



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA**

**FLÁVIO JONNATHAN GAIA NOGUEIRA**

**O BRAILLE NA FORMAÇÃO EDUCACIONAL DE ESTUDANTES COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES FACE AOS  
AVANÇOS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DIGITAIS**

Maceió  
2026

FLÁVIO JONNATHAN GAIA NOGUEIRA

**O BRAILLE NA FORMAÇÃO EDUCACIONAL DE ESTUDANTES COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES FACE AOS  
AVANÇOS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DIGITAIS**

Artigo Científico apresentado ao Colegiado do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Orientador: Prof. Dr. Valci Melo Silva dos Santos

Maceió  
2026

FLÁVIO JONNATHAN GAIA NOGUEIRA

**O BRAILLE NA FORMAÇÃO EDUCACIONAL DE ESTUDANTES COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES FACE AOS  
AVANÇOS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DIGITAIS**

Artigo Científico apresentado ao Colegiado do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Artigo Científico defendido e aprovado em 03/06/2026.

Orientador: Prof. Dr. Valci Melo Silva dos Santos

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Valci Melo Silva dos Santos (CEDU-UFAL)  
Presidente

Profa. Dra. Ana Maria Vergne de Moraes Oliveira (CEDU-UFAL)  
2º membro

Prof. Dr. Adalberto Duarte Pereira Filho (CEDU-UFAL)  
3º membro

## **O BRAILLE NA FORMAÇÃO EDUCACIONAL DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES FACE AOS AVANÇOS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DIGITAIS**

Flávio Jonnathan Gaia Nogueira  
flavio.nogueira@cedu.ufal.br

Valci Melo Silva dos Santos  
valci.melo@cedu.ufal.br

### **RESUMO:**

A pesquisa visa refletir sobre o papel do sistema Braille na formação educacional e no desenvolvimento cognitivo de estudantes com deficiência visual, considerando os avanços das tecnologias assistivas digitais. Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório, fundamentada em uma revisão narrativa de literatura aliada a uma abordagem autobiográfica das vivências pessoais e profissionais do autor. Como resultado, evidenciou-se que o Braille continua sendo fundamental para o desenvolvimento da leitura, escrita, cognição e autonomia, porém vem sendo secundarizado pelo avanço de tecnologias auditivas. Também foram identificados desafios como a escassez de formação docente, a falta de materiais acessíveis e o uso inadequado das tecnologias assistivas. Assim, conclui-se defendendo que o Braille não deve ser substituído pelas tecnologias digitais, mas integrado a elas de forma equilibrada, sendo essencial investir na formação de professores e na valorização desse sistema para garantir uma educação inclusiva de qualidade.

**Palavras-chave:** Deficiência visual. Sistema Braille . Tecnologias assistivas. Educação inclusiva. Formação docente.

### **BRAILLE IN THE EDUCATIONAL DEVELOPMENT OF VISUALLY IMPAIRED STUDENTS: CHALLENGES AND POSSIBILITIES IN LIGHT OF ADVANCES IN DIGITAL ASSISTIVE TECHNOLOGIES**

### **ABSTRACT:**

This research aims to reflect on the role of the Braille system in the educational formation and cognitive development of visually impaired students, considering the advances in digital assistive technologies. This is an exploratory study, based on a narrative literature review combined with an autobiographical approach to the author's personal and professional experiences. As a result, it became evident that Braille remains fundamental for the development of reading, writing, cognition, and autonomy, but it is being relegated to a secondary position by the advancement of auditory technologies. Challenges such as a shortage of teacher training, a lack of accessible materials, and the inappropriate use of assistive technologies were also identified. Therefore, it is concluded that Braille should not be replaced by digital technologies, but integrated with them in a balanced way, and that it is essential to

invest in teacher training and in valuing this system to guarantee a quality inclusive education.

**Keywords:** Visual impairment. Braille system. Assistive technologies. Inclusive education. Teacher training.

## 1 INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência visual no sistema educacional tem sido um desafio contínuo, exigindo o desenvolvimento e a implementação de métodos que possibilitem o acesso pleno ao conhecimento e à comunicação.

Dentre os diversos recursos disponíveis, o sistema Braille se destaca como uma ferramenta fundamental para garantir a autonomia e a independência de indivíduos cegos ou com baixa visão, permitindo-lhes acessar informações de maneira tátil.

Criado em meados do século XIX por Louis Braille, esse sistema consiste em células formadas por seis pontos em relevo, os quais, combinados de diferentes maneiras, representam letras, números, sinais de pontuação e até símbolos matemáticos e musicais. Embora o sistema Braille possa ser compreendido historicamente como um código, uma vez que seus 64 sinais foram concebidos para representar elementos do sistema alfabético e numérico, sua aprendizagem por pessoas com deficiência visual demanda muito mais do que a simples memorização de correspondências simbólicas, exigindo a compreensão de um sistema notacional estruturado (Galvão; Leal, 2005).

