

**UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO, PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CÂMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**ANA MARIA PEREIRA DO NASCIMENTO**

**POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO APRENDIZADO  
ESCOLAR DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:  
UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado e Doutorado, Departamento de Ciências Humanas, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Câmpus de Frederico Westphalen/RS.**

**Orientador: Dr. Claudionei Vicente Cassol**

**FREDERICO WESTPHALEN/RS  
2024.**

N193p Nascimento, Ana Maria Pereira do  
Potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de  
pessoas com deficiência visual : um estudo bibliográfico / Ana Maria  
Pereira do Nascimento. – 2024.  
125 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Regional Integrada do Alto  
Uruguai e das Missões – Câmpus de Frederico Westphalen, 2024.  
Orientador: Dr. Claudionei Vicente Cassol.

1. Educação inclusiva. 2. Tecnologias assistivas. 3. Deficiência  
visual. 4. Inclusão. I. Cassol, Claudionei Vicente. II. Título.

CDU 37

Catlogação na fonte: Bibliotecária Karol de Rosso Strasburger CRB 10/2687

**ANA MARIA PEREIRA DO NASCIMENTO**

**POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO APRENDIZADO  
ESCOLAR DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:  
UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Claudionei Vicente Cassol (Orientador)**  
**Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW)**

---

**Dra. Carina Copatti**  
**Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)**

---

**Dra. Eliane Cadoná**  
**Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW)**

## **IDENTIFICAