

## O USO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO DO DEFICIENTE VISUAL: EM BUSCA DE UM PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM INCLUSIVO E SIGNIFICATIVO

Andriel dos Santos Rodrigues<sup>1</sup>  
Diógenes José Gusmão Coutinho<sup>2</sup>  
Adriana Aparecida Rodrigues<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este artigo aborda o uso de tecnologia assistiva no processo de alfabetização de alunos com deficiência visual, com o objetivo de promover um ensino e aprendizagem inclusivo e significativo, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural. A pesquisa, de cunho qualitativo e baseada em revisão bibliográfica, investiga os principais recursos da tecnologia assistiva disponíveis, analisa as barreiras enfrentadas por esses alunos e propõe estratégias pedagógicas que possam integrar essa tecnologia ao ambiente escolar. Os resultados indicam que a tecnologia assistiva desempenha um papel crucial na alfabetização de alunos com deficiência visual, com melhorias significativas no ensino e na aprendizagem. Recursos como softwares de leitura de tela, lupas eletrônicas e dispositivos de braille são essenciais, mas a implementação enfrenta desafios, incluindo a falta de treinamento para professores e resistência à adaptação dos métodos tradicionais. As estratégias pedagógicas recomendadas incluem a integração gradual da tecnologia assistiva, formação contínua dos educadores e colaboração com especialistas. Conclui-se que, ao integrar uma tecnologia assistiva de forma estruturada e alinhada à Teoria Histórico-Cultural, é possível criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e qualitativo, garantindo que todos os alunos possam alcançar seu potencial máximo.

3786

**Palavras-chave:** Tecnologia assistiva. Deficiência visual. Alfabetização. Processo de ensino e aprendizagem. Inclusão. Aprendizagem significativa.

### 1. INTRODUÇÃO

A inclusão educacional de alunos com deficiência visual no Brasil tem avançado significativamente nas últimas décadas, impulsionada por políticas públicas e legislações que buscam garantir o acesso equitativo à educação. No entanto, a efetiva alfabetização desses alunos ainda enfrenta desafios substanciais, decorrentes tanto das limitações impostas pela deficiência quanto das inadequações do sistema educacional. Nesse contexto,

<sup>1</sup>Doutorando em Ciências da Educação pela Christian Business School (CBS) Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University (MUST) Professor em Paço do Lumiar.

<sup>2</sup>Professor Orientador da Christian Business School (CBS). <https://orcid.org/0000-0002-9230-3409> Doutor em Biologia pela Universidade Federal de Pernambuco UFPE.

<sup>3</sup>Professora Orientadora do Centro Universitário UniFatecie (UNIFATECIE) Doutorado em Educação. Universidade Estadual de Maringá (UEM)

o uso de tecnologia assistiva emerge como uma solução promissora, oferecendo recursos que podem transformar o processo de ensino e aprendizagem em um caminho mais acessível e eficaz para esses estudantes.

A Teoria Histórico-Cultural, desenvolvida por Vygotsky, enfatiza o papel das ferramentas e mediadores culturais no desenvolvimento cognitivo. Essa perspectiva teórica sugere que a aprendizagem ocorre através da interação do indivíduo com o ambiente e com os recursos disponíveis, o que torna a tecnologia assistiva instrumento decisivo para a alfabetização de alunos com deficiência visual. Essas tecnologias não apenas compensam as limitações físicas, mas também promovem a construção ativa do conhecimento, permitindo que os alunos participem plenamente das atividades escolares e desenvolvam suas habilidades de leitura e escrita de maneira significativa.

Nesse cenário, este estudo tem como objetivo central analisar como a tecnologia assistiva pode contribuir para o processo de alfabetização de alunos com deficiência visual, promovendo um ensino inclusivo que considere as particularidades desses estudantes e potencialize suas capacidades. A análise será conduzida à luz da Teoria Histórico-Cultural, permitindo uma compreensão aprofundada de como essas ferramentas podem mediar o desenvolvimento cognitivo e facilitar a aprendizagem.

3787

Para alcançar esse objetivo, o estudo se propõe a investigar os principais recursos da tecnologia assistiva disponíveis para o processo de ensino e aprendizagem de deficientes visuais e como elas podem ser integradas ao currículo escolar para promover a inclusão. Além disso, busca-se analisar as barreiras e desafios enfrentados por esses alunos no processo de alfabetização, identificando de que forma a tecnologia assistiva pode ajudar a superá-los. Por fim, serão propostas estratégias pedagógicas que incorporem essas tecnologias, com o intuito de criar um ambiente educacional que não apenas inclua, mas também valorize a diversidade, proporcionando uma educação que seja verdadeiramente significativa e transformadora.

