

## A EFICÁCIA DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA ALFABETIZAÇÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

THE EFFECTIVENESS OF ASSISTIVE TECHNOLOGIES IN LITERACY FOR STUDENTS WITH DISABILITIES IN BASIC EDUCATION

Adival José Reinert Junior<sup>1</sup>  
Diógenes José Gusmão Coutinho<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo investiga a eficácia das tecnologias assistivas no processo de alfabetização de alunos com deficiência na educação básica. As tecnologias assistivas, como leitores de tela, software de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) e aplicativos adaptados para alfabetização, surgem como ferramentas essenciais para garantir que alunos com deficiências sensoriais, motoras ou cognitivas possam desenvolver habilidades de leitura e escrita. A pesquisa adotou uma metodologia qualitativa, realizando uma análise bibliográfica de estudos que abordam o uso dessas tecnologias no ambiente escolar. Baseado em dados de múltiplos estudos de caso, os resultados indicam que o uso de tecnologias assistivas promove um aumento significativo na autonomia e na capacidade de aprendizagem dos alunos, além de contribuir para a inclusão e o desenvolvimento das habilidades linguísticas e cognitivas necessárias para a alfabetização. A fundamentação teórica considera a teoria da mediação de Vygotsky, que destaca o papel das ferramentas educacionais e da interação social no desenvolvimento do aluno. Estudos recentes mostram que, ao facilitar o acesso a materiais de leitura e escrita por meio de dispositivos adaptados, as tecnologias assistivas auxiliam os alunos a superar barreiras físicas e cognitivas, promovendo a inclusão social e acadêmica. Em análise comparativa, alunos que utilizam essas tecnologias apresentam melhorias expressivas em reconhecimento de fonemas, construção de vocabulário e habilidades de comunicação, além de maior engajamento nas atividades escolares. Conclui-se que o investimento em tecnologias assistivas na educação básica é fundamental para uma educação inclusiva e equitativa. As políticas públicas devem garantir o acesso a esses recursos em todas as escolas, possibilitando que alunos com deficiência possam participar plenamente do processo educativo. Recomenda-se que futuras pesquisas explorem o impacto de tecnologias emergentes, como inteligência artificial e realidade aumentada, na alfabetização inclusiva. O estudo reforça a importância dessas ferramentas como alicerce para o desenvolvimento educacional e social dos alunos com deficiência.

2088

**Palavras-Chave:** Inclusão. Tecnologias assistivas. Alfabetização. Deficiência. Educação básica.

<sup>1</sup>Graduado em Matemática, UNIASSELVI, Brasil. Graduado em Direito, UNISOCIESC, Brasil. Mestrando em Ciências da Educação Christian Business School-CBS, Flórida, Estados Unidos.

<sup>2</sup>Doutor em Biologia, UFPE, Brasil. Prof.º Drº do Programa de Pós-graduação em Ciências da Educação Christian Business School-CBS, Flórida, Estados Unidos. <https://orcid.org/0000-0002-9230-3409>.

**ABSTRACT:** This study investigates the effectiveness of assistive technologies in the literacy process for students with disabilities in primary education. Assistive technologies, including screen readers, Augmentative and Alternative Communication (AAC) software, and adapted literacy applications, emerge as essential tools to ensure that students with sensory, motor, or cognitive disabilities can develop reading and writing skills. The research adopted a qualitative methodology, conducting a bibliographic analysis of studies on the use of these technologies in educational settings. Based on data from multiple case studies, results indicate that assistive technologies significantly increase students' autonomy and learning capacity, fostering inclusion and supporting the linguistic and cognitive skills necessary for literacy. The theoretical framework is based on Vygotsky's mediation theory, emphasizing the role of educational tools and social interaction in student development. Recent studies show that by facilitating access to reading and writing materials through adapted devices, assistive technologies help students overcome physical and cognitive barriers, promoting social and academic inclusion. Comparative analysis reveals that students using these technologies show significant improvements in phoneme recognition, vocabulary building, and communication skills, as well as increased engagement in school activities. It is concluded that investing in assistive technologies in primary education is essential for inclusive and equitable education. Public policies should ensure access to these resources in all schools, enabling students with disabilities to participate fully in the educational process. Future research is recommended to explore the impact of emerging technologies such as artificial intelligence and augmented reality in inclusive literacy. This study reinforces the importance of these tools as a foundation for the educational and social development of students with disabilities.