O processo de leitura e escrita nesse sistema exige a compreensão do funcionamento das normas notacionais alfabético e numérico decimal, tal como ocorre com indivíduos videntes ao se alfabetizarem. Por isso, Galvão e Leal (2005) argumentam que não é adequado conceber o sistema Braille como um mero código acessível às pessoas com deficiência visual, uma vez que o domínio de um sistema notacional, como é o caso do Braille, pressupõe a construção de representações mentais que permitam compreender suas propriedades e seus modos de funcionamento. Contudo, com o advento das tecnologias digitais, como leitores de tela e aplicativos de voz, recursos de Tecnologia Assistiva que têm ampliado as opções de acessibilidade para a pessoa com deficiência visual, ainda há espaço para o Braille?

Diante desse contexto, apresento como objetivo da pesquisa refletir sobre o espaço do Braille na formação educacional e no desenvolvimento cognitivo de alunos com deficiência visual, considerando os avanços das tecnologias digitais.

O interesse pelo estudo do sistema Braille surgiu de maneira pessoal e significativa em minha trajetória, tendo início em 1997, ano em que minha mãe perdeu totalmente a visão. Na época, ela atuava como professora na rede municipal de ensino de Maceió, no estado de Alagoas, lecionando no ensino regular. A perda repentina da visão exigiu um processo intenso de reestruturação de sua vida pessoal e profissional. Acompanhando de perto essa transformação, despertei para a importância da acessibilidade e da inclusão escolar de pessoas com deficiência visual.

Com o apoio da família e, após formação adequada, minha mãe foi aprovada em concursos públicos e passou a atuar como professora de Braille, contribuindo diretamente para a alfabetização e inclusão de estudantes com deficiência visual. Essa trajetória de superação e reinserção profissional foi decisiva para o fortalecimento do meu interesse pelo sistema Braille.

No ano de 2001, a Fundação Bradesco lançou em Alagoas seu primeiro curso de informática voltado para pessoas com deficiência visual e seus familiares, incluindo o uso do software *JAWS*. Tive o privilégio de participar dessa iniciativa. Ainda nesse ano foi lançada a Escola Virtual da Fundação Bradesco, que passou a oferecer cursos à distância.

Em 2002, participei de cursos oferecidos pela Secretaria de Educação do Estado de Alagoas (SEDUC), voltados à capacitação de professores e familiares de pessoas com deficiência visual. Essas formações ampliaram minha compreensão sobre a relevância do sistema Braille como instrumento pedagógico e de promoção da autonomia.

Em 2003, a Associação Pestalozzi de Maceió - organização da sociedade civil, sem fins lucrativos e integrante do terceiro setor - passou a oferecer cursos de informática para professores com deficiência visual e seus familiares com o uso do sistema operacional *DOSVOX*, um software desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Participei desses cursos juntamente com minha mãe.

Já em 2006, a Pontifícia Universidade Católica (PUC) de Minas Gerais ofereceu cursos online sobre as funcionalidades do software *NonVisual Desktop Access* (NVDA), um leitor de telas para computadores e notebooks. Essa ferramenta, na época, ainda era pouco acessível, pois a aquisição de computadores era bastante difícil para a maioria das famílias.

Em 2008, realizei o curso de Braille e Sorobã, ofertado pela Escola Estadual de Cegos Cyro Accioly, localizada no centro da cidade de Maceió. Esse foi o meu primeiro curso com certificação formal, pois, até então, todo o meu conhecimento havia sido adquirido com o apoio da minha mãe e, informalmente, na condição de seu acompanhante nos cursos acima relatados.

Em 2009, conheci o material da empresa Tecnologia e Ciência Educacional (TECE), fundada em 2004 e voltada ao desenvolvimento de tecnologias assistivas. Com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia, do Instituto ITS-Brasil e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a TECE lançou a Reglete Positiva. Logo adquirimos esse recurso para uso próprio, e observamos que o tempo de aprendizagem do sistema Braille por meio desse recurso era significativamente reduzido. Além disso, ao utilizá-la em ambiente escolar, notamos que era de fácil manuseio tanto por pessoas com deficiência visual quanto por videntes, o que facilitava a aprendizagem de forma inclusiva.

