar necessidades, desejos, sentimentos e participar de forma mais ativa em contextos escolares e sociais. Segundo Bersch (2017), a comunicação é uma condição essencial não apenas para a aprendizagem, mas também para o reconhecimento e a construção da identidade do sujeito.

A comunicação aumentativa e alternativa (CAA) surge, assim, como um recurso fundamental que amplia as possibilidades comunicativas dessas pessoas, promovendo a inclusão, a autonomia e o desenvolvimento cognitivo. A utilização de tecnologias assistivas, como os softwares mencionados, facilita a interação com o ambiente e com outras pessoas, reduzindo barreiras e promovendo uma participação mais efetiva e significativa no cotidiano.

Além disso, o uso dessas ferramentas auxilia educadores, familiares e profissionais de saúde na criação de estratégias pedagógicas e terapêuticas que respeitam as particularidades de cada indivíduo. Exemplos incluem o uso de pranchas de comunicação personalizadas, agendas visuais para alunos com

TEA, teclados ampliados para estudantes com paralisia cerebral e sistemas de CAA configurados conforme necessidades linguísticas individuais.

Isso reforça a importância de um olhar atento e personalizado para as necessidades comunicativas, valorizando a diversidade e garantindo o direito de todos ao acesso à comunicação plena. Assim, a integração de softwares de CAA no processo educacional contribui para a construção de ambientes mais inclusivos, colaborativos e humanizados, onde cada estudante possa se desenvolver em seu máximo potencial.

3.3 Reconhecimento de Voz e Escrita Preditiva

Ferramentas como *Google Voice Typing* e *Dragon NaturallySpeaking* vêm sendo amplamente utilizadas no ambiente educacional para atender às necessidades de estudantes com dislexia, disgrafia, paralisia cerebral, distúrbios motores ou dificuldades específicas de linguagem escrita. Esses sistemas de reconhecimento de voz transformam a fala em texto, permitindo que os alunos expressem suas ideias verbalmente, superando barreiras relacionadas à escrita manual ou digitação.

A principal vantagem dessas tecnologias está em sua capacidade de promover a autonomia na produção textual, oferecendo uma alternativa eficaz ao modelo tradicional de escrita. Isso é particularmente significativo para estudantes que enfrentam frustrações constantes ao tentar registrar suas ideias no papel, já que o comando de voz permite manter o fluxo de pensamento sem interrupções motoras ou cognitivas. Além disso, esses sistemas contam com correção automática de palavras, pontuação por voz e suporte a múltiplos idiomas, tornando-se acessíveis para uma ampla gama de usuários.

Complementarmente, softwares com escrita preditiva, como o *ClaroRead*, funcionam antecipando palavras e sugerindo frases com base no contexto do que está sendo escrito. Essa funcionalidade reduz o esforço de digitação, melhora a coesão textual e minimiza erros ortográficos e gramaticais. Também favorece a fluência na escrita, pois o aluno é incentivado a se concentrar na organização das ideias e na comunicação eficaz, em vez de se deter em dificuldades técnicas da escrita. Segundo Dell, Newton e Petroff (2016), esses recursos são especialmente eficazes para estudantes com transtornos de

aprendizagem, como a dislexia e o TDAH, porque reduzem a sobrecarga cognitiva associada à codificação ortográfica e à organização textual.

Ao facilitar o processo de registro das ideias, os alunos tendem a se engajar mais ativamente nas atividades escolares, apresentar maior motivação para escrever e desenvolver maior confiança em suas capacidades acadêmicas. Além disso, essas tecnologias contribuem para uma avaliação mais justa das habilidades cognitivas dos estudantes, pois permitem que professores avaliem o conteúdo e a estrutura do pensamento do aluno, sem que as limitações motoras ou ortográficas interfiram no resultado final.

Em muitos casos, estudantes com dislexia apresentam melhora significativa na fluência de leitura quando utilizam leitores com foco visual, como o *Immersive Reader*, que reduz a sobrecarga cognitiva e facilita a decodificação (MICROSOFT, 2021).