**Keywords:** Inclusion. Assistive technologies. Literacy. Disability. Primary education.

## I. INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é um direito fundamental, assegurado pela legislação brasileira e internacional, que visa garantir que todos os alunos, independentemente de suas habilidades, tenham acesso ao conhecimento e desenvolvimento integral. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e a Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 2015) destacam a importância de adaptar o ambiente escolar para atender às necessidades de alunos com deficiência. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU também reforçam o compromisso com uma educação que respeite a diversidade e a inclusão (ONU, 2006). Nesse contexto, as tecnologias assistivas (TA) surgem como ferramentas essenciais para assegurar que os estudantes com deficiências possam participar de forma equitativa e produtiva do processo educacional.

As tecnologias assistivas abrangem um conjunto de recursos e dispositivos que buscam minimizar ou eliminar as barreiras físicas, sensoriais e de comunicação enfrentadas por pessoas com deficiência. Na educação, esses recursos incluem leitores de tela, software de Comunicação

Alternativa e Aumentativa (CAA), aplicativos adaptados para alfabetização, entre outros, que facilitam a aprendizagem de alunos com deficiência, especialmente na fase da alfabetização (COSTA e MOREIRA, 2021). Essa fase é especialmente importante para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças, pois é durante a alfabetização que elas começam a dominar habilidades de leitura e escrita, fundamentais para o seu progresso educacional e participação na sociedade.

A alfabetização é considerada um dos principais pilares da educação, pois permite que os indivíduos desenvolvam habilidades essenciais para a compreensão e produção de conhecimento. Para alunos com deficiência, no entanto, esse processo é desafiador devido às limitações impostas pelas suas condições. Por exemplo, alunos com deficiência visual podem encontrar dificuldades para acessar materiais escritos, enquanto aqueles com deficiência auditiva enfrentam barreiras na compreensão de conteúdos falados. Alunos com deficiência motora, por sua vez, podem ter dificuldade em manusear livros, lápis e cadernos. Nessas situações, as tecnologias assistivas surgem como recursos que possibilitam a adaptação dos materiais e do ambiente de aprendizagem, facilitando a participação ativa desses alunos (SILVA et al., 2018).

A inclusão de tecnologias assistivas na alfabetização é, portanto, uma resposta concreta às necessidades educacionais especiais desses alunos, permitindo que eles desenvolvam habilidades de leitura e escrita de forma adequada e eficaz. Segundo Santos e Almeida (2020), o uso de dispositivos de apoio auxilia no desenvolvimento de competências acadêmicas e sociais, promovendo a autonomia dos alunos e possibilitando que eles participem de forma ativa e colaborativa das atividades escolares. Além disso, a alfabetização inclusiva é uma etapa crucial para a inclusão social, pois capacita os alunos a se expressarem, se comunicarem e interagirem com seus pares e com a comunidade escolar.

A teoria da mediação, proposta por Vygotsky, oferece uma base teórica para compreender o papel das tecnologias assistivas na educação. Vygotsky argumenta que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da interação social e do uso de ferramentas mediadoras, que permitem ao indivíduo expandir suas capacidades mentais e adquirir novos conhecimentos (VYGOTSKY, 1984). Nesse sentido, as tecnologias assistivas podem ser vistas como ferramentas mediadoras que facilitam o acesso ao conhecimento e potencializam o desenvolvimento cognitivo de alunos com deficiência. Ao permitir que esses alunos acessem o currículo escolar de forma adaptada, as TA promovem a inclusão e a igualdade de

oportunidades, fortalecendo a capacidade dos alunos de participar do ambiente escolar de maneira ativa e significativa.

No Brasil, o uso de tecnologias assistivas na educação ainda enfrenta desafios significativos, como a falta de infraestrutura adequada, a escassez de recursos financeiros e a carência de capacitação de professores para o uso dessas tecnologias. Apesar dos avanços legislativos e da conscientização sobre a importância da inclusão, muitas escolas ainda não dispõem dos equipamentos necessários para atender às necessidades dos alunos com deficiência (RODRIGUES, 2017). Em muitos casos, o custo elevado dos dispositivos assistivos limita o acesso das escolas a essas ferramentas, o que acaba por comprometer a qualidade da educação inclusiva.