Esperamos que este trabalho contribua para a discussão sobre a alfabetização de alunos com deficiência visual, oferecendo reflexões que possam orientar educadores e gestores na implementação de práticas pedagógicas mais inclusivas e significativas, que reconheçam e respeitem as particularidades desses alunos, ao mesmo tempo, em que promovem sua plena participação e desenvolvimento no ambiente escolar.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. A tecnologia assistiva e o processo de ensino e aprendizagem de deficientes visuais

Essa subdivisão tem como intuito investigar os principais recursos da tecnologia assistiva disponíveis para a alfabetização de deficientes visuais e como elas podem ser integradas ao currículo escolar para promover a inclusão. Para tanto primeiramente, ponderamos sobre a pessoa com deficiência visual e o processo de inclusão no ambiente escolar. Nesse direcionamento, ponderamos que a deficiência visual se manifesta de duas formas, cegueira e baixa visão. A esse respeito, Sá, Campos e Silva (2007), explicam que:

A cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. A definição de baixa visão (ambliopia, visão subnormal ou visão residual) é complexa devido à variedade e à intensidade de comprometimentos das funções visuais. Essas funções englobam desde a simples percepção de luz até a redução da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral (Sá; Campos; Silva, 2007, p. 16-17).

Compreender as particularidades da deficiência visual, que se manifesta como cegueira ou baixa visão, é fundamental para a implementação adequada de tecnologia assistiva. Enquanto a cegueira implica uma perda total ou significativa das funções visuais, a baixa visão abrange uma gama de comprometimentos que variam em intensidade. A complexidade dessas condições exige abordagens pedagógicas diferenciadas e a adaptação de recursos didáticos, garantindo que todos os alunos possam ter oportunidades equitativas de aprendizagem. Dessa forma, a integração de tecnologia assistiva no currículo não atende apenas às necessidades específicas desses estudantes, mas também promove um ambiente de inclusão e formação humana.

Vale pontuar que em 2021 foi sancionada a Lei n.º 14.126, que classifica a visão monocular como deficiência visual. Essa norma beneficia pessoas com visão igual ou inferior a 20% em um dos olhos, garantindo à pessoa que enxerga com apenas um olho os mesmos direitos e benefícios das pessoas com deficiência (Brasil, 2021a). Contudo, ressaltamos que, não bastar ter legislações em vigor, é preciso ter uma modificação na mentalidade cultural das pessoas, para que se preveja a inclusão, tendo em vista que “A construção de uma trajetória da exclusão é processual e se dá principalmente por meio da educação — de uma educação para inclusão” (Lopes et al., 2018, p. 19).

[...] é comum vermos **práticas segregacionistas** ou **excludentes** quando nos referimos as pessoas que “fogem” do padrão socialmente imposto — é o caso de,

por exemplo, matricular um estudante com deficiência intelectual em determinada escola somente por cumprir a lei, mas não oferecer nenhum tipo de adaptação curricular e flexibilidade que corroborem o processo de aprendizagem desse aluno, visto como incapaz, inapto, inferior e sendo somente sua deficiência e limitações enfocadas, como era na época em que a exclusão e a segregação estavam em voga. (Alias, 2016, p. 12, **grifo nosso**).

O fato é que a inclusão está relacionada à ideia de uma sociedade para todos, onde as características individuais, sejam físicas ou sociais, não impedem que as pessoas sejam reconhecidas como cidadãos com os mesmos direitos e deveres (Alias, 2016). A inclusão, portanto, vai além das pessoas com deficiência, abrangendo também grupos sociais historicamente marginalizados.

Para consolidar a Educação Inclusiva, é preciso quebrar não só as barreiras atitudinais (aceitar a característica do outro, não criar estereótipos, não agir com preconceito etc.), mas também as barreiras físicas. Uma Educação Inclusiva prevê ambientes inclusivos e acolhedores e isso não se faz somente com as atitudes: é preciso também que o ambiente seja adaptado para receber os estudantes. Isso vai ao encontro do modelo social da deficiência, em que o ambiente precisa atender as necessidades dos indivíduos (Alias, 2016, p. 24).

