

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL: REFLEXÕES SOBRE INCLUSÃO ESCOLAR

Lidinea Pereira da Silva¹
Raquel da Silva do Nascimento Martins²
Glauber Brasileiro Batista Filho³
Maria Celça Ferreira dos Santos⁴

RESUMO

Este artigo situa-se no campo da Educação Especial, sob a perspectiva inclusiva, e tem como propósito central analisar a utilização das Tecnologias Assistivas (TAs) nesse contexto educacional, realçando sua pertinência para a inclusão escolar e os principais obstáculos à sua efetiva implementação. O arcabouço teórico dialoga com autores fundamentais que discutem a inclusão, tais como Sasaki (1997) e Mantoan (2003), e as tecnologias assistivas, a exemplo de Bersch (2017). A pesquisa, de natureza qualitativa, foi operacionalizada por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, utilizando bases de dados consolidadas como a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Portal de Periódicos da CAPES. Os resultados obtidos atestam a relevância das TAs como instrumentos fundamentais para a consolidação do direito à educação para todos, na medida em que atuam como ferramentas auxiliaadoras e catalisadoras do currículo, viabilizando a interação e a aprendizagem de estudantes com deficiência em patamares de equidade. Entre os desafios identificados, sobressaem-se a carência de infraestrutura adequada, a indispensável adaptação curricular e a formação docente. Conclui-se que o avanço das políticas públicas e o investimento em inovação tecnológica figuram como elementos cruciais para a garantia de uma educação genuinamente inclusiva, posicionando a tecnologia assistiva como uma estratégia imprescindível na inclusão escolar.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Educação Especial. Inclusão Escolar. Acessibilidade. Formação Docente.

¹ Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, lidineiapereira@educacao.fortaleza.ce.gov.br;

² Mestranda do Curso de Ciências da Educação da World University Ecumenical - WUE, raquelmartins.rds@gmail.com;

³ Especialista em Psicopedagogia com ênfase em Educação Especial pela Centro Universitário Cidade Verde - UniCV, glauber.98@hotmail.com

⁴ em Linguística Aplicada pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). E-mail: mariacelcasantos@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a educação especial tem passado por significativas transformações paradigmáticas, transitando de um modelo historicamente segregacionista para uma abordagem que se orienta pela inclusão. Essa transição não é meramente terminológica, mas reflete uma conscientização social crescente que reconhece a inclusão como um direito humano fundamental. Trata-se de uma prática pedagógica que, ao valorizar a diversidade, enriquece a experiência educacional de todos os estudantes, cultivando valores como empatia, respeito mútuo e colaboração (MANTOAN, 2003). Apesar dos notórios avanços legais e das políticas públicas instituídas para assegurar um acesso equitativo à educação, o cenário brasileiro ainda se depara com desafios substanciais para materializar uma inclusão plena e efetiva. A escassez de recursos apropriados e a formação contínua dos profissionais da educação permanecem como questões centrais a serem superadas (LEITE, 2024).

É nesse contexto complexo que as Tecnologias Assistivas (TAs) emergem não como meros apêndices tecnológicos, mas como ferramentas cruciais para desconstruir barreiras e fomentar uma inclusão escolar de forma significativa visando preservar o direito a educação para todos. Conceituadas como qualquer item, equipamento ou sistema – desde os mais simples até os mais complexos – que tem o poder de ampliar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de pessoas com deficiência, as TAs possuem um potencial transformador incontestável (BERSCH, 2017; COOK; HUSSEY, 1995). Elas atuam como facilitadoras do acesso ao currículo, potencializam habilidades e promovem uma participação ativa dos estudantes com necessidades educacionais especiais, impactando positivamente tanto seu desenvolvimento acadêmico quanto social.

O presente estudo, portanto, se insere nesse debate urgente, propondo-se a analisar o uso das tecnologias assistivas na educação especial, com foco em sua relevância para a inclusão escolar e nos principais desafios que permeiam sua implementação. Para alcançar esse intento, o artigo estabelece os seguintes objetivos específicos: primeiramente analisar o impacto das TAs na aprendizagem de alunos com necessidades especiais; em consequente identificar e descrever as principais ferramentas e recursos tecnológicos utilizados; assim como examinar os desafios e as oportunidades inerentes à implementação dessas tecnologias no ambiente escolar; e em última análise propor recomendações para uma adoção mais eficaz no contexto educacional brasileiro.