No ano de 2012, durante os cursos de formação promovidos pela então Coordenadoria Regional de Ensino (CRE) de Alagoas, atualmente, Gerência Especial de Educação (GEE), percebi que a temática do Braille foi abordada em apenas um único encontro de quatro horas, dentro de uma carga horária de 16 horas, sendo o restante do tempo voltado para as tecnologias digitais, sinalizando claramente para um movimento de secundarização do Braille no processo de ensino e aprendizagem do estudante com deficiência visual.

A constatação da escassez de formação específica sobre o ensino do sistema Braille gerou em mim uma inquietação. Diante disso, resolvi, junto com meu irmão, abrir a primeira turma de Braille com reglete positiva em Alagoas. Adquirimos as regletes e punções e alugamos, por três meses, o auditório de uma grande faculdade particular localizada em um shopping no bairro Cidade Universitária, em Maceió. Nesse mesmo ano, tive minha primeira oportunidade profissional de atuar diretamente com o sistema Braille, ao ser contratado como

professor em uma Sala de Recursos Multifuncionais (SRM). Nesse espaço, desempenhei atividades como adaptação de materiais didáticos, produção de conteúdo em Braille e transcrição para o sistema tinta, viabilizando a comunicação entre os professores da sala regular e os alunos cegos. Essa experiência aprofundou minha percepção sobre os desafios enfrentados por esses estudantes, como a escassez de materiais acessíveis em Braille e relevo, a limitada formação dos docentes e o progressivo abandono do uso do Braille diante da popularização das tecnologias assistivas com interface auditiva.

São, pois, essas e outras vivências, tanto pessoais quanto profissionais, que justificam a escolha do tema desta pesquisa. Além disso, este trabalho justifica-se também pela necessidade de refletir sobre o lugar do Braille na formação educacional de pessoas com deficiência visual face à crescente dependência de tecnologias auditivas, especialmente em contextos escolares onde falta formação adequada para o uso desse recurso.

Ao partir da vivência direta do autor com sua mãe e outras pessoas com deficiência visual, o presente estudo assume um caráter autobiográfico capaz de trazer contribuições relevantes para o debate e sobre o papel das tecnologias assistivas na inclusão escolar de estudantes com deficiência visual. Além disso, a pesquisa fundamenta-se em uma revisão bibliográfica de caráter exploratório, dialogando com estudos acadêmico-científicos acerca do lugar do Braille em um contexto de avanço das tecnologias assistivas digitais.

Este artigo está organizado em três seções principais, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção, apresenta-se um breve histórico da educação de pessoas com deficiência visual no Brasil, destacando os principais marcos e avanços no campo da inclusão. Na segunda seção, discute-se o sistema Braille como recurso de acessibilidade, abordando sua importância no processo de alfabetização e desenvolvimento cognitivo, bem como sua relação com as tecnologias assistivas digitais. Na terceira seção, são analisados os desafios contemporâneos enfrentados no contexto educacional, especialmente no que se refere à formação docente e à utilização equilibrada entre o Braille e os recursos tecnológicos. Por fim, nas considerações finais, são retomadas as principais reflexões do estudo, enfatizando a necessidade de integração entre diferentes recursos para a promoção de uma educação inclusiva de qualidade.

## **2 BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO BRASIL**

A educação de pessoas com deficiência visual no Brasil possui uma trajetória marcada por desafios, avanços e transformações ao longo do tempo. Até meados do século XIX, indivíduos cegos não tinham acesso formal à escolarização, sendo privados de oportunidades de aprendizado escolar e de inserção social. Um marco importante nesse cenário foi a criação, em 1854, do então Instituto Imperial de Meninos Cegos, atual Instituto Benjamin Constant (IBC), no Rio de Janeiro, primeira instituição brasileira voltada à educação desse público.

Nesse sentido, Mazzotta (2005, p. 27–30) destaca que a institucionalização da Educação Especial no país tem início com a fundação desse instituto, representando o primeiro esforço sistemático do Estado brasileiro em organizar o atendimento educacional às pessoas com deficiência.

Inspirado no Instituto Nacional dos Jovens Cegos de Paris, o IBC consolidou-se como referência nacional na formação de professores especializados, na produção de materiais didáticos acessíveis e na difusão do sistema Braille no país.

A Portaria Ministerial nº 385/1946 constituiu um marco relevante na consolidação da Educação Especial, especialmente, no âmbito do IBC. Essa normativa contribuiu para a organização administrativa e pedagógica da instituição, fortalecendo seu papel no atendimento educacional de pessoas com deficiência visual. Ao estabelecer diretrizes específicas para seu funcionamento, favoreceu a ampliação de práticas educativas especializadas e a formação de profissionais qualificados (Mazzotta, 2005).