Nesse sentido e pensando especificadamente no deficiente visual, pontuamos que a inclusão de pessoas com deficiência visual na sociedade e, especialmente, no ambiente educacional, tem sido amplamente beneficiada pelo desenvolvimento e uso de tecnologia assistiva. Essas ferramentas oferecem autonomia e igualdade de oportunidades, permitindo que alunos com deficiência visual acessem conteúdos educacionais de forma independente. Sendo que a inserção da tecnologia assistiva se encontra amparada no Decreto nº 10.645 de 2021, que regulamentou o Artigo 75º da Lei nº 13.146, de 2015, que se refere a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), para dispor sobre as Diretrizes, os objetivos e os eixos do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva.

Conforme o Decreto nº 10.645 de 2021, em especial no Artigo 2º, a tecnologia assistiva é conceituada como:

I - tecnologia assistiva ou ajuda técnica- os produtos, os equipamentos, os dispositivos, os recursos, as metodologias, as estratégias, as práticas e os serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, com vistas à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Brasil, 2021b, p. 01).

Quando direcionamos para os indivíduos com deficiência visual, apontamos que existe uma variedade de tecnologia assistiva que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiência visual. especificamente como recursos para o processo de alfabetização (que é o foco da pesquisa), enfatizamos os descritos na Tabela 01 abaixo:

## TABELA 01: TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ALFABETIZAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

<b>DISPOSITIVOS DE LEITURA E ESCRITA</b>	
<b>Braille</b>	Sistema de escrita tátil que permite às pessoas cegas ou com baixa visão ler e escrever.
<b>Máquinas Perkins</b>	Equipamento mecânico usado para escrever em Braille.
<b>Displays Braille</b>	Dispositivos eletrônicos que convertem texto em Braille dinâmico.
<b>Regletes e Punções</b>	Ferramentas manuais para a escrita em Braille.
<b>LEITORES DE TELA E SOFTWARES DE ACESSIBILIDADE</b>	
<b>JAWS</b>	Um dos leitores de tela mais populares que converte texto em áudio.
<b>NVDA</b>	Leitor de tela gratuito e de código aberto.
<b>VoiceOver</b>	Leitor de tela integrado em dispositivos Apple.
<b>Narrator</b>	Leitor de tela nativo do Windows.
<b>SOFTWARES DE AMPLIAÇÃO E CONTRASTE</b>	
<b>ZoomText</b>	Software que amplia o conteúdo da tela e melhora o contraste, facilitando a leitura para pessoas com baixa visão.
<b>MAGic</b>	Outro software de ampliação que também inclui funções de leitura de tela.
<b>AUDIOLIVROS E LIVROS DIGITAIS ACESSÍVEIS</b>	
<b>Kindle e outros e-readers</b>	Com opções de voz e ampliação, esses dispositivos permitem a leitura de livros em formato acessível.
<b>TECNOLOGIAS DE RECONHECIMENTO DE VOZ</b>	
<b>Dragon NaturallySpeaking</b>	Software de reconhecimento de voz que permite ditar texto e controlar o computador por voz.
<b>Google Voice Typing e Apple Dictation</b>	Funcionalidades integradas em smartphones para ditar textos e comandos.
<b>Bengalas Inteligentes</b>	Equipadas com sensores que alertam sobre obstáculos.
<b>APLICATIVOS E DISPOSITIVOS DE NAVEGAÇÃO</b>	
<b>Be My Eyes</b>	Aplicativo que conecta pessoas cegas com voluntários para ajuda visual em tempo real.
<b>Seeing AI</b>	Aplicativo da Microsoft que descreve o ambiente, lê textos, e reconhece objetos e pessoas.
<b>IMPRESSORAS BRAILLE E SCANNERS TÁCTEIS</b>	
<b>Impressoras Braille</b>	Imprime documentos digitais em Braille.
<b>Scanners Tácteis</b>	Dispositivos que digitalizam imagens e textos e os convertem em um formato tátil.
<b>TECNOLOGIAS DE REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL</b>	
<b>Levar VR</b>	Dispositivos que simulam ambientes em 3D para proporcionar experiências educativas imersivas, acessíveis também para deficientes visuais.
<b>OUTRAS FERRAMENTAS DE AUXÍLIO</b>	
<b>Relógios Falantes</b>	Dispositivos que informam as horas por áudio.
<b>Calculadoras Falantes</b>	Calculadoras que verbalizam os números e operações.
<b>Notetakers Braille</b>	Dispositivos portáteis que combinam teclado Braille e funções de computador.
<b>Soroban</b>	Instrumento utilizado para fazer cálculos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A implementação dessa tecnologia no ambiente escolar contribui para a criação de um espaço mais inclusivo, no qual as barreiras ao aprendizado são minimizadas e todos os alunos podem participar plenamente das atividades educativas. Assim, a tecnologia assistiva se apresenta como um recurso essencial na construção de uma educação inclusiva e significativa, promovendo a igualdade e a inclusão social de indivíduos com deficiência visual.