A justificativa para esta investigação reside na prontidão de se aprofundar a compreensão sobre os mecanismos de incorporação das TAs no cotidiano das escolas, identificando tanto os entraves quanto as possibilidades de desenvolvimento. Esta reflexão é primordial para a consolidação de práticas pedagógicas verdadeiramente inclusivas, assegurando que os recursos disponíveis sejam utilizados para maximizar o potencial de aprendizagem de todos os estudantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A trajetória da educação especial e a construção do conceito de inclusão

A jornada da educação especial é marcada por uma notável evolução, que partiu de um modelo inicial de exclusão e segregação para gradualmente abraçar uma filosofia centrada na inclusão. Historicamente, os indivíduos com deficiência foram frequentemente marginalizados, tendo suas vidas confinadas a instituições. Foi apenas a partir do século XIX que emergiram iniciativas mais humanizadas, embora ainda profundamente segregacionistas. O século XX, por sua vez, representou um ponto de virada crucial, impulsionado por um movimento global de conscientização e pela pressão por políticas públicas visando equidade e preservação de direitos à educação previstos na constituição brasileira de 1988, que culminou em marcos internacionais como a Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994), a qual enfatizou a necessidade urgente de se construir sistemas educacionais inclusivos.

No Brasil, essa trajetória foi sendo moldada por importantes marcos legais. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996, e, posteriormente, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Lei nº 13.146/2015, solidificaram em âmbito nacional o direito a uma educação de qualidade para todos, indiscriminadamente. A inclusão escolar, portanto, consolida-se como um avanço civilizatório, reconhecendo que a educação deve ser um espaço de acolhimento à diversidade, promovendo um ambiente de aprendizagem simultaneamente equitativo e enriquecedor. Como destaca Mantoan (2003, p. 15), "incluir é [...] transformar a cultura da escola e suas práticas, para que todos os alunos tenham sucesso na aprendizagem". Esse movimento beneficia não apenas os alunos com



necessidades específicas, mas toda a comunidade escolar, ao fomentar uma convivência baseada em valores como empatia, cooperação e cidadania (CARVALHO, 2005).

2.2 Tecnologias Assistivas: desenvolvimento, tipologia e aplicações pedagógicas

A evolução das Tecnologias Assistivas (TAs) é um reflexo direto não apenas do avanço tecnológico, mas também de uma compreensão cada vez mais sofisticada e humanizada das necessidades das pessoas com deficiência. Se em seu estágio inicial as TAs se limitavam a recursos rudimentares, como lupas e próteses mecânicas, a era digital propiciou uma verdadeira variedade de ferramentas sofisticadas. Softwares de leitura de tela, dispositivos de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) e tecnologias de mobilidade avançada são alguns exemplos dessa nova fronteira tecnológica (BERSCH, 2017).

A categorização das TAs permite visualizar sua abrangência e especificidade. Para as áreas de comunicação, os dispositivos de CAA auxiliam indivíduos com dificuldades de fala ou linguagem. Para a deficiência visual, leitores de tela e softwares de ampliação de imagem são fundamentais. No campo da audição, aparelhos auditivos, sistemas de frequência modulada (FM) e legendas em tempo real tornam-se recursos indispensáveis. A mobilidade é assistida por cadeiras de rodas motorizadas, andadores e exoesqueletos, enquanto a acessibilidade digital é viabilizada por teclados e mouses adaptados. Por fim, no apoio direto à aprendizagem, uma gama de softwares educativos adaptados é desenvolvida para atender dificuldades específicas, como dislexia e Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) (KUDO, 2020; PEREIRA, 2021). Essa diversidade de recursos destaca a importância de uma abordagem personalizada, que considere as singularidades de cada aluno.

2.3 O impacto das Tecnologias Assistivas: evidências e desafios persistentes

A literatura especializada tem consistentemente investigado o impacto das TAs, e os indícios apontam para benefícios significativos. Pesquisas demonstram que seu uso adequado pode melhorar o desempenho acadêmico, facilitar a inclusão social e elevar a motivação e a autoestima dos estudantes. O trabalho de Nunes (2017), por exemplo, evidencia como os dispositivos de comunicação alternativa podem abrir novas possibilidades de interação social e participação em atividades escolares para alunos não



verbais.