A integração de ferramentas de reconhecimento de voz e escrita preditiva nas práticas pedagógicas, portanto, não deve ser vista apenas como uma adaptação, mas como uma estratégia eficaz de ensino e aprendizagem que valoriza o potencial dos estudantes com deficiência. Quando usadas de forma planejada e articulada com os objetivos educacionais, essas tecnologias têm o poder de transformar a experiência escolar, promovendo a inclusão, o protagonismo e o sucesso acadêmico.

3.4 Realidade Aumentada e Virtual na Estimulação Multissensorial

Ambientes digitais como *Quiver*, *CoSpaces Edu* e *Merge* têm revolucionado o modo como conteúdos escolares são apresentados e vivenciados, especialmente para estudantes com deficiência. Essas ferramentas promovem experiências imersivas por meio de simulações interativas em 3D, nas quais os alunos podem explorar ambientes, manipular objetos e interagir com informações de maneira ativa e significativa.

A realidade aumentada (RA) permite sobrepor elementos digitais ao mundo real por meio de dispositivos como tablets e smartphones, criando uma ponte entre o físico e o virtual. Por exemplo, ao apontar a câmera para um desenho em papel, o aplicativo *Quiver* transforma a imagem bidimensional em uma animação 3D que se movimenta e emite sons. Isso é particularmente útil

para estudantes com dificuldades cognitivas, pois favorece a visualização concreta de conceitos abstratos. Já a realidade virtual (RV) oferece ambientes simulados que podem ser explorados por meio de óculos específicos ou em versões simplificadas em dispositivos móveis.

Essa tecnologia permite que os alunos "viajem" a diferentes épocas históricas, explorem o corpo humano em detalhes, pratiquem experiências laboratoriais seguras ou simulem interações sociais, tudo isso em um espaço controlado e adaptável. De acordo com a UNESCO (2021), essas tecnologias têm grande potencial para promover a aprendizagem multissensorial, pois envolvem simultaneamente visão, audição, movimento e, em alguns casos, resposta tátil.

Isso favorece a atenção sustentada, a memória de longo prazo e o engajamento afetivo com o conteúdo, beneficiando especialmente alunos com deficiência intelectual, Transtorno do Espectro Autista (TEA), TDAH e dificuldades de linguagem. Além disso, a RA e a RV permitem a personalização do ambiente educacional, já que as atividades podem ser ajustadas de acordo com o nível de complexidade, ritmo de exploração e interesse do aluno.

O uso dessas tecnologias também facilita o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como empatia, cooperação e autorregulação, uma vez que os ambientes simulados possibilitam a experimentação de papéis sociais e a resolução de conflitos de maneira segura. É importante destacar que a aplicação pedagógica dessas ferramentas deve ser planejada com intencionalidade, evitando o uso meramente recreativo. Quando bem implementadas, a RA e a RV potencializam estratégias de ensino baseadas no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), ao oferecer múltiplas formas de apresentar conteúdos e engajar os estudantes.

Por fim, essas tecnologias também se mostram promissoras na formação de professores e profissionais da educação, permitindo simulações de práticas inclusivas, vivência de diferentes perspectivas sensoriais e capacitação para lidar com a diversidade na sala de aula. Assim, a RA e a RV não apenas ampliam as possibilidades pedagógicas, mas contribuem de maneira significativa para a construção de um ambiente escolar mais justo, acessível e inovador.

3.5 Plataformas Educacionais com Recursos de Acessibilidade

Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), como o *Google Classroom*, *Microsoft Teams for Education* e o *Moodle*, têm passado por significativas transformações, onde plataformas educacionais evoluíram de ambientes meramente repositórios de conteúdo para sistemas dinâmicos que incorporam leitores de tela, legendas automáticas, navegação por voz e personalização visual, tornando-se ambientes realmente inclusivos (UNESCO, 2021).

Para atender às demandas da educação inclusiva. Essas plataformas vêm incorporando cada vez mais funcionalidades de acessibilidade, que tornam a navegação, a interação e a aprendizagem possíveis para estudantes com diferentes tipos de deficiência, ampliando a equidade no processo educacional.