A partir das afirmativas, entendemos que o processo de ensino e aprendizagem do aluno com deficiência visual, já é marcado pelos desafios e barreiras impostas pela própria deficiência, bem como, pelo direcionamento social. Mas quando especificamos ao processo de alfabetização, que o foco desse estudo, observamos uma acentuação desses desafios, tendo em vista que o processo de alfabetização de alunos com deficiência visual envolve mais do que a aquisição de habilidades de leitura e escrita, ele requer uma adaptação do currículo, dos métodos pedagógicos e das tecnologias utilizadas. Encaminhamento esse, que será apresentando no próximo momento do estudo.

## 2.2. Desafios e barreiras para alfabetização de alunos com deficiência visual

3791

Nesse momento do estudo, objetivamos analisar as barreiras e desafios enfrentados por alunos com deficiência visual no processo de alfabetização, identificando como a tecnologia assistiva pode ajudar a superá-los. Logo, salientamos que o processo de alfabetização é um processo complexo, que além de ler e escrever, haja vista que “A apropriação e desenvolvimento da linguagem não se restringe à habilidade de aprender a falar e articular determinados sons que representam os objetos da realidade” (Saccomani, 2019, p. 03). Mas “[...] demanda saber a sua importância à complexificação do psiquismo, compreendendo-a como uma das mais complexas funções, cujo funcionamento se vincula com a complexificação das demais, em especial, com o pensamento” (Saccomani, 2019, p. 03).

Alfabetização e letramento são processos cognitivos e linguísticos distintos, portanto, a aprendizagem e o ensino de um e de outro é de natureza essencialmente diferente; entretanto, as ciências em que se baseiam esses processos e a pedagogia por elas sugerida evidenciam que são processos simultâneos e interdependentes. A alfabetização – a aquisição da tecnologia da escrita – não precede nem é pré-requisito para o letramento, ao contrário, a criança aprende a ler e escrever envolvendo-se em atividades de letramento, isto é, de leitura e produção de textos reais, de práticas sociais de leitura e de escrita (Soares, 2021, p. 27).

Dessa maneira, entendemos que o processo de alfabetização é complexo, que se acentua no caso dos deficientes visuais. O fato é que as barreiras impostas pela deficiência visual são amplificadas pela falta de recursos acessíveis e pela possível inadequação do ambiente escolar. Muitas vezes, o aluno enfrenta não apenas a dificuldade inerente à sua condição, mas também a falta de compreensão e preparação por parte do sistema educacional e da sociedade em geral. Além disso, o direcionamento social, que muitas vezes não considera a plena inclusão de pessoas com deficiência, pode agravar esses desafios.

O preconceito, a falta de treinamento adequado para os professores, e a carência de materiais didáticos acessíveis são fatores que podem intensificar as dificuldades enfrentadas pelos alunos com deficiência visual. Assim, a acentuação dos desafios no processo de alfabetização é um reflexo direto da necessidade de maior atenção e intervenção em políticas educacionais inclusivas. Portanto, é essencial que haja um esforço coletivo para superar essas barreiras, investindo em tecnologia assistiva, capacitação de professores, e na criação de um ambiente escolar que verdadeiramente inclua e apoie os alunos com deficiência visual. Somente assim será possível garantir que o processo de alfabetização seja significativo para esses alunos quanto é para os demais.

Nesse direcionamento, apontamos que ao partir da utilização de uma perspectiva teórica sólida e crítica, a preocupação o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da alunos com alguma deficiência visual, vai além da inclusão, mas direciona para a formação e significação de conceitos, como a Teoria Histórico-Cultural.

Nos estudos de Vygotsky, as relações entre desenvolvimento e aprendizagem ocupam lugar de destaque, principalmente, na educação. Ele pondera que, embora a criança inicie sua aprendizagem muito antes de frequentar o ensino formal, a aprendizagem escolar introduz elementos novos no seu desenvolvimento. Ele considera a existência de dois níveis de desenvolvimento. Um corresponde a tudo aquilo que a criança pode realizar sozinha e o outro, às capacidades que estão se construindo; isto é, refere-se a tudo aquilo que a criança poderá realizar com a ajuda de outra pessoa que sabe mais. Esta última situação é a que melhor traduz, segundo Vygotsky, o nível de desenvolvimento mental da criança (Lucci, 2006, p. 09).