Contudo, é inegável reconhecer que a implementação das TAs esbarram em desafios estruturais profundos. A formação incompleta dos educadores no que tange a utilização dessas ferramentas com propriedade pedagógica, a insuficiência crônica da infraestrutura escolar e a escassez de recursos financeiros para aquisição e manutenção dos equipamentos são barreiras persistentes (LEITE, 2024). A eficácia das TAs não é automática; ela é mediada por um conjunto de fatores contextuais, o que exige soluções customizadas e um investimento contínuo na capacitação docente. Apesar desses obstáculos, as TAs se afirmam como um recurso indispensável para a materialização do direito à educação, atuando como um poderoso equalizador de oportunidades no ambiente escolar.

3 METODOLOGIA

Este estudo adota a abordagem qualitativa de investigação, por ser a mais adequada para apreender a complexidade e as nuances que envolvem a implementação e os efeitos das tecnologias assistivas no contexto educacional. A pesquisa qualitativa permite uma compreensão aprofundada das percepções, interações e experiências dos atores envolvidos, capturando dimensões que frequentemente escapam aos métodos quantitativos.

O percurso metodológico escolhido foi o da revisão bibliográfica sistemática, que consiste em um levantamento, análise e síntese críticos da produção acadêmica existente sobre o tema. O corpus de análise foi composto por livros, artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, dissertações, teses e documentos oficiais relevantes.

Para a constituição desse corpus, foram consultadas as seguintes bases de dados e portais científicos, considerados de reconhecida relevância acadêmica: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, ERIC e Web of Science.

A estratégia de busca utilizou combinações de descritores controlados e operadores booleanos (AND, OR, NOT) que são palavras-chave ou símbolos fundamentais para refinar buscas. Eles funcionam como filtros que combinam ou excluem



termos, permitindo buscas mais precisas em sistemas de informação. O AND exige que todos os termos estejam presentes, restringindo os resultados. O OR amplia a busca, retornando resultados que contenham pelo menos um dos termos. Já o NOT exclui termos específicos, ajudando a eliminar informações irrelevantes. Os termos principais empregados foram: "Tecnologias Assistivas", "Educação Especial", "Inclusão Escolar", "Formação de Professores", "Desafios" e "Oportunidades".

Foram estabelecidos critérios de inclusão para a seleção dos materiais, a saber: publicações datadas entre 2000 e 2024, que abordassem direta ou indiretamente a utilização de TAs na educação básica ou superior, priorizando estudos com evidências empíricas ou contribuições teóricas robustas. Foram excluídos relatos de experiência desprovidos de embasamento teórico-metodológico e documentos indisponíveis na íntegra.

A análise dos dados, uma vez coletados, foi conduzida por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011), visando identificar categorias temáticas recorrentes, contradições e lacunas no corpo da literatura consultada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação das Tecnologias Assistivas nas escolas brasileiras enfrenta obstáculos multifacetados que vão desde a formação docente até questões infraestruturais (LEITE, 2024). A lacuna entre a teoria e a prática revela-se evidente quando se observa que a simples provisão de equipamentos não garante sua efetiva utilização pedagógica (MANTOAN, 2003; PEREIRA, 2021). A resistência à mudança de paradigma e os custos elevados de aquisição e manutenção completam o quadro de desafios a serem superados para uma educação verdadeiramente inclusiva (SASSAKI, 1997; CARVALHO, 2005).

Dentre o conjunto de TAs identificadas na literatura, destacam-se com frequência os softwares educativos adaptados, os dispositivos de comunicação alternativa e aumentativa (CAA), os leitores de tela para deficientes visuais, os teclados e mouses adaptados e os sistemas de FM para deficientes auditivos. Essa variedade ilustra o potencial das TAs para atuar em múltiplas frentes, desobstruindo barreiras de acesso à informação, à comunicação e à expressão (KUDO, 2020; BERSCH, 2017).