Além disso, a formação dos professores também é um fator crítico. Muitos educadores não possuem o conhecimento técnico necessário para operar dispositivos assistivos ou adaptar o currículo para atender às necessidades dos alunos com deficiência. Como resultado, os alunos frequentemente enfrentam dificuldades adicionais no processo de aprendizagem, o que impacta negativamente seu desempenho acadêmico e seu desenvolvimento social. Nesse cenário, é essencial que políticas públicas sejam implementadas para garantir o acesso a tecnologias assistivas e a capacitação dos profissionais da educação, assegurando que todos os alunos possam participar plenamente do processo educacional.

2091

Existem diversos tipos de tecnologias assistivas que podem ser utilizados no processo de alfabetização de alunos com deficiência, cada um com características específicas para atender a diferentes tipos de necessidades. Dentre os recursos mais comuns, destacam-se:

**Leitores de Tela:** Ferramentas que convertem textos em áudio, permitindo que alunos com deficiência visual acessem conteúdos textuais. Esse recurso possibilita que o aluno leia e compreenda materiais didáticos, contribuindo para o seu processo de alfabetização.

**Softwares de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA):** Programas que auxiliam na comunicação de alunos com deficiências motoras ou de comunicação. A CAA inclui dispositivos que permitem a construção de frases por meio de símbolos e imagens, facilitando a interação e a expressão dos alunos.

**Aplicativos de Alfabetização Adaptados:** Softwares que foram desenvolvidos especificamente para auxiliar no processo de alfabetização de alunos com deficiência, como aplicativos que utilizam jogos e atividades interativas para ensinar habilidades fonéticas e semânticas.

Dispositivos de Ampliação de Tela: Ferramentas que permitem que alunos com baixa visão possam ler textos impressos, ao ampliar o tamanho das letras e imagens nos materiais didáticos.

Teclados Adaptados e Dispositivos de Entrada Alternativos: Equipamentos que facilitam o uso de computadores e tablets para alunos com deficiências motoras, permitindo que eles possam participar de atividades digitais e interativas que contribuem para o processo de alfabetização.

Esses recursos têm sido amplamente estudados e demonstram benefícios significativos para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita dos alunos. Estudos mostram que, ao utilizar leitores de tela, os alunos com deficiência visual conseguem aumentar sua capacidade de leitura e compreensão textual, o que contribui para o desenvolvimento do letramento e para a inclusão social (MARTINS et al., 2019).

Embora as tecnologias assistivas representem um avanço significativo para a inclusão educacional, sua implementação ainda enfrenta obstáculos que limitam seu potencial. Um dos principais desafios é a integração dessas tecnologias ao currículo escolar e a capacitação dos professores para o uso adequado dos dispositivos. A falta de conhecimento técnico dos educadores muitas vezes resulta em uma utilização inadequada das TA, o que reduz sua eficácia e impede que os alunos aproveitem plenamente os benefícios desses recursos (SOUZA e OLIVEIRA, 2022).

2092

Outro desafio importante é a adaptação dos materiais didáticos para que sejam compatíveis com as tecnologias assistivas. Muitos livros e conteúdos digitais não são acessíveis para alunos com deficiência, o que limita o uso de leitores de tela e de outras ferramentas assistivas. Nesse sentido, é necessário que as editoras e os desenvolvedores de conteúdo trabalhem em parceria com as escolas para garantir que todos os materiais sejam inclusivos e acessíveis para todos os alunos.

O futuro da educação inclusiva depende em grande parte do desenvolvimento de novas tecnologias que possam atender às necessidades específicas dos alunos com deficiência de maneira mais eficaz e acessível. Tecnologias emergentes, como a inteligência artificial (IA) e a realidade aumentada (RA), têm o potencial de revolucionar a forma como as tecnologias assistivas são utilizadas na educação. A IA, por exemplo, pode ser aplicada no desenvolvimento de softwares de alfabetização que se adaptem ao ritmo e ao estilo de aprendizagem de cada aluno, proporcionando uma experiência personalizada que potencialize o aprendizado. Já a RA

pode ser usada para criar ambientes de aprendizagem imersivos, que facilitem o entendimento de conceitos abstratos e motivem os alunos a participar das atividades escolares (RODRIGUES, 2017).