Essa teoria psicológica construída por Vygotsky torna o papel do professor mais determinante no que diz respeito ao aprendizado, realizando-o com trocas de experiências nas relações vividas em sociedade, sendo essencialmente mediado. No contexto da área educacional, a ciência psicológica, talvez seja uma das áreas de maior produção de conhecimento que visa a discussão de problemas, no entanto, não se tem verificado, efetivamente, a aplicação de seus resultados à realidade escolar tanto na educação regular quanto na especial.

Cabe esclarecer que a formação e significação de conceitos se encontra atrelada a concepção e visão do papel da escola, que partido de uma perspectiva crítica deve “[...] propiciar a apropriação dos conteúdos da ciência e da cultura como condição para o desenvolvimento por meio do processo de interiorização” (Libâneo; Freitas, 2019, p. 217). Deve-se ir além de um ensino mecanizado, que atende aos interesses capitalistas, que se acentua no processo de inclusão, com práticas pedagógicas que não atendem as reais necessidades dos alunos com alguma necessidade especial ou deficiência. Deve-se manter no ambiente escolar a didática desenvolvimental.

A didática desenvolvimental deduzida da elaboração teórica de Vygotsky e Davidov tem três ideias centrais: a) a escola consiste em ajudar o aluno a apropriar-se dos conhecimentos produzidos pela humanidade, sendo a base do ensino o conteúdo, do qual são derivados os métodos e as formas de organização do ensino; b) o conteúdo deve ser apresentado na forma de conhecimento teórico e sua apropriação visa à formação d pensamento teórico-conceitual; c) os conhecimentos referem-se a métodos de pensamento para a obtenção de modos gerais de resolver problemas, portanto o ensino visa formar no aluno os procedimento do pensar ((Libâneo; Freitas, 2019, p. 217).

Partindo dessa perspectiva, compreendemos que a escola tem como principal função ajudar os alunos a se apropriarem dos conhecimentos acumulados pela humanidade ao longo do tempo. Isso significa que o conteúdo ensinado na escola é a base da educação, e os métodos e formas de ensino devem ser derivados desse conteúdo. Logo, o que se ensina (conteúdo) deve guiar como se ensina (métodos e organização), não o contrário.

3793

Além disso, o conteúdo deve ser apresentado de forma a desenvolver no aluno um conhecimento teórico, em vez de apenas prático ou superficial. A ideia é que os alunos não só memorizem informações, mas que desenvolvam uma compreensão profunda dos conceitos, permitindo-lhes formar um pensamento teórico-conceitual. Isso significa que o ensino deve focar em ajudar os alunos a entenderem as ideias e conceitos subjacentes, em vez de apenas transmitir fatos.

Nesse viés, o objetivo final do ensino, segundo essa perspectiva, é formar no aluno procedimentos de pensamento que lhes permitam resolver problemas de maneira geral. Em outras palavras, o ensino deve capacitar os alunos a pensar de forma crítica e sistemática, a aplicar métodos de pensamento a novas situações e a resolver problemas de forma independente. Isso vai além do simples ensino de conteúdos, buscando desenvolver habilidades cognitivas que serão úteis em diversas situações da vida.

Ao focar a educação como um processo de desenvolvimento cognitivo, no qual o conteúdo teórico é central, e o objetivo é formar no aluno a capacidade de pensar de forma

teórica e resolver problemas de maneira geral e independente, temos no ambiente escolar uma verdadeira prática educativa. No caso de alunos com deficiência visual, esse encaminhamento torna-se ainda mais relevante, pois exige adaptações metodológicas que permitam a esses alunos se apropriarem dos conhecimentos de forma significativa.

Aqui, o uso de tecnologia assistiva desempenha um papel categórico, atuando como mediadora que possibilita a construção de conceitos teóricos, a superação das barreiras impostas pela deficiência, e a plena participação desses alunos no processo de aprendizagem. Dessa forma, a educação inclusiva se materializa, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas condições, tenham acesso ao desenvolvimento cognitivo integral, conforme proposto pela didática desenvolvimental.