Entre os recursos acessíveis mais comuns, destacam-se: Leitores de tela integrados, que permitem a navegação por comandos de teclado e a leitura de conteúdo textual em voz alta; legendas automáticas em vídeos, que possibilitam a compreensão por estudantes com deficiência auditiva e promovem maior compreensão para alunos com dificuldades de linguagem; contraste adaptável, temas escuros e ampliação de fontes, beneficiando estudantes com baixa visão ou sensibilidade visual; compatibilidade com comandos de voz e navegação alternativa, atendendo alunos com mobilidade reduzida ou paralisia cerebral; recursos de transcrição automática e tradução multilíngue, que favorecem a acessibilidade linguística e a inclusão de estudantes surdos e imigrantes; organização modular e interface personalizável, permitindo que o estudante controle a apresentação do conteúdo de acordo com suas necessidades cognitivas.

Essas ferramentas, quando exploradas pedagogicamente, não apenas garantem o acesso ao conteúdo, mas também promovem maior autonomia, autoestima e engajamento dos alunos com NEE. É fundamental que os educadores estejam capacitados para utilizar esses recursos intencionalmente, adaptando atividades, fornecendo feedback em múltiplos formatos e diversificando os meios de expressão do conhecimento. Além disso, plataformas como o Microsoft Teams e o Moodle possibilitam a integração com aplicativos de comunicação alternativa, tradutores de Libras e softwares de leitura preditiva, ampliando ainda mais as possibilidades de personalização do ambiente digital.

O uso de fóruns, chats e quizzes também pode ser adaptado para promover uma aprendizagem colaborativa e inclusiva. De acordo com a UNESCO (2021), o potencial das tecnologias digitais só é plenamente alcançado quando estas são projetadas com base nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Nesse sentido, as plataformas devem ser pensadas não apenas para eliminar barreiras, mas para valorizar diferentes estilos de aprendizagem, ritmos e formas de participação. Portanto, a escolha e o uso adequado das plataformas educacionais acessíveis representam um passo essencial para consolidar uma educação verdadeiramente inclusiva no século XXI. Sua eficácia depende não apenas da tecnologia em si, mas da intencionalidade pedagógica, do planejamento inclusivo e do compromisso institucional com a diversidade.

4. Propostas e Recomendações para uma escola mais inclusiva

As recomendações apresentadas estão alinhadas às diretrizes da Política Nacional de Educação Especial (MEC, 2008) e aos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (CAST, 2018), que orientam a diversificação de meios de acesso, expressão e engajamento dos estudantes. Para que a tecnologia assistiva seja efetivamente incorporada às práticas educacionais inclusivas, propõem-se as seguintes diretrizes:

Participação ativa dos estudantes com deficiência na escolha e avaliação dos recursos utilizados: os próprios alunos devem ser ouvidos quanto às suas preferências, dificuldades e sugestões. Essa escuta qualificada fortalece o protagonismo dos estudantes e assegura que os recursos adotados realmente atendam às suas necessidades e potencializem seu desenvolvimento. Além dessas diretrizes, é imprescindível que tais ações sejam acompanhadas de políticas públicas estruturadas e intersetoriais, que garantam financiamento, suporte técnico, acompanhamento pedagógico e atualização permanente das práticas.

Indicadores de acessibilidade e inclusão: É necessário desenvolver indicadores de acessibilidade e inclusão que possam orientar as escolas na autoavaliação de seus processos e identificar pontos de melhoria. Por fim, recomenda-se a criação de redes colaborativas entre escolas, para troca de

experiências, compartilhamento de boas práticas e fortalecimento de uma cultura de inclusão sustentável. A transformação da escola em um ambiente inclusivo não é tarefa individual, mas uma construção coletiva que exige compromisso contínuo, sensibilidade social e inovação educacional.

Desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis em formatos variados (áudio, vídeo, imagem, texto adaptado): A pluralidade de formatos favorece o atendimento a diferentes estilos de aprendizagem e necessidades sensoriais. Isso inclui a adaptação de livros didáticos, elaboração de recursos interativos, legendagem e audiodescrição de conteúdos, além da curadoria de objetos educacionais digitais acessíveis.

Criação de centros de apoio tecnológico para empréstimo, manutenção e capacitação em TA: Esses espaços funcionam como núcleos de suporte para alunos, professores e familiares, oferecendo orientações técnicas, oficinas de uso de recursos assistivos, produção de materiais acessíveis e avaliação das necessidades específicas dos estudantes.

