



O USO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA ALFABETIZAÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Mirian Balbina dos Reis

¹ Mestranda na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil (mirianbalbina2010@gmail.com)

Resumo: Este artigo analisa as contribuições e os limites das tecnologias assistivas na alfabetização de estudantes com deficiência visual, à luz da Organização do Trabalho Didático (OTD). Com base em pesquisa bibliográfica e documental, evidencia que esses recursos ampliam o acesso à leitura, à escrita e ao conhecimento, favorecendo autonomia e inclusão. Entretanto, sua efetividade depende da formação docente, de práticas pedagógicas intencionais, de infraestrutura e de políticas públicas.

Palavras-chave: tecnologia assistiva; deficiência visual; alfabetização; letramento; educação inclusiva.

INTRODUÇÃO

A tecnologia assistiva tem assumido um papel cada vez mais relevante na promoção da acessibilidade, da autonomia e da inclusão das pessoas com deficiência, especialmente no contexto educacional. O avanço dos recursos tecnológicos e das políticas públicas voltadas à educação inclusiva ampliou as possibilidades de acesso ao conhecimento, favorecendo a participação de estudantes com deficiência nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse cenário, as tecnologias assistivas constituem importantes instrumentos para a eliminação de barreiras, possibilitando novas formas de interação com a leitura, a escrita, a comunicação e os demais conteúdos escolares.

A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), estabelece um conceito amplo de tecnologia assistiva ao defini-la como um conjunto de "produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços" destinados a promover a funcionalidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2015). Nessa perspectiva, a legislação evidencia que a tecnologia assistiva ultrapassa a ideia de equipamentos e dispositivos, abrangendo também práticas pedagógicas, metodologias e serviços que favorecem a autonomia, a independência, a qualidade de vida e a inclusão social. Ao reconhecer a tecnologia assistiva como um direito, a LBI reforça sua importância para a garantia do acesso à educação e para a efetiva participação dos estudantes com deficiência em todos os espaços sociais.

No âmbito educacional, a utilização das tecnologias assistivas tem se mostrado fundamental para assegurar condições de acesso, permanência e aprendizagem aos estudantes público-alvo da Educação Especial. Entre esses estudantes, destacam-se aqueles com deficiência

visual, cujas necessidades educacionais demandam recursos e estratégias que possibilitem o acesso às informações predominantemente apresentadas de forma visual. Assim, a utilização de materiais adaptados, softwares leitores de tela, linhas Braille, ampliadores, audiodescrição, livros acessíveis e outros recursos tecnológicos amplia as possibilidades de participação desses estudantes nas atividades escolares e favorece sua inserção no processo de alfabetização.

A deficiência visual compreende diferentes condições, incluindo a cegueira, a baixa visão e, conforme estabelece a Lei nº 14.126, de 2021, a visão monocular. Essa diversidade evidencia que as necessidades educacionais desse público não são homogêneas, exigindo recursos, metodologias e estratégias diferenciadas que respeitem as especificidades de cada estudante. Dessa forma, a acessibilidade não depende apenas da oferta de recursos tecnológicos, mas também da organização do trabalho pedagógico, da eliminação de barreiras e da adoção de práticas de ensino que garantam condições efetivas de aprendizagem.

Nessa perspectiva, Giovani (2024, p. 175) ressalta a importância de a escola "cumprir o seu principal papel de ensinar a ler e a escrever de forma exitosa", proporcionando aos estudantes uma "aprendizagem significativa e motivadora", e não a "imposição do escrito como único conhecimento válido e a ser passivamente adquirido ou memorizado". Essa compreensão reforça que a alfabetização deve considerar as necessidades específicas dos estudantes e utilizar diferentes recursos didáticos que favoreçam sua participação ativa na construção do conhecimento. Ao discutir o processo educativo de estudantes com deficiência visual, Masini (2007, p. 32-33) destaca que esses sujeitos estão inseridos em uma sociedade



organizada predominantemente a partir de referenciais visuais. Por essa razão, o autor defende que o ensino considere suas especificidades perceptivas, valorizando os sentidos remanescentes e promovendo experiências significativas de aprendizagem. Segundo Masini (2007, p. 32-33), é necessário estabelecer o "contato por meio dos sentidos de que seu educando dispõe", bem como "propiciar oportunidades para falar de suas descobertas sobre as pessoas e objetos e de suas experiências perceptivas". Essas orientações evidenciam que a aprendizagem da leitura e da escrita depende não apenas da disponibilização de recursos tecnológicos, mas também de práticas pedagógicas que favoreçam a interação, a comunicação e a construção de significados.