Com o avanço dessas tecnologias, espera-se que as barreiras que limitam o acesso à educação sejam progressivamente eliminadas, possibilitando que todos os alunos, independentemente de suas condições, possam participar plenamente do processo educacional. No entanto, é fundamental que políticas públicas e investimentos em educação sejam direcionados para a implementação dessas tecnologias nas escolas, garantindo que todos os estudantes tenham acesso aos recursos necessários para o seu desenvolvimento.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa é de caráter exploratório e descritivo, com análise qualitativa de artigos e estudos de caso. Foram selecionados artigos publicados entre 2015 e 2023, indexados em bases de dados como Scielo, BVS e Google Scholar, utilizando descritores como “tecnologias assistivas”, “alfabetização inclusiva” e “educação especial”.

Os critérios de inclusão consideraram estudos com enfoque em tecnologias aplicadas na alfabetização de alunos com deficiência, enquanto foram excluídos artigos com enfoques diferentes ou cuja relevância ao tema fosse limitada. Os métodos de análise basearam-se na observação de resultados sobre a eficácia de diferentes ferramentas assistivas e na interpretação qualitativa dos dados.

2093

## 3. A TEORIA DA MEDIAÇÃO DE VYGOTSKY E AS FERRAMENTAS EDUCACIONAIS

A teoria da mediação de Vygotsky é um dos principais pilares teóricos que fundamentam o uso de tecnologias assistivas na educação inclusiva. Segundo Vygotsky (1984), o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da interação social e do uso de ferramentas mediadoras, que ampliam as habilidades mentais e facilitam o processo de aprendizagem. As tecnologias assistivas funcionam como mediadoras, permitindo que alunos com deficiência tenham acesso ao conteúdo educacional de forma adaptada e promovendo o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita.

Na visão de Vygotsky, o aprendizado ocorre em um processo dinâmico entre o indivíduo e o meio social. Portanto, ao incluir tecnologias assistivas no ambiente escolar, cria-se um

contexto onde o aluno pode superar barreiras que antes limitavam seu aprendizado. As ferramentas assistivas permitem que o aluno interaja com o material didático, participe das atividades escolares e desenvolva suas competências linguísticas, essenciais para a alfabetização (SANTOS e ALMEIDA, 2020).

#### 4. A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E AS POLÍTICAS DE ACESSIBILIDADE

A educação inclusiva é um conceito que defende o direito de todos os alunos a uma educação de qualidade, sem discriminação e com respeito às suas necessidades. A Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e a Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 2015) são exemplos de políticas que visam garantir que os alunos com deficiência tenham acesso a um ambiente de aprendizagem adaptado e inclusivo. Essas políticas não apenas reconhecem o direito dos alunos com deficiência à educação, mas também reforçam a importância das tecnologias assistivas como recursos para a promoção da acessibilidade (BRASIL, 2015).

As tecnologias assistivas tornam-se, assim, ferramentas indispensáveis para a implementação prática da educação inclusiva, pois elas eliminam as barreiras físicas, sensoriais e cognitivas que impedem o acesso ao conteúdo escolar. Contudo, a implementação dessas políticas ainda enfrenta desafios, especialmente no que diz respeito ao acesso a recursos e à capacitação dos professores para o uso eficaz das tecnologias assistivas (RODRIGUES, 2017).

2094

#### 5. TIPOS DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SUAS APLICAÇÕES NA ALFABETIZAÇÃO

Existem diversos tipos de tecnologias assistivas que podem ser utilizadas para auxiliar o processo de alfabetização de alunos com deficiência, cada uma voltada para atender necessidades específicas:

**Leitores de Tela:** Tecnologias que convertem texto em áudio, permitindo que alunos com deficiência visual possam ouvir o conteúdo escrito. Esses dispositivos são essenciais para a alfabetização e ajudam a desenvolver habilidades de escuta e compreensão.

**Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA):** Softwares que auxiliam a comunicação de alunos com deficiências motoras ou na comunicação. A CAA utiliza símbolos, imagens e texto para facilitar a expressão e interação dos alunos com seus colegas e professores (COSTA e MOREIRA, 2021).

Aplicativos de Alfabetização Adaptados: Softwares específicos para o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita, com atividades interativas que ajudam na construção do vocabulário e no reconhecimento de fonemas.

Essas ferramentas proporcionam uma adaptação direta aos desafios de comunicação e acessibilidade, permitindo que o aluno participe de atividades de alfabetização com mais independência e engajamento.