Nesse processo, destacam-se também iniciativas institucionais relevantes, como a criação da Fundação para o Livro do Cego no Brasil, em 1946, atual Fundação Dorina Nowill para Cegos, reconhecida pela produção e distribuição de livros em Braille e pela promoção da autonomia desse público. Posteriormente, a institucionalização das políticas públicas foi fortalecida com a criação do Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), em 1973, por meio do Decreto nº 72.425, consolidando a atuação do Estado na coordenação da Educação Especial em âmbito nacional (Mazzotta, 2005; Jannuzzi, 2012).

Outro marco importante foi o Ano Internacional das Pessoas com Deficiência, promovido pela Organização das Nações Unidas, que contribuiu para a mudança na percepção social acerca da deficiência, enfatizando a participação plena e a igualdade de oportunidades. A partir desse período, intensificaram-se as políticas públicas voltadas à inclusão, os investimentos em Educação Especial e o desenvolvimento de tecnologias assistivas, além do fortalecimento de ações de combate ao preconceito (Mazzotta, 2005; Jannuzzi, 2012).

A partir da década de 1990, especialmente após a Declaração de Salamanca, o Brasil passou a adotar o modelo de Educação Inclusiva, que preconiza a escolarização de todos os estudantes em classes regulares. Nesse contexto, foram ampliadas as políticas públicas voltadas ao atendimento educacional especializado, incluindo a implementação das Salas de Recursos Multifuncionais e ações de formação docente (Unesco, 1994; Brasil, 2008).

Já no início dos anos 2000, os avanços tecnológicos ampliaram as possibilidades de acessibilidade, com destaque para o *DOSVOX*, que contribuiu significativamente para a inclusão digital e a autonomia de pessoas com deficiência visual. Paralelamente, a popularização de leitores de tela e dispositivos adaptados ampliou o acesso à informação e à comunicação.

Entre o final do século XX e o início do século XXI, observa-se uma mudança significativa na compreensão da deficiência, que deixa de ser concebida apenas como uma limitação individual e passa a ser entendida a partir de uma perspectiva social. Nesse sentido, reconhece-se que barreiras ambientais e atitudinais influenciam diretamente a participação desses indivíduos na sociedade (OMS, 2001; Sasaki, 2003).

Esse avanço também se reflete no fortalecimento das legislações voltadas à garantia de direitos, como a Lei nº 13.146/2015 (Brasil, 2015), que institui o modelo biopsicossocial de deficiência, em consonância com diretrizes internacionais. Tal abordagem representa um marco ao considerar a interação entre fatores individuais e sociais na definição da deficiência.

Assim, a educação de pessoas com deficiência visual no Brasil resulta de um processo histórico marcado por lutas por direitos, avanços nas políticas públicas e transformações nas concepções pedagógicas. Nesse cenário, o sistema Braille permanece como ferramenta fundamental para a aprendizagem, a

autonomia e a inclusão social desses estudantes, ao mesmo tempo em que se articula com novas tecnologias assistivas no contexto da educação inclusiva.

### **3 O BRAILLE COMO RECURSO DE ACESSIBILIDADE FACE ÀS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DIGITAIS**

O sistema Braille é um método de leitura e escrita tátil criado para permitir que pessoas cegas ou com baixa visão se comuniquem de forma autônoma. Sua origem remonta a Louis Braille, jovem francês que perdeu a visão na infância e, aos 15 anos, em 1824, desenvolveu um sistema baseado em um código militar conhecido como “escrita noturna”, adaptando-o para torná-lo mais simples e eficiente para a leitura tátil (IBC, 2020). O sistema Braille foi publicado oficialmente em 1829, mas só passou a ser amplamente reconhecido anos após a morte de seu criador. Como destaca Pimentel (2010), “a história de Louis Braille é a de um homem que conseguiu muito lentamente o reconhecimento do valor de sua obra, sendo apenas no fim de sua vida que o uso de seu sistema começou a se expandir”.

O Braille funciona através de células compostas por seis pontos em relevo, organizados em duas colunas com três pontos cada. Cada combinação de pontos representa uma letra, número, sinal de pontuação ou até símbolos musicais e matemáticos. A pessoa com deficiência visual “lê” o Braille passando delicadamente a ponta dos dedos sobre os pontos em relevo, identificando as combinações. A leitura é feita da esquerda para a direita, como no sistema visual. Já para escrever em Braille, podem ser usadas: uma prancheta e um punção (furando os pontos no papel) ou em máquinas de escrever Braille, como a Perkins, que agiliza o processo.

A reglete tradicional é o instrumento mais comum utilizado para a escrita manual em Braille, sendo amplamente empregada no contexto educacional de pessoas com deficiência visual. Seu funcionamento baseia-se na utilização de uma folha de papel posicionada entre duas placas — a reglete e sua base —, sobre a qual a escrita é realizada com o auxílio de uma punção.