A tecnologia assistiva desempenha um papel fundamental na superação dos desafios enfrentados por alunos com deficiência visual durante o processo de alfabetização. Essas ferramentas, que incluem desde softwares de leitura em voz alta até materiais didáticos em *braille*, permitem que os alunos acessem o conteúdo curricular de forma adaptada às suas necessidades específicas. Ao proporcionar uma mediação qualitativa entre o aluno e o conhecimento, a tecnologia assistiva auxilia na construção de conceitos teóricos e na internalização dos conteúdos, conforme preconizado pela didática desenvolvimental.

Além disso, essas tecnologias ajudam a superar barreiras físicas e cognitivas, garantindo que os alunos com deficiência visual possam participar ativamente das atividades educacionais e desenvolver suas capacidades de forma plena e independente. Assim, a integração dessas ferramentas no ambiente escolar não apenas facilita a alfabetização, mas também promove uma educação inclusiva e significativa, que respeita as particularidades de cada estudante.

### **2.3. Estratégias pedagógicas em prol de um ambiente educacional inclusivo e significativo**

Essa subdivisão busca propor estratégias pedagógicas que integrem tecnologia assistiva com o objetivo de criar um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo e significativo para alunos com deficiência visual. Baseando-se na premissa de que a escola não deve apenas transmitir uma série de fatos, mas sim capacitar os alunos a pensar criticamente e a se orientar de forma autônoma diante do conhecimento científico e outras informações, é imperativo que o ensino vá além da simples mediação de conteúdos. É

necessário desenvolver as habilidades de pensamento teórico-conceitual dos alunos, como propõem Libâneo e Freitas (2019), por meio de metodologias e procedimentos sistemáticos.

Em um contexto de didática desenvolvimental, as estratégias pedagógicas propostas visam não apenas adaptar o conteúdo ao contexto específico dos alunos com deficiência visual, mas também garantir que esses alunos possam internalizar esse conhecimento e aplicá-lo de maneira significativa em seu cotidiano. Portanto, a inclusão da tecnologia assistiva deve ser cuidadosamente planejada para que realmente promova uma aprendizagem ativa, reflexiva e socialmente relevante.

Nesse momento vamos detalhar cada uma das estratégias:

- **Adaptação do currículo com foco na inclusão cognitiva:** adaptação do currículo não deve se restringir a simples ajustes físicos ou materiais, mas sim refletir uma abordagem pedagógica que reconheça e valorize as diferentes formas de aprender e interagir com o conhecimento. A Teoria Histórico-Cultural, de Vygotsky, enfatiza que a aprendizagem é mediada socialmente e acontece por meio da interação com o ambiente e com as ferramentas culturais disponíveis. No contexto da inclusão, isso significa que os conteúdos escolares devem ser adaptados de modo a permitir que cada aluno, independentemente de suas limitações, possa participar de forma ativa e reflexiva. Por exemplo, para alunos com deficiência visual, a adaptação curricular vai além de fornecer textos em *braille*. É necessário considerar como esses alunos constroem conceitos e adquirem o conhecimento teórico de forma significativa. Isso pode envolver o uso de audiodescrição em vídeos e de dispositivos de feedback tátil que ajudem na exploração de conteúdos científicos e matemáticos, promovendo a abstração e generalização, como propõem Libâneo e Freitas (2019).

- **Integração de tecnologia assistiva como ferramenta mediadora:** a Teoria Histórico-Cultural destaca o papel das ferramentas culturais no desenvolvimento cognitivo. A tecnologia assistiva, como leitores de tela, softwares de conversão de texto em fala, materiais didáticos em *braille*, são mais do que meros instrumentos de acesso. Ela funciona como mediadora que permite a construção de significados e a superação das barreiras impostas pela deficiência. Quando adequadamente integradas ao processo de ensino, essas tecnologias não apenas compensam as limitações físicas dos alunos, mas permitem que eles participem de forma ativa e construtiva do processo educacional. Por exemplo, o uso de um software de leitura em voz alta permite que o aluno com deficiência visual possa acessar o mesmo material de leitura que seus colegas, enquanto interage com o conteúdo de forma

personalizada. Essa ferramenta não substitui o ato de ler, mas sim transforma o modo como o aluno interage com o texto, permitindo que ele desenvolva habilidades de interpretação e análise crítica, favorecendo a internalização de conceitos teóricos.