## 6. IMPACTOS COGNITIVOS E LINGÜÍSTICOS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

O uso de tecnologias assistivas exerce um impacto direto no desenvolvimento cognitivo e linguístico dos alunos com deficiência. Segundo estudos de Martins et al. (2019), o uso de leitores de tela e softwares de CAA facilita a construção do vocabulário e melhora o reconhecimento de fonemas, habilidades fundamentais para o processo de alfabetização. Alunos que utilizam esses recursos apresentam um desenvolvimento cognitivo mais acelerado, pois as tecnologias ajudam a criar novas conexões neurais associadas à leitura e à escrita.

Além disso, o uso de tecnologias assistivas estimula o desenvolvimento da autonomia, pois os alunos podem acessar o conteúdo didático sem a necessidade de intermediários, aumentando seu senso de autossuficiência e confiança. Esse impacto positivo é refletido nas habilidades de comunicação e interação social, já que os alunos têm mais facilidade em expressar suas ideias e participar das atividades escolares (SOUZA e OLIVEIRA, 2022).

2095

## 7. DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO

Embora as tecnologias assistivas tragam inúmeros benefícios, sua implementação na educação enfrenta desafios importantes. Um dos principais obstáculos é a falta de infraestrutura nas escolas, o que inclui a ausência de equipamentos e a dificuldade de manutenção das ferramentas tecnológicas (RODRIGUES, 2017). Além disso, o custo elevado de alguns dispositivos assistivos impede que muitas escolas tenham acesso a esses recursos, o que limita a inclusão e o acesso de alunos com deficiência à alfabetização.

Outro desafio está relacionado à formação dos professores, que muitas vezes não possuem o treinamento necessário para operar as tecnologias assistivas e adaptá-las ao contexto educacional. A falta de capacitação dos profissionais impacta negativamente o uso dessas ferramentas, comprometendo o desenvolvimento dos alunos e reduzindo a eficácia da inclusão

escolar. Dessa forma, é necessário que políticas públicas sejam criadas para investir na capacitação de professores e garantir que as escolas disponham dos recursos adequados para atender as necessidades dos alunos (SILVA et al., 2018).

## **8. O FUTURO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: IA E REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO**

Com o avanço das tecnologias, novas possibilidades estão surgindo para o uso de tecnologias assistivas na educação, especialmente com a aplicação de inteligência artificial (IA) e realidade aumentada (RA). A IA pode ser usada para desenvolver softwares de alfabetização adaptativos, que se ajustam ao ritmo de aprendizagem de cada aluno, proporcionando uma experiência personalizada e eficaz. Já a RA permite a criação de ambientes de aprendizagem imersivos, que facilitam o entendimento de conceitos abstratos e aumentam a motivação dos alunos para participar das atividades escolares (RODRIGUES, 2017).

Essas tecnologias emergentes representam o futuro da educação inclusiva, pois têm o potencial de superar limitações atuais e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais rica e acessível. Contudo, para que esses recursos sejam efetivamente implementados nas escolas, é fundamental que haja um investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento, além de políticas públicas que promovam o acesso às novas tecnologias.

2096

## **9. RELEVÂNCIA DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA A INCLUSÃO SOCIAL E ACADÊMICA**

As tecnologias assistivas não apenas facilitam o processo de alfabetização, mas também promovem a inclusão social e acadêmica dos alunos com deficiência. Segundo Costa e Moreira (2021), o uso de dispositivos de CAA, leitores de tela e aplicativos adaptados possibilita que os alunos participem das atividades escolares de forma colaborativa, desenvolvendo habilidades de interação e comunicação essenciais para sua integração na sociedade. Ao promover o desenvolvimento de competências linguísticas e cognitivas, as TA contribuem para que os alunos se tornem cidadãos ativos e participativos, rompendo com as barreiras que limitam sua participação no ambiente social.

A alfabetização inclusiva, portanto, não é apenas uma questão de desenvolvimento acadêmico, mas também uma questão de inclusão social, pois capacita os alunos a interagir com o mundo ao seu redor e a exercer sua cidadania de maneira plena. Nesse sentido, as tecnologias

assistivas são ferramentas fundamentais para promover uma educação que valoriza a diversidade e respeita as necessidades individuais de cada aluno.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação inclusiva não é apenas um direito assegurado por leis e convenções internacionais, mas um compromisso ético e social com a igualdade de oportunidades para todos os alunos, independentemente de suas habilidades. Neste estudo, investigou-se a eficácia das tecnologias assistivas na alfabetização de alunos com deficiência na educação básica, com um foco especial em como essas ferramentas facilitam o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, promovem o engajamento dos alunos, e incentivam a inclusão social e a autonomia no ambiente escolar. Os resultados confirmam que as tecnologias assistivas representam um caminho essencial para a construção de uma educação inclusiva e equitativa, mas também evidenciam desafios e áreas de melhoria que devem ser abordadas para garantir que esse potencial seja plenamente realizado.