Parcerias com universidades, ONGs e empresas de tecnologia para pesquisa e inovação: A articulação com diferentes setores da sociedade é essencial para o desenvolvimento e a testagem de soluções tecnológicas adaptadas à realidade escolar. Tais parcerias possibilitam a criação de ambientes experimentais, a produção de conhecimento científico e a ampliação do acesso a tecnologias de ponta, muitas vezes inacessíveis para as famílias buscarem por iniciativa própria pelo custo elevado.

Formação docente continuada voltada para acessibilidade digital e metodologias inclusivas: É fundamental oferecer cursos, oficinas e momentos de reflexão que permitam aos educadores desenvolverem competências técnicas e pedagógicas para o uso da TA. A formação deve ir além da dimensão instrumental, abordando concepções de inclusão, práticas colaborativas, desenho universal para a aprendizagem e personalização do ensino.

Integração da TA no Projeto Político-Pedagógico (PPP) das escolas: A inclusão da tecnologia assistiva como parte estruturante do PPP demonstra o comprometimento institucional com a diversidade e assegura que as ações pedagógicas, formativas e estruturais estejam alinhadas com os princípios da educação inclusiva. Essa integração deve contemplar objetivos, metas,

estratégias e avaliação contínua dos impactos da TA no processo de ensino-aprendizagem.

5. Desafios para a implementação da tecnologia assistiva na escola

Apesar dos avanços significativos na área da tecnologia assistiva, sua efetiva implementação no contexto escolar ainda encontra uma série de barreiras que precisam ser superadas para garantir a inclusão plena de estudantes com deficiência. Tais desafios não se limitam ao acesso a equipamentos, mas envolvem aspectos estruturais, culturais, pedagógicos e políticos que influenciam diretamente a qualidade e a equidade do processo educativo. Falta de formação docente: Muitos professores não possuem formação específica ou continuada que os capacite a utilizar a TA de forma pedagógica e integrada ao currículo escolar (MEC, 2020). Segundo a Nota Técnica nº 35/2020 do MEC, a formação docente em acessibilidade digital ainda é insuficiente.

Essa lacuna formativa gera insegurança, desconhecimento das potencialidades dos recursos tecnológicos e, muitas vezes, leva à subutilização ou uso inadequado das ferramentas disponíveis. A formação docente precisa incluir abordagens práticas, estudo de casos e acompanhamento técnico, promovendo uma mudança de postura em relação à diversidade na sala de aula. Infraestrutura inadequada: A ausência de recursos básicos como computadores atualizados, conexão à internet de qualidade, softwares licenciados e espaços acessíveis dificulta a adoção e manutenção dos recursos assistivos.

Em estados da região Norte, como Amazonas e Pará, apenas 34% das escolas urbanas possuem internet adequada (INEP, 2023), enquanto em zonas rurais esse índice cai para 11%, evidenciando grandes desigualdades que impactam a adoção da TA, o cenário educacional ainda é marcado por precariedades que comprometem a universalização do uso de tecnologias assistivas. A carência de suporte técnico especializado agrava o problema, pois impede a manutenção e atualização dos equipamentos adquiridos. Resistência institucional e cultural: Ainda há escolas que operam sob uma lógica excludente,

com foco em padronização e rendimento acadêmico, sem considerar as especificidades dos estudantes com deficiência. Essa resistência se manifesta tanto na gestão escolar quanto nas práticas pedagógicas, que muitas vezes ignoram a importância da adaptação curricular, da escuta ativa e da valorização da singularidade dos alunos. A cultura escolar precisa ser transformada para reconhecer a inclusão como um princípio inegociável e não como um favor ou concessão. Ausência de políticas públicas integradas: A tecnologia assistiva ainda é, em muitos casos, tratada como um recurso complementar e não como parte integrante do direito à educação inclusiva (Bersch, 2017).

Faltam políticas intersetoriais que articulem educação, saúde, assistência social e tecnologia para garantir uma abordagem sistêmica e sustentável. A descontinuidade de programas governamentais, a falta de investimentos regulares e a ausência de critérios para avaliação e acompanhamento da implementação da TA comprometem sua eficácia. Falta de envolvimento da comunidade escolar e das famílias: A participação ativa da comunidade escolar, incluindo os pais e responsáveis, é essencial para o sucesso da implementação da TA.