- **Formação continuada de professores e a conscientização inclusiva:** o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas depende, em grande parte, da formação continuada dos professores. Isso não significa apenas treiná-los no uso de tecnologia assistiva, mas, principalmente, transformá-los em agentes de inclusão, conscientes das diversas necessidades de seus alunos e capazes de adaptar suas práticas de ensino. A formação de professores deve ser orientada por uma visão crítica e interdisciplinar, que promova reflexões sobre as barreiras atitudinais e estruturais que muitas vezes limitam a inclusão. Conforme Libâneo e Freitas (2019), o papel do professor é, antes de tudo, mediar o processo de apropriação dos conteúdos, permitindo que o aluno compreenda e construa o conhecimento de maneira crítica e reflexiva. Professores que entendem as necessidades de seus alunos com deficiência visual e conhecem os princípios da didática desenvolvimental podem adaptar suas metodologias para garantir que esses alunos não apenas recebam informações, mas internalizem e apliquem conceitos de maneira significativa

- **Metodologias ativas e colaborativas para a construção coletiva do conhecimento:** o uso de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a resolução de problemas, promove uma educação que valoriza a colaboração entre os alunos e a construção coletiva do conhecimento. Essas metodologias são fundamentais em ambientes inclusivos, pois criam oportunidades para que os alunos com deficiência visual possam contribuir de maneira igualitária e desenvolver suas habilidades socioemocionais e cognitivas. A Teoria Histórico-Cultural ressalta a importância da interação social no desenvolvimento cognitivo, e as metodologias colaborativas incentivam o trabalho em grupo, onde os alunos podem compartilhar diferentes perspectivas e conhecimentos. Para os alunos com deficiência visual, essas práticas permitem que eles sejam reconhecidos como agentes ativos no processo de aprendizagem, ao invés de meros receptores de informações adaptadas. Isso cria um ambiente de inclusão verdadeira, onde todos os alunos aprendem uns com os outros e constroem juntos o conhecimento, conforme os princípios da aprendizagem significativa.

- **Ambientes físicos e pedagógicos acessíveis com foco na autonomia:** a acessibilidade no ambiente escolar deve ser entendida de forma ampla, abrangendo tanto os aspectos físicos quanto os pedagógicos. Ambientes fisicamente acessíveis são essenciais para garantir a

participação de alunos com deficiência visual nas atividades escolares. No entanto, a acessibilidade pedagógica é igualmente importante. Ela se refere à criação de um espaço educacional que ofereça condições para que todos os alunos, independentemente de suas limitações, possam desenvolver suas capacidades intelectuais e sociais de forma autônoma. A didática desenvolvimental de Vygotsky e Davidov enfatiza a importância de o ensino promover a autonomia do aluno, permitindo-lhe resolver problemas e desenvolver um pensamento crítico e teórico. No caso de alunos com deficiência visual, essa autonomia pode ser incentivada por meio do uso de tecnologias que lhes permitam acessar conteúdos de forma independente, como o uso de dispositivos móveis adaptados e softwares de navegação por voz. Essas tecnologias ajudam a garantir que esses alunos possam circular e aprender no ambiente escolar sem a constante dependência de outros, promovendo sua inclusão de forma efetiva.

A partir dessas estratégias, apontamos que a promoção de um ambiente educacional inclusivo e significativo exige um conjunto articulado de estratégias pedagógicas que valorizem a diversidade dos alunos e criem condições para que todos possam aprender de forma crítica e reflexiva.

A adaptação curricular, o uso de tecnologia assistiva, a formação continuada dos professores, o emprego de metodologias ativas e a criação de ambientes acessíveis são elementos-chave nesse processo. Ao integrar essas práticas com os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e da didática desenvolvimental, é possível construir um sistema educacional que não apenas inclui, mas também promove o desenvolvimento cognitivo e humano de todos os alunos, respeitando suas particularidades e potencialidades.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória, tendo como base uma revisão bibliográfica orientada pela Teoria Histórico-Cultural. A escolha por uma abordagem qualitativa se justifica pela necessidade de compreender, de maneira aprofundada, as dinâmicas e os desafios envolvidos no processo de alfabetização de alunos com deficiência visual, além de explorar as potencialidades da tecnologia assistiva no contexto educacional.

A seleção das fontes ocorreu por meio de uma revisão bibliográfica em fontes que estão diretamente ou indiretamente relacionado as temáticas: alfabetização de deficientes

visuais; tecnologia assistiva; educação inclusiva. A análise dos dados seguiu uma abordagem interpretativa, orientada pelos princípios da Teoria Histórico-Cultural. Foram identificados e categorizados os principais desafios enfrentados por alunos com deficiência visual, a tecnologia assistiva disponível, e as estratégias pedagógicas recomendadas. A análise focou na identificação de padrões, convergências e divergências entre os estudos revisados, além de destacar as implicações práticas da tecnologia assistiva no processo de alfabetização.