**Figura 1 – Reglete tradicional com punção.**



Fonte: CIVIAM (2026).

Nesse processo, os pontos Braille são perfurados de trás para frente, resultando em uma escrita invertida (espelhada). Após a finalização, ao virar o papel, o texto pode ser lido corretamente no sentido convencional. Entre suas principais características, destacam-se a simplicidade de uso, a portabilidade, o baixo custo e sua ampla difusão no ensino do sistema Braille, o que a torna um recurso fundamental no processo de alfabetização e autonomia de pessoas cegas.

Já a reglete positiva é um tipo de recurso de escrita em Braille menos comum quando comparada à reglete tradicional, porém pode ser considerada mais intuitiva para iniciantes. Nesse modelo, a escrita ocorre de forma direta, sem a necessidade de espelhamento das letras, permitindo que os pontos sejam registrados no sentido normal da leitura. Dessa forma, o usuário não precisa realizar a inversão mental dos caracteres, o que torna o processo de aprendizagem mais simples.



garantir o acesso de pessoas com deficiência visual ao conhecimento, incluindo a oferta de materiais em Braille e tecnologias assistivas digitais nas escolas.

A implementação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), publicada em 2008, representou um avanço significativo na consolidação dos direitos educacionais das pessoas com deficiência, entre elas, os estudantes com deficiência visual. Essa política prevê tanto o Atendimento Educacional Especializado (AEE), com a criação e o fortalecimento das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), que oferecem suporte pedagógico complementar ou suplementar aos estudantes público alvo da Educação Especial, como também a disponibilização de recursos de tecnologia assistiva para promover a acessibilidade (Brasil, 2008; 2011).

As salas de recursos são equipadas com materiais didáticos adaptados e tecnologias assistivas — como impressoras Braille, softwares leitores de tela, máquinas Perkins (para escrita em Braille) e recursos para outras deficiências. Elas funcionam no contraturno escolar, oferecendo Atendimento Educacional Especializado (AEE) para complementar (ou suplementar) o ensino regular, com foco no uso de recursos e estratégias de acessibilidade voltadas à superação das barreiras que obstruem o rendimento do estudante Público da Educação Especial (PAEE) na sala de aula comum (Brasil, 2011).

Embora muitas escolas já contem com essas salas, ainda existem desafios, como a necessidade de ampliar a quantidade de professores capacitados e modernizar os recursos disponíveis. Continuar investindo na educação inclusiva é fundamental para construir uma sociedade mais justa e democrática, onde todos tenham condições reais de aprender, se comunicar e participar ativamente. Dizemos isso, pois vários estudos têm apontado que a simples distribuição de materiais e recursos tecnológicos às SRM não tem sido suficiente para garantir um atendimento de qualidade aos estudantes público da Educação Especial, entre eles, os alunos com deficiência visual (Costa; Neres, 2021). É recorrente o relato de professores que se sentem despreparados para atender alunos com deficiência visual, especialmente no uso do sistema Braille e de recursos específicos, uma vez que há “escassez de cursos formativos [...] e ausência de conteúdos” na formação docente (Batista; Amaral; Monteiro, 2018, p. 42).

Além da PNEEPEI, documentos como o Plano Nacional de Educação (PNE, 2014–2024) e as Diretrizes Operacionais para o AEE reforçam a importância da formação docente como eixo central das práticas inclusivas. Ainda assim, é recorrente o relato de professores que se sentem despreparados para atender alunos com deficiência visual. Nesse sentido, Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva estabelece que o professor da Educação Especial deve possuir formação inicial e continuada, com conhecimentos gerais da docência e conhecimentos específicos da área (Brasil, 2008, p. 17), o que evidencia a necessidade de preparo para o Atendimento Educacional Especializado.

A Meta 4 do PNE 2014–2024 estabelece a universalização do atendimento escolar para estudantes com deficiência, preferencialmente na rede regular, com garantia do AEE. No entanto, estudos apontam que a formação continuada dos professores das SRM tem sido insuficiente, prejudicando a qualidade do atendimento (Pimentel; Ribeiro, 2021). Dessa forma, é fundamental que as políticas públicas de educação especial não se limitem à entrega de materiais e equipamentos, mas invistam na formação dos profissionais envolvidos, garantindo que estejam preparados para utilizar os recursos de forma eficaz e promover uma educação inclusiva de qualidade.

A pesquisa de Pimentel e Ribeiro (2021) revela que, apesar das diretrizes estabelecidas pelo PNE, há uma lacuna significativa na formação dos professores para lidar com os recursos disponíveis nas SRM, o que limita a efetividade do AEE e, conseqüentemente, a inclusão escolar dos estudantes com deficiência, entre eles, as pessoas com deficiência visual.