Quando não há diálogo entre escola e família, as soluções tecnológicas perdem eficácia, pois não são utilizadas de forma integrada entre os ambientes educativo e doméstico. Além disso, o envolvimento da comunidade contribui para a quebra de estigmas e preconceitos em relação às pessoas com deficiência. Desigualdades regionais: A distribuição desigual de recursos e oportunidades entre diferentes regiões do país acentua as dificuldades de implementação da TA.

Enquanto algumas escolas em centros urbanos contam com maior acesso a tecnologias e formação, outras, especialmente em zonas rurais e periféricas, enfrentam um cenário de exclusão tecnológica. Essas disparidades comprometem o princípio da equidade e exigem ações específicas de compensação. Segundo Dell, Newton e Petroff (2016), superar esses desafios exige um esforço coordenado entre governos, instituições de ensino, famílias, comunidades e organizações da sociedade civil.

É necessário criar redes de colaboração e investir em políticas públicas estruturantes que promovam a inclusão digital com acessibilidade e justiça social. A superação desses obstáculos não depende apenas de recursos

financeiros, mas de uma mudança de paradigma educacional, em que a tecnologia seja compreendida como meio para garantir o direito à aprendizagem de todos.

6. Conclusões

A tecnologia assistiva representa uma ponte entre o potencial e a realização plena dos direitos dos estudantes com deficiência. Quando integrada de forma intencional ao processo pedagógico, ela favorece a autonomia, a expressão e a aprendizagem.

Seu impacto vai além do desempenho acadêmico: ela contribui para a construção da identidade, da autoestima e da cidadania desses alunos, reconhecendo suas singularidades como parte integrante da diversidade humana.

Contudo, para que seu uso seja efetivo, é necessário romper com modelos educacionais tradicionais, ainda centrados na homogeneização de métodos, conteúdos e avaliações. A escola precisa se reinventar como um espaço flexível, colaborativo e responsivo às múltiplas formas de aprender e se comunicar.

Isso implica não apenas na adoção de recursos tecnológicos, mas na transformação das práticas pedagógicas, no reposicionamento do professor como mediador e na escuta ativa dos estudantes e suas famílias.

Investir na construção de uma cultura escolar inclusiva requer ações em diferentes níveis: formação continuada de professores, elaboração de materiais acessíveis, adaptação de ambientes físicos e digitais, articulação entre políticas públicas e participação da comunidade escolar.

É necessário compreender que a tecnologia assistiva não é um elemento externo ao processo educacional, mas sim um instrumento fundamental para garantir o acesso, a permanência, a participação e o êxito de todos os alunos.

Como destaca Bersch (2017), não se trata apenas de oferecer ferramentas, mas de garantir que os sujeitos tenham voz, presença e pertencimento. Isso significa reconhecer que cada estudante possui modos próprios de apreender o mundo e que a função da escola é proporcionar os

meios para que esses modos possam se expressar plenamente. A TA, nesse sentido, é tanto um meio de inclusão quanto de emancipação.

Portanto, mais do que uma alternativa, a TA é uma condição para que a escola cumpra seu papel social: formar cidadãos plenos, críticos e participativos, capazes de atuar no mundo com autonomia, consciência e dignidade.

Em uma sociedade que busca equidade e justiça, garantir o direito à educação inclusiva mediada por tecnologias assistivas é não apenas um dever legal, mas um compromisso ético com a valorização da vida humana em toda a sua complexidade.

Referências

BERSCH, M. E. F. **Tecnologia assistiva e inclusão escolar: interfaces pedagógicas**. São Paulo: Memnon, 2017.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Nota Técnica nº 35/2020: Formação de professores para educação inclusiva**. Brasília: MEC, 2020.

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

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2**. Wakefield, MA: CAST, 2018.

DELL, A. G.; NEWTON, D. A.; PETROFF, J. G. **Assistive Technology in the Classroom: Enhancing the School Experiences of Students with Disabilities**. 3. ed. Boston: Pearson, 2016.

MICROSOFT. **Immersive Reader**. Microsoft Education, 2021. Disponível em: <https://education.microsoft.com>

MITTLER, P. **Educação Inclusiva: contextos sociais**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 2006.

UNESCO. **Tecnologia para Inclusão: educação de qualidade para todos**. Paris: UNESCO, 2021.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais.** Salamanca, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Assistive technology: key facts.** Genebra, 2022.