Os dados coletados foram discutidos à luz da Teoria Histórico-Cultural, com o objetivo de compreender como as ferramentas tecnológicas podem atuar como mediadoras no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem de alunos com deficiência visual. A síntese dos resultados permitiu a formulação de propostas para a integração qualitativa dessas tecnologias no ambiente escolar, visando a promoção de uma educação mais inclusiva e significativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto abordado ao longo do estudo que objetivou analisar como o uso de tecnologia assistiva pode contribuir para o processo de alfabetização de alunos com deficiência visual, promovendo um ensino e aprendizagem inclusivo e significativo, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, evidenciamos a importância crítica da inclusão e do uso de tecnologia assistiva no contexto educacional para alunos com deficiência visual. A implementação qualitativa dessas tecnologias, como leitores de tela, dispositivos braille e softwares adaptativos, demonstra um avanço significativo na promoção de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo. Elas possibilitam a remoção de barreiras, garantindo que alunos com deficiência visual tenham acesso a uma educação de qualidade, que respeite suas necessidades e potencialidades.

O papel dos educadores é central nesse processo, uma vez que a capacitação e o envolvimento dos professores são essenciais para a utilização da tecnologia assistiva. A formação docente deve incluir o desenvolvimento de conhecimentos para o uso adequado dessas ferramentas e a compreensão de práticas pedagógicas inclusivas. Isso vai além do simples conhecimento técnico; envolve uma mudança de atitude e a adoção de uma perspectiva inclusiva que valoriza a diversidade e promove o respeito às diferenças.

Além disso, a inclusão deve ser vista como um processo sonoro e contínuo, que envolve a participação ativa de toda a comunidade escolar. A escola, como um microcosmo

da sociedade, deve ser um espaço onde a diversidade é celebrada e onde todos os alunos, independentemente de suas características individuais, se sintam valorizados e apoiados. A construção de uma cultura escolar inclusiva requer um esforço colaborativo que envolva educadores, gestores, alunos e sua família.

Por fim, este estudo destaca a importância de um compromisso coletivo com a inclusão. Ao promover a igualdade de oportunidades e a participação plena de todos os alunos, a escola desempenha um papel fundamental na formação de uma sociedade mais justa e inclusiva. A tecnologia assistiva é uma ferramenta poderosa nesse processo, mas seu impacto positivo só será maximizado se for acompanhado por práticas pedagógicas inclusivas, políticas educacionais efetivas e uma mudança cultural que valorize e respeite a diversidade como um enriquecimento para a experiência educacional e para formação humana.

## REFERÊNCIAS

ALIAS, Gabriela. **Desenvolvimento da aprendizagem na educação especial I**. São Paulo: Cengage Learnig, 2016.

BRASIL. **Lei** n.º **14.126/2021**. 2021a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14126.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14126.htm). Acesso em: 17 set. 2024.

BRASIL. **Decreto** n.º **10.645/2021**. 2021b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/decreto/D10645.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/D10645.htm). Acesso em: 17 set. 2024.

LIBÂNEO, José Carlos; FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira. Abstração, generalização e formação de conceitos no processo de ensino e aprendizagem. In: PUENTES, R. V.;

LONGAREZI, A. M. (Orgs.). **Ensino desenvolvimental**, sistema Elkonin, Davidov, Repkin. Campinas: Mercado das Letras; Uberlândia: EDUFU, 2019. p. 213-239.

LOPES, Joseuda Borges Castro; LOPES, Daiane Duarte; LEITE, Vania Aparecida Marques; CHEQUIM, Caroline Correa Fortes. **Educação Inclusiva**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

LUCCI, Marcos Antonio. A proposta de Vygotsky: a Psicologia Sócio-Histórica. **Revista de currículo e formación del profesorado**, v. 10, n. 02, p. 01-11, 2006.

SÁ, Elias Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myrian Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual**. São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

SACCOMANI, Maria Cláudia da Silva. A periodização histórico-cultural e o desenvolvimento da linguagem: contribuições ao trabalho pedagógico na educação infantil. **Obutchénie: R. de Didat. E Psic. Pedag.**, Uberlândia, MG, v. 03, n. 03, p. 01-24m set./dez. 2019.

SOARES, Magda. **Alfaletrar: toda criança pode aprender a ler e a escrever**. São Paulo: Contexto, 2021.