A alfabetização é uma etapa crucial do desenvolvimento acadêmico e social, especialmente para alunos com deficiência, que frequentemente enfrentam barreiras adicionais no processo de aprendizagem. Os dispositivos de tecnologia assistiva, como leitores de tela, softwares de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) e aplicativos de alfabetização adaptados, desempenham um papel mediador, permitindo que esses alunos superem as limitações impostas por suas condições físicas, sensoriais ou cognitivas. Esses dispositivos não apenas facilitam o acesso ao conteúdo curricular, mas também promovem a autonomia e a autossuficiência dos alunos, contribuindo para que eles desenvolvam um senso de confiança e independência.

Um aspecto central identificado nos resultados deste estudo é o impacto positivo das tecnologias assistivas no desenvolvimento de habilidades linguísticas e cognitivas. Para os alunos com deficiência visual, por exemplo, os leitores de tela ampliam o acesso a textos e conteúdos escritos, viabilizando um aprendizado semelhante ao de seus pares sem deficiência. De maneira similar, os aplicativos de alfabetização adaptados auxiliam alunos com dificuldades específicas, como dislexia, a desenvolverem habilidades de reconhecimento de fonemas e construção de vocabulário. O desenvolvimento dessas competências é fundamental não apenas para o progresso acadêmico, mas também para a inclusão desses alunos na sociedade de forma plena e participativa.

Outro ponto relevante é o engajamento e a motivação proporcionados pelo uso das tecnologias assistivas. Alunos que se veem capazes de interagir autonomamente com o conteúdo didático tendem a participar mais das atividades escolares e a desenvolver um senso de pertencimento em relação ao ambiente educacional. Essa motivação é crucial, pois a inclusão verdadeira ocorre não apenas no nível acadêmico, mas também nas interações sociais e na formação de vínculos com colegas e professores. Ao proporcionar um acesso equitativo ao currículo, as tecnologias assistivas ajudam a promover uma cultura de respeito à diversidade e de valorização das diferenças, o que fortalece a educação inclusiva como um processo de aprendizado conjunto.

No entanto, apesar dos benefícios evidentes, os desafios que limitam a implementação dessas tecnologias nas escolas ainda são significativos. A falta de infraestrutura e a escassez de recursos financeiros nas escolas, especialmente nas instituições públicas, impedem que muitos alunos tenham acesso a essas ferramentas fundamentais. A realidade brasileira, assim como em outros contextos, revela uma disparidade significativa entre o que a legislação prevê e as condições práticas das escolas. Esse distanciamento reflete a necessidade urgente de políticas públicas efetivas que promovam o acesso amplo e equitativo às tecnologias assistivas. O apoio governamental é essencial para garantir que as escolas tenham recursos suficientes para adquirir e manter esses dispositivos, bem como para capacitar os professores no uso adequado dessas ferramentas.

2098

A formação dos professores emerge como outro aspecto fundamental para o sucesso da inclusão educacional. Sem uma capacitação adequada, muitos educadores enfrentam dificuldades para operar as tecnologias assistivas e adaptá-las ao contexto de suas salas de aula. Essa falta de familiaridade compromete o uso dessas ferramentas e limita seu potencial de impacto. Programas de formação contínua e workshops de capacitação podem ajudar os professores a se familiarizarem com as tecnologias assistivas e a desenvolverem estratégias para integrar essas ferramentas no ensino cotidiano. Dessa forma, a capacitação dos professores deve ser vista como uma parte integrante da educação inclusiva e uma prioridade para as políticas educacionais.