Embora as tecnologias assistivas representem um importante avanço para a educação inclusiva, sua utilização, por si só, não garante a aprendizagem. A efetividade desses recursos depende das condições concretas de implementação nas escolas, da formação dos professores, da disponibilidade de materiais acessíveis e da organização do trabalho didático. Nesse sentido, torna-se necessário analisar criticamente como esses recursos têm sido incorporados ao contexto escolar e quais contribuições efetivamente oferecem ao processo de alfabetização de estudantes com deficiência visual.

Diante desse contexto, esta pesquisa está inserida no campo da Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva e tem como objeto de estudo as tecnologias assistivas utilizadas no processo de alfabetização de estudantes com deficiência visual. O estudo busca responder à seguinte questão: de que maneira esses recursos têm sido incorporados ao contexto escolar e quais contribuições oferecem ao processo de apropriação da leitura e da escrita? Assim, o objetivo geral consiste em analisar as contribuições e os limites das tecnologias assistivas no processo de alfabetização de estudantes com deficiência visual. Especificamente, pretende-se compreender como esses recursos são utilizados no contexto escolar, identificar suas potencialidades e limitações para a aprendizagem da leitura e da escrita e discutir os desafios relacionados à sua implementação, considerando as políticas públicas, a formação docente e a organização do trabalho pedagógico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho é de caráter bibliográfico, documental e com o aporte teórico da categoria teórica OTD, ancorada na ciência da história. Desenvolvido a partir da consulta a obras relacionadas ao problema delimitado da investigação. Nesse sentido, a consulta bibliográfica privilegia periódicos avaliados pelo sistema Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), clássicos da área e trabalhos disponíveis em plataformas como a de

dissertações e teses da CAPES, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), SciELO, além de outros portais científicos e acervos de bibliotecas. Nesta ótica, a pesquisa articula o referencial teórico com a problemática investigada, de modo a construir uma análise consistente que permita compreender como as tecnologias assistivas estão sendo distribuídas e organizadas para o atendimento de estudantes com deficiência visual na Educação Básica Pública, no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A alfabetização representa um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento pleno do ser humano, sendo condição essencial para o acesso ao conhecimento e para o exercício pleno da cidadania. Comenius (1657/2002, p. 161), defendia que a alfabetização ao mencionar que “Aprender a ler e a escrever é a porta de entrada para todos os conhecimentos.” Na visão do autor a alfabetização deveria ser o primeiro passo da educação, visto como caminho fundamental para o acesso universal ao saber.

Magda Soares (2015, p.16)) conceitua a alfabetização como “o processo de adquirir a habilidade de codificar a língua oral em língua escrita (escrever) e de decodificar a língua escrita em língua oral (ler)”. Dessa forma, ler e escrever significam, fundamentalmente, apreender e compreender os significados expressos na língua escrita. Nessa perspectiva, a alfabetização configura-se como um processo de compreensão e expressão de significados, que envolve a apreensão e a interpretação do mundo, possibilitando a comunicação, a aquisição de conhecimentos e a troca de experiências.

Neste trabalho, abordamos os processos de alfabetização dos alunos com deficiência visual, refletindo sobre as novas possibilidades trazidas pela tecnologia assistiva. Conforme Masini (1992), a educação da pessoa com deficiência visual deve ser organizada a partir das possibilidades perceptivas do estudante, valorizando os sentidos remanescentes e promovendo experiências que favoreçam a exploração tátil, auditiva e cinestésica, em lugar de um ensino fundamentado predominantemente na visão.