No contexto acadêmico, a falta de acesso ao Braille pode gerar um descompasso educacional, especialmente em disciplinas que demandam o uso de materiais impressos ou a manipulação de textos físicos. Áreas como matemática, química, geografia e história, que envolvem gráficos, tabelas, mapas e diagramas, representam desafios significativos para pessoas cegas, uma vez que estudantes com deficiência visual enfrentam barreiras significativas no acesso ao currículo e aos materiais educacionais, especialmente quando estes dependem de representações visuais não adaptadas (Unesco, 2020).

No cotidiano escolar, observa-se que o avanço das tecnologias digitais tem contribuído para a secundarização do sistema Braille , uma vez que o uso de leitores de tela e dispositivos móveis passa a ocupar lugar central nas práticas pedagógicas.

O conceito de desbrailização refere-se à redução progressiva do uso do sistema Braille em contextos educacionais, associada à ampliação do uso de tecnologias assistivas digitais. Esse processo não implica a eliminação do Braille , mas uma reconfiguração de seu uso diante das novas formas de acesso à informação (Vieira, 2021; Costa; Neres, 2019). Entretanto, conforme destaca a Unesco (2020), as tecnologias assistivas ampliam o acesso à informação, mas não substituem integralmente o sistema Braille no processo de alfabetização.

Nesse sentido, Sasaki (2003) reforça que a inclusão não se baseia na substituição de recursos, mas na adaptação dos sistemas sociais para garantir participação plena, o que implica a integração equilibrada entre Braille e tecnologias digitais.

Compreende-se, então, a ênfase excessiva em recursos tecnológicos pode reduzir o processo educativo à utilização de ferramentas, deixando de lado elementos fundamentais da aprendizagem (Sardenberg; Maia, 2023).

Além disso, estudos indicam que, embora o Braille permaneça essencial, sua implementação enfrenta desafios significativos no cenário educacional contemporâneo (Pinzetta; Gimenez, 2025). Entre esses desafios, destacam-se a insuficiente formação de professores para o ensino do sistema Braille , a escassez de materiais didáticos acessíveis, a crescente priorização de tecnologias assistivas baseadas em recursos auditivos e a limitação de tempo e suporte pedagógico nas instituições escolares.

O conjunto de fatores apresentado até aqui de fatores não apenas fragiliza o ensino do Braille , mas também compromete diretamente o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, consideradas basilares para a autonomia e para a aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento (Santos; Leite, 2023), ampliando, assim, as barreiras educacionais enfrentadas por estudantes com deficiência visual.

Em síntese, o Braille é uma ferramenta vital para o desenvolvimento cognitivo e intelectual das pessoas com deficiência visual. Sua ausência pode

resultar na perda de habilidades cognitivas essenciais, afetando negativamente tanto o aprendizado quanto a inclusão social desses indivíduos. Promover a integração entre novas tecnologias e ferramentas tradicionais de leitura e escrita constitui um elemento central para a consolidação de práticas educacionais inclusivas, sobretudo no que se refere ao atendimento de pessoas com deficiência visual. Entretanto, tal integração não pode ser compreendida como um processo meramente instrumental ou técnico, pois sua efetividade depende de intencionalidade pedagógica, formação docente e adequação dos recursos às especificidades dos sujeitos envolvidos.

Estudos sobre o tema em discussão evidenciam que o uso de tecnologias assistivas, aliado ao sistema Braille e a materiais pedagógicos adaptados, potencializa o desenvolvimento da autonomia, da cognição e da participação social dos estudantes com deficiência visual (Narciso; Brugnera, 2025). Todavia, a literatura também aponta que a simples disponibilidade de tecnologias não garante inclusão, uma vez que fatores como desigualdade de acesso, ausência de formação continuada de professores e fragilidade das políticas educacionais ainda limitam sua efetiva implementação no contexto escolar. Assim, compreende-se que a inclusão não decorre apenas da inserção de recursos tecnológicos, mas da articulação crítica entre tecnologia, práticas pedagógicas e compromisso institucional com a equidade educacional.

Diante desse cenário, torna-se evidente o papel central dos professores na mediação entre o uso das tecnologias assistivas digitais e a valorização do sistema Braille no processo educacional. Embora recursos como leitores de tela e dispositivos móveis ampliem o acesso à informação, cabe ao docente garantir que tais ferramentas não substituam, mas complementem o Braille, preservando sua função essencial no desenvolvimento da leitura e da escrita de estudantes com deficiência visual. Assim, a atuação pedagógica consciente e bem fundamentada é indispensável para evitar a secundarização do Braille, promovendo práticas inclusivas que integrem diferentes recursos de forma equilibrada e assegurem uma aprendizagem mais completa, autônoma e significativa.