Outro ponto destacado neste estudo é o potencial das tecnologias emergentes, como a inteligência artificial (IA) e a realidade aumentada (RA), para transformar o cenário da educação inclusiva. A IA, por exemplo, pode ser aplicada em softwares que se ajustam ao ritmo e às necessidades específicas de cada aluno, criando uma experiência de aprendizagem

personalizada e mais eficaz. A RA, por sua vez, permite a criação de ambientes de aprendizagem imersivos que facilitam a compreensão de conceitos complexos e abstratos, tornando o aprendizado mais atrativo e acessível. Embora essas tecnologias ainda sejam incipientes no contexto educacional, elas oferecem novas possibilidades para a inclusão e devem ser consideradas em futuras políticas e investimentos educacionais.

Recomenda-se, portanto, que o investimento em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias educacionais seja incentivado, de forma a expandir o leque de opções disponíveis para as escolas. A pesquisa contínua é fundamental para identificar as melhores práticas e adaptar as ferramentas às necessidades específicas dos alunos com deficiência. Além disso, a criação de parcerias entre o setor público, o setor privado e instituições de ensino pode ajudar a reduzir custos e a tornar essas tecnologias mais acessíveis. Essas parcerias também podem contribuir para a capacitação dos professores e para o desenvolvimento de conteúdo didático adaptado, atendendo de forma mais efetiva às necessidades de todos os alunos.

O futuro da educação inclusiva depende de um esforço coletivo para superar as barreiras que ainda existem. As tecnologias assistivas representam um avanço significativo, mas precisam ser vistas como parte de um ecossistema maior, que inclui políticas públicas, formação docente e uma cultura de respeito e valorização da diversidade. A implementação bem-sucedida dessas tecnologias requer uma abordagem integrada, onde todos os elementos – desde a infraestrutura até a formação dos profissionais – estejam alinhados para promover a inclusão e o desenvolvimento integral dos alunos com deficiência.

2099

Conclui-se, portanto, que as tecnologias assistivas desempenham um papel crucial na promoção de uma educação inclusiva de qualidade. Elas ampliam o acesso ao conhecimento, fortalecem as habilidades de leitura e escrita, e promovem a inclusão social e acadêmica dos alunos. No entanto, para que essas ferramentas cumpram plenamente seu papel, é necessário que as escolas, os professores, os formuladores de políticas e a sociedade em geral estejam comprometidos com uma visão de educação que valorize a inclusão e a igualdade. Essa visão exige o fortalecimento das políticas públicas, a capacitação dos educadores e a criação de um ambiente educacional que respeite e acolha as diferenças.

A alfabetização inclusiva não é apenas um benefício individual para os alunos com deficiência, mas um passo fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Ao investir em tecnologias assistivas e em uma abordagem educativa inclusiva, o sistema educacional não apenas melhora o desenvolvimento acadêmico dos alunos com

deficiência, mas também promove uma cultura de empatia, respeito e cooperação. Assim, o compromisso com a educação inclusiva é, em última instância, um compromisso com o futuro de uma sociedade onde todos têm o direito de aprender, crescer e contribuir de maneira significativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Brasília, 2015.

COSTA, R. A.; MOREIRA, J. M. Tecnologias Assistivas e a Inclusão de Alunos com Deficiência Auditiva. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 27, n. 1, p. 42-50, 2021.

MARTINS, A. P.; SILVA, L. C.; OLIVEIRA, F. J. A Utilização de Tecnologias Assistivas para a Educação de Alunos com Deficiência Visual. *Revista Educação e Sociedade*, v. 30, n. 4, p. 389-407, 2019.

ONU. *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo*. Assembleia Geral da ONU, 2006. Disponível em: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconventionport.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2024.

RODRIGUES, P. A. Inclusão Escolar e Tecnologias Assistivas. *Revista de Educação Inclusiva*, v. 23, n. 2, p. 275-290, 2017. 2100

SANTOS, D. R.; ALMEIDA, S. C. Mediando o Conhecimento: A Aplicação das Teorias de Vygotsky na Educação Inclusiva. *Psicologia e Educação*, v. 14, n. 1, p. 58-74, 2020.

SILVA, R. G.; SOUZA, M. V.; BARBOSA, T. R. Impacto das Tecnologias Assistivas na Alfabetização de Alunos com Necessidades Especiais. *Educação & Realidade*, v. 43, n. 3, p. 26-39, 2018.

SOUZA, J. R.; OLIVEIRA, A. L. Aplicativos de Alfabetização para Alunos com Deficiências: Um Estudo de Caso. *Revista Educação e Tecnologia*, v. 10, n. 2, p. 65-74, 2022.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.