De acordo com Soares (2015, p.15), a “alfabetização é aqui entendida como o processo de *aquisição* da língua escrita, isto é, de aprendizagem das habilidades básicas de leitura e de escrita”. Entretanto, a alfabetização não se restringe à aquisição das habilidades de codificação e decodificação da escrita, mas envolve também o desenvolvimento de práticas de comunicação, interação e produção de sentidos. Para a autora, o contexto social e familiar do estudante, bem como suas estratégias de interação com o conhecimento devem



ser observadas antes de quaisquer conclusões claras sobre os recursos utilizados durante a alfabetização. Em relação aos estudantes com baixa visão, Paulino e Molina (2022) destaca que há recursos ópticos e não ópticos que podem ser utilizados para realização de atividades no cotidiano escolar. “Os recursos ópticos, que podem ser por lentes e eletrônicas, promovem a ampliação de uma imagem: desenho, letra etc., variando o tipo de recurso conforme a distância da imagem, perto ou longe, tais quais: óculos especiais, lupas, telescópios, microscópios e telemicroscópios (Paulino e Molina, 2022, p. 35)”. Paulino e Molina (2022, p. 37) explicam que “os recursos não ópticos, não possuem lentes”, e também “têm como função auxiliar o estudante com baixa visão na realização de atividades visuais, podendo ser utilizados em conjuntos com os citados recursos ópticos”. Neste caso, o recurso utilizado é “fotocopiar ampliado um texto ou imagem ou ainda, produzir um texto com tamanho de fonte ampliada e imprimi-lo ou fazer essa ampliação manualmente, no próprio caderno”. Pensando nos materiais didáticos e recursos para adaptação que podem ser utilizados pelos estudantes com deficiência visual pode-se destacar a criação do Sistema Braille no início do século XIX e usado até os dias atuais, criado por Louis Braille com o objetivo de oportunizar a leitura para pessoas com cegueira com a ponta dos dedos a partir de um alfabeto com pontos salientes, além disso, seria possível realizar a própria escrita, o que ainda não era possível através dos recursos da época: alfabetos para percepção tátil, letras gravadas em madeira fundidas em chumbo e/ou recortadas em papelão (Jannuzzi, 2004). Apesar do Sistema Braille possuir grande relevância no processo de aprendizagem de pessoas com cegueira e da máquina Braille já ser produzida há alguns anos no Brasil, pela Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual (Laramara) no estado de São Paulo, é válido salientar que o alto custo do equipamento dificulta o acesso rápido dos estudantes cegos brasileiros (Paim, 2002). Ainda no que se refere às possibilidades proporcionadas pelas tecnologias assistivas, Paulino e Molina (2022) destacam que os “softwares leitores de tela do computador ou os aplicativos leitores de tela de outros dispositivos, como tablet ou smartphone” possibilitam às pessoas com cegueira o acesso às informações disponibilizadas na tela por meio de vozes sintetizadas, que podem apresentar características mais robóticas ou ser semelhantes à voz humana (Paulino; Molina, 2022, p. 54). Os autores também ressaltam que parte desses recursos está disponível nos “sistemas Android e iOS, Windows”, enquanto outros são “comercializados”, ampliando as alternativas de acessibilidade para diferentes plataformas e necessidades dos usuários (Paulino; Molina, 2022, p. 54).

Segundo Motta (2016), no contexto da sala de aula, o uso de imagens torna as aulas mais dinâmicas e interessantes, funcionando como um recurso complementar aos textos e contribuindo para a compreensão dos conteúdos. Entretanto, para os estudantes com deficiência visual, é necessário que essas informações imagéticas sejam disponibilizadas por meio de recursos de acessibilidade. Nesse sentido, o autor define a audiodescrição como um recurso de acessibilidade comunicacional que “amplia o entendimento das pessoas com deficiência visual” e “transforma o visual em verbal”, possibilitando maior acesso à cultura, à informação e aos diferentes espaços sociais e educacionais (Motta, 2016, p. 15). Essa concepção evidencia que a audiodescrição extrapola a simples descrição de imagens, constituindo-se como uma estratégia que promove a inclusão e amplia as oportunidades de participação das pessoas com deficiência visual em igualdade de condições com as demais. Ainda de acordo com Motta (2016), a principal função da audiodescrição consiste em converter informações visuais em linguagem verbal, por meio de uma narração objetiva, clara e descritiva. Dessa forma, esse recurso possibilita a descrição de imagens, gestos, expressões faciais, gráficos, mapas, tabelas e outros elementos visuais presentes nas práticas pedagógicas. Ao tornar essas informações acessíveis, a audiodescrição favorece a compreensão dos conteúdos e contribui para que estudantes com deficiência visual participem de forma mais autônoma e efetiva das atividades escolares, fortalecendo os princípios da educação inclusiva e da acessibilidade comunicacional. Além de beneficiar diretamente esse público, o autor destaca que a audiodescrição também pode ser proveitosa para pessoas sem deficiência visual, pois, ao “transformar o visual em verbal”, amplia a percepção e a capacidade de observação dos estímulos visuais, direcionando a atenção para detalhes que, muitas vezes, poderiam passar despercebidos. Dessa forma, a AD configura-se como um recurso de acessibilidade que beneficia toda a comunidade escolar, ao promover uma compreensão mais rica, detalhada e inclusiva das informações apresentadas (Idem). Nesta direção, Domingues, Carvalho, Arruda (2010), apontam que utilização de recursos de acessibilidade no processo de ensino-aprendizagem favorece a comunicação, o acesso à informação e a construção do conhecimento por estudantes com deficiência visual. Entre esses recursos destacam-se teclados modificados, teclados virtuais com varredura, mouses especiais, acionadores, softwares de reconhecimento e síntese de voz, monitores especiais, softwares de reconhecimento óptico de caracteres (OCR), impressoras Braille e linhas. No contexto educacional brasileiro, também se destacam softwares e