#### **4 EM DEFESA DE UMA UTILIZAÇÃO EQUILIBRADA ENTRE O BRAILLE E OS RECURSOS TECNOLÓGICOS**

Conforme já dito ao longo desse trabalho, o Braille é um sistema de leitura e escrita tátil criado para possibilitar que pessoas cegas ou com baixa visão tenham acesso à informação de forma autônoma.

Atualmente, o uso de aplicativos e softwares de leitura revolucionou a acessibilidade. Através de leitores de tela e softwares de conversão de texto em voz, as pessoas cegas ou com baixa visão podem acessar conteúdos de maneira rápida e prática. Esses programas convertem texto visual em fala, permitindo a leitura de sites, e-mails, documentos e outros conteúdos em tempo real.

A vantagem dos aplicativos e softwares é a mobilidade e a praticidade, pois podem ser usados em dispositivos como smartphones, tablets e computadores, tornando a navegação digital mais acessível.

Embora as tecnologias de softwares tenham avançado consideravelmente, o Braille ainda é crucial, especialmente em ambientes que exigem leitura de materiais físicos como: livros, cardápios, embalagens, placas de sinalização (em elevadores, edifícios públicos, etc.) ou em equipamentos eletrônicos adaptados, sendo essencial para garantir a acessibilidade e a autonomia de pessoas cegas no estudo, no trabalho e na vida social.

Muitas pessoas com deficiência visual combinam ambos os métodos, utilizando o Braille para leitura física e os aplicativos para interação digital, garantindo acesso pleno ao conhecimento e à comunicação. Ambos os sistemas são essenciais, e o avançar das tecnologias assistivas continua a criar um cenário de maior inclusão e independência para pessoas com deficiência visual.

A política pública de acessibilidade em Braille para alunos com deficiência visual nas escolas é fundamentada em diversas legislações e programas que visam garantir o acesso à Educação Inclusiva. Como anteriormente citada, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) assegura que as instituições de ensino ofereçam materiais adaptados, como livros e provas em Braille, e implementem recursos para a educação de alunos com deficiência visual.

Os dispositivos móveis como **smartphones e tablets** oferecem uma maneira prática e rápida de acessar informações, o que tem transformado a vida acadêmica e social de pessoas com deficiência visual. No entanto, a **dependência exclusiva da tecnologia** pode gerar **malefícios**, especialmente quando comparado ao uso tradicional do **Braille**, que continua sendo uma ferramenta indispensável para a **autonomia e independência** dos indivíduos cegos. Pois, mesmo com os avanços das tecnologias assistivas, nem todo conteúdo digital é igualmente acessível. Imagens, gráficos, equações matemáticas e figuras complexas podem ser difíceis de interpretar por meio de leitores de tela, o que limita a compreensão completa do material, especialmente em áreas como matemática e ciências. Embora existam ferramentas para converter alguns tipos de gráficos e figuras em descrições de áudio, elas ainda não são tão eficientes quanto o acesso direto e detalhado que o Braille oferece, especialmente em contextos acadêmicos que exigem precisão e profundidade na leitura de imagens e diagramas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante das discussões apresentadas ao longo deste trabalho, foi possível compreender que o sistema Braille permanece como um elemento essencial na formação educacional de estudantes com deficiência visual, especialmente no que se refere ao desenvolvimento da leitura, da escrita e da autonomia intelectual.

Embora os avanços das tecnologias assistivas digitais tenham ampliado significativamente as possibilidades de acesso à informação e à comunicação, tais recursos não substituem, de forma plena, as contribuições cognitivas e pedagógicas proporcionadas pelo domínio do Braille.

A pesquisa evidenciou que a crescente valorização de tecnologias baseadas em recursos auditivos tem contribuído para a secundarização do ensino do Braille em contextos educacionais, o que pode comprometer o desenvolvimento de habilidades fundamentais, sobretudo no que diz respeito à alfabetização e à compreensão de conteúdos mais complexos. Nesse sentido, reforça-se que o Braille não deve ser concebido como um recurso ultrapassado,

mas como uma ferramenta estruturante no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência visual.