Entretanto, os resultados também lançam luz sobre um abismo entre o potencial das TAs e a realidade de sua implementação. Os desafios são multifacetados: a formação



docente, frequentemente apontada como o nó crítico, revela-se insuficiente tanto no aspecto técnico (como operar a tecnologia) quanto no pedagógico (como integrá-la ao processo de ensino e aprendizagem). A infraestrutura das escolas, por sua vez, nem sempre está preparada para receber e suportar esses recursos, e o suporte técnico especializado é uma raridade. A resistência à mudança de paradigma e os custos elevados de aquisição e manutenção completam o quadro de obstáculos (LEITE, 2024; PEREIRA, 2021).

A discussão que se impõe evidencia uma tensão permanente entre os avanços legais e teóricos e a concretização das práticas. A existência de uma legislação robusta, como a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015), não se traduz, automaticamente, em transformação da realidade escolar. Essa dissonância, amplamente discutida por autores como Leite (2024) e Mantoan (2003), exige um esforço concentrado e contínuo que vá além da simples provisão de equipamentos, demandando um investimento maciço na capacitação docente e na sensibilização de toda a comunidade escolar (PEREIRA, 2021).

Por outro lado, abrem-se oportunidades promissoras. A expansão de programas de formação continuada, a construção de parcerias estratégicas entre universidades, empresas de tecnologia e terceiro setor (BERSCH, 2017; KUDO, 2020), e a crescente conscientização social sobre os direitos das pessoas com deficiência (SASSAKI, 1997) criam um ambiente propício para mudanças. A personalização do ensino, viabilizada pelas TAs, aponta para um futuro onde a educação possa, de fato, ser para todos, respeitando as individualidades e potencialidades de cada estudante, na perspectiva defendida por Carvalho (2005) e Mantoan (2003).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu concluir que a integração das Tecnologias Assistivas na educação especial configura-se não como uma opção, mas como uma condição essencial para a efetivação de uma inclusão escolar significativa. As TAs possuem o poder de potencializar o currículo, criando vias de acesso, interação e aprendizagem que permitem aos estudantes com deficiência aprender em condições de equidade.

Reconhece-se, contudo, que o caminho para sua implementação plena é repleto de desafios de ordem estrutural, técnica e pedagógica. A superação desses entraves exige uma ação coordenada e sistêmica. O investimento em formação docente – que una



competência técnica e reflexão pedagógica – é uma prioridade inadiável. Paralelamente, é fundamental adequar a infraestrutura das escolas e garantir suporte técnico permanente.

O avanço das políticas públicas e o fomento à inovação tecnológica acessível são vetores fundamentais para este processo. A colaboração entre os diferentes setores da sociedade – instituições de ensino, iniciativa privada e organizações civis – pode acelerar o desenvolvimento e a disseminação de soluções inovadoras, contribuindo para a construção de uma cultura escolar que efetivamente celebre a diversidade e pratique a inclusão.

Em suma, a tecnologia assistiva consolida-se como uma estratégia ímpar para a inclusão educacional. A despeito das adversidades, as possibilidades de transformação do espaço escolar em um ambiente efetivamente acolhedor e eficaz para todos os alunos são vastas e inspiradoras. A pesquisa futura e a implementação de práticas embasadas em evidências permanecem como imperativos para garantir que nenhum estudante seja excluído.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2009.

BERSCH, R. **Tecnologia assistiva: da teoria à prática**. Porto Alegre: CEDI, 2017.

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

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

CARVALHO, R. E. **Educação inclusiva: com os pingos nos "is"**. Porto Alegre: Mediação,



2005.

COOK, A. M.; HUSSEY, S. M. **Assistive technologies: principles and practice**. 2. ed. St. Louis: Mosby, 1995.

KUDO, A. M. **Tecnologia Assistiva na Educação Especial**. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

LEITE, D. A. J. **Desafios e Estratégias na Implementação de Tecnologias Assistivas na Educação Inclusiva**. Humanidades e Tecnologia (FINOM), v. 34, n. 1, p. 440-451, 2024.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

NUNES, L. R. O. P. **Tecnologia Assistiva e Comunicação Alternativa**. São Paulo: Plexus, 2017.

PEREIRA, A. L. **Tecnologias Assistivas na Prática Pedagógica**. Porto Alegre: Penso, 2021.

PEREIRA, R. S. **Tecnologia Assistiva e Comunicação Alternativa: Teoria e Prática**. São Paulo: Vetor, 2021.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