tecnologias assistivas amplamente difundidos, como o DosVox, NVDA, ORCA, Virtual Vision e o Mecdaisy (Livro Digital Falado), que possibilitam a leitura de textos, navegação na internet, edição de documentos, acesso a arquivos digitais e utilização dos sistemas operacionais Windows e Linux por meio de leitores de tela e síntese de voz. Esses recursos ampliam a autonomia, a participação e o acesso ao currículo, constituindo importantes instrumentos para a inclusão escolar de estudantes com deficiência visual.

Nessa perspectiva, o estudo de Turci (2013) descreve a implementação de softwares leitores de tela em sala de aula. A implementação do notebook e utilização do software Virtual Vision, os estudantes podem participar das aulas, resolver os exercícios, solucionar dúvidas e realizar as anotações com mais praticidade. Desse modo, os recursos digitais de acessibilidade proporcionaram ao estudante condições de aprendizagem semelhantes aos outros colegas de sala de aula.

A inserção da tecnologia nos processos educacionais resulta de profundas transformações sociais, de modo que não pode mais ser compreendida como um elemento externo ao cotidiano dos estudantes, mas como parte integrante das práticas sociais contemporâneas, o que torna sua incorporação ao contexto escolar praticamente indispensável.

Nesse sentido, Almeida (2001) destaca que “o alfabetizador tem de conhecer o educando que está diante de si e sobre o qual recai sua atuação pedagógica. No preparo, na coerência da prática docente podem-se encontrar soluções para grandes problemas” (2001, p.297). Compreende-se, a partir dessa perspectiva, que os processos de alfabetização e letramento não se limitam a uma etapa específica da vida, podendo ocorrer em diferentes fases e por meio de múltiplas formas de mediação. No entanto, cabe ao professor considerar as particularidades dos sujeitos e adotar metodologias compatíveis com suas necessidades e contextos.

Dessa forma, compreende-se que as tecnologias assistivas assumem um papel cada vez mais relevante no contexto educacional, por ampliarem as possibilidades de acesso, participação e aprendizagem dos estudantes. Entretanto, sua presença na escola, por si só, não garante inclusão nem aprendizagem efetiva, pois sua eficácia depende da intencionalidade pedagógica, da formação docente, de infraestrutura adequada e de investimentos em políticas públicas voltadas à educação inclusiva (Manzini, 2005; Bersch, 2017). Quando articuladas aos recursos didáticos tradicionais, essas tecnologias potencializam a comunicação, a interação e a apropriação do conhecimento, favorecendo uma educação mais inclusiva.

Todavia, sua efetividade depende diretamente de práticas pedagógicas intencionais, da formação docente, de infraestrutura adequada e de investimentos

em políticas públicas, sob o risco de apenas reproduzirem desigualdades já existentes no sistema educacional. Nesse contexto, os recursos tecnológicos direcionados ao atendimento educacional de pessoas com cegueira e com baixa visão desempenham uma função essencial na superação de barreiras de acesso à informação, à comunicação e à construção do conhecimento, configurando-se como elementos fundamentais para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem desses estudantes.

CONCLUSÃO

As tecnologias assistivas representam importantes recursos para a alfabetização e o letramento de estudantes com deficiência visual, pois ampliam as possibilidades de acesso à informação, à comunicação e à construção do conhecimento. Além de favorecerem a autonomia e a participação social, esses recursos possibilitam que o estudante interaja com diferentes linguagens e contextos de aprendizagem, tornando o processo educativo mais acessível e inclusivo.