A pesquisa aqui apresentada evidenciou que um dos principais desafios para a efetivação de uma educação inclusiva de qualidade reside na formação docente. A insuficiência de preparo dos professores para o ensino do Braille e para o uso articulado das tecnologias assistivas limita o potencial desses recursos no contexto escolar. Dessa forma, torna-se imprescindível o investimento em políticas públicas que priorizem a formação inicial e continuada de professores, bem como a oferta adequada de materiais didáticos acessíveis. Por outro lado, o estudo também apontou importantes possibilidades, evidenciando que a integração entre o sistema braille e as tecnologias assistivas digitais pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem, desde que orientada por uma prática pedagógica consciente e intencional. Essa articulação favorece não apenas o acesso ao conhecimento, mas também o desenvolvimento da autonomia, da participação social e da inclusão efetiva dos estudantes com deficiência visual.

Diante do exposto, conclui-se que o sistema Braille permanece como elemento fundamental no processo educacional de pessoas com deficiência visual, não podendo ser substituído integralmente pelas tecnologias assistivas digitais. Embora tais recursos ampliem significativamente o acesso à informação, é a integração entre o Braille e as tecnologias que possibilita uma aprendizagem mais completa, crítica e autônoma. Nesse sentido, torna-se imprescindível o investimento na formação docente e na valorização do Braille como instrumento pedagógico essencial para a efetivação de uma Educação Inclusiva de qualidade.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, Rosana Davanzo; AMARAL, Mateus Henrique do; MONTEIRO, Maria Inês Bacellar. Quem ensina Braille para alunos cegos? – A formação de professores em questão. **Horizontes**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 36–49, 2018. DOI: 10.24933/horizontes.v36i2.676. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/676> Acesso em: 24 abr. 2026.

BRASIL. **Decreto n. 12.686, de 20 de outubro de 2025**. Institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva e a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva. Brasília, DF: Presidência da República, [2025]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/decreto/d12686.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/d12686.htm). Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Presidência da República. **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). Brasília, DF, 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 24 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducospecial.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2026.

COSTA, José Aparecido da; NERES, Celi Correa. O atendimento educacional especializado do estudante com deficiência visual: entre o Braille e as tecnologias computacionais. **Revista Brasileira de Educação, Cultura e Linguagem**, [S. l.], v. 5, n. 9, 2021. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/educacaoculturalinguagem/article/view/6287>. Acesso em: 26 abr. 2026

GALVÃO, Izabel; LEAL, Telma Ferraz. **Alfabetização de alunos com deficiência visual**. Recife: UFPE, 2005.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **História do Sistema Braille**. Rio de Janeiro, IBC, 2020.

JANNUZZI, Gilberta de Martino. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao século XXI**. Campinas: Autores Associados, 2012.

MAZZOTTA, Marcos José da Silveira. **Educação especial no Brasil: história e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2005.

NARCISO, Rodi; BRUGNERA, Elisângela Dias. Ler com os dedos: caminhos da alfabetização em Braille no ensino fundamental. **A Missioneira**, v. 27, n. 11, 2025. Disponível em: <https://cemipa.com.br/revistas/index.php/missioneira/article/view/378>. Acesso em: 12 abr. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)**. Genebra: OMS, 2001.

PIMENTEL, Susana Couto. **O sistema Braille e a inclusão educacional**. Salvador: EDUFBA, 2010.

PIMENTEL, Suzana Couto; RIBEIRO, Solange Lucas. Política de formação de professores para educação inclusiva: reflexões a partir do Plano Nacional de Educação. **Cenas Educacionais**, [S. l.], v. 4, p. e11763, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/11763>. Acesso em: 7 maio 2026.

REGLETE de mesa com punção e prancheta. Loja Civiam. Disponível em: <https://www.lojaciviam.com.br/produtos-para-cegos/reglete-e-puncao/reglete-de-mesa-com-puncao-e-prancheta>. Acesso em: 3 maio 2026.

SARDENBERG, Thiago; MAIA, Helenice. Tecnologia Assistiva no Curso Técnico de Revisão de Textos no Sistema Braille. **Educação em Foco**, [S. l.], v. 26, n. 50, p. 1–19, 2023. DOI: 10.36704/eef.v26i50.6656. Disponível em: <https://revista.uemg.br/educacaoemfoco/article/view/6656>. Acesso em: 24 abr. 2026.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 2003.

TECE - Tecnologia e Ciência Educacional. Reglete positiva de bolso cor lilás com punção maior. Disponível em: <http://tece.com.br/inclusao/reglete-positiva-de-bolso-cor-lilas-com-puncao-maior>. Acesso em: 3 maio 2026.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Salamanca: UNESCO, 1994. Livro digital. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em: 26 abr. 2026.

UNESCO. **Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and Education – All Means All**. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>. Acesso em: 26 abr. 2026.

VIEIRA, Maria Eloisa Martins. Estudantes com deficiência visual e o uso de tecnologias digitais no ensino superior. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 63, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/857>. Acesso em: 26 abr. 2026.