Entretanto, a incorporação dessas tecnologias ao contexto escolar ainda enfrenta desafios. Muitos professores demonstram insegurança quanto ao seu uso ou mantêm práticas pedagógicas tradicionais, limitando o potencial desses recursos. Neste sentido, torna-se indispensável investir na formação continuada dos docentes, de modo que possam compreender as potencialidades das tecnologias assistivas e utilizá-las de forma articulada às práticas pedagógicas, considerando as necessidades e as singularidades de cada estudante.

A pesquisa evidencia, ainda, que as tecnologias digitais assistivas não devem ser compreendidas como substitutas do sistema Braille, mas como recursos complementares. Enquanto o Braille permanece fundamental para o desenvolvimento da leitura e da escrita, as tecnologias digitais ampliam as oportunidades de interação, comunicação e acesso ao conhecimento, favorecendo práticas pedagógicas mais inclusivas e aproximando os estudantes com deficiência visual dos mesmos recursos utilizados pelos demais alunos.

Portanto, a alfabetização e o letramento de estudantes com deficiência visual podem ser significativamente potencializados pelo uso das tecnologias assistivas, desde que sua utilização esteja fundamentada em práticas pedagógicas intencionais, inclusivas e comprometidas com a garantia do direito à educação. Além disso, é necessário ampliar as pesquisas sobre essa temática, fortalecendo a produção de conhecimentos que subsidiem a formação docente e o desenvolvimento de metodologias capazes de promover uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade para todos.



AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, pelo apoio incondicional, incentivo e encorajamento, que me mantiveram motivada a prosseguir com os estudos e a superar os desafios ao longo desta caminhada. Agradeço também a Deus, pela dádiva da vida, pela força, sabedoria e por me conceder a oportunidade de alcançar cada meta estabelecida.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Glória de Souza. **Alfabetização da pessoa cega**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE O SISTEMA BRAILLE, 1., 2001, Salvador. Anais [...]. Salvador: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001.

ALVES, Gilberto Luiz. **O trabalho didático na escola moderna: formas históricas**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, dispondo sobre a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 17 mar. 2026.

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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 12 jun. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.126, de 22 de março de 2021. **Classifica a visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual**. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 23 mar. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14126.htm. Acesso em: 26 mar. 2026.

COMENIUS, João Amós. **Didática magna**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

DOMINGUES, Celma dos Anjos et al. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2010.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves; DAMASCENO, Luciana Lopes. **As tecnologias da informação e da comunicação como tecnologia assistiva**. Brasília: PROINFO/MEC, 2000.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves et al. **Conceituação e estudo de normas**. In: BRASIL. *Tecnologia*

assistiva. Brasília: Comitê de Ajudas Técnicas; Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2009. p. 13-39.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JANNUZZI, Gilberta de Martino. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

GIOVANI, Fabiana (org.). **O texto na alfabetização**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2024.

LIMA, Eliana Cunha. **O aluno com deficiência visual**. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos, 2018.

MANZINI, Eduardo José. **Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados**. In: GUIJARRO, Maria Rosa Blanco et al. *Ensaio pedagógico: construindo escolas inclusivas*. Brasília: Secretaria de Educação Especial/MEC, 2005. p. 82-86. (Domínio Público)

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. Tradução de Rubens Enderle, Nélcio Schneider e Luciano Cavini Martorano. São Paulo: Boitempo, 2007.

MOTTA, Livia Maria Villela de Mello. **Audiodescrição na escola: abrindo caminhos para leitura de mundo**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016.

PAIM, Marilane Maria Wolff. **A escolarização do aluno com deficiência visual: um estudo de caso**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

PAULINO, Vanessa Cristina; MOLINA, Luciane Maria. **Teorias da aprendizagem: deficiência visual**. Santo André, SP: Universidade Federal do ABC, 2022.

SOARES, Magda Becker. **Alfabetização e letramento**. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2015.

SOARES, Magda Becker; MACIEL, Francisca (org.). **Alfabetização**. Brasília: MEC; INEP; COMPED, 2000.

TURCI, Priscila Cristina. **Softwares de acessibilidade Dosvox e Virtual Vision: um programa de ensino a alunos com cegueira**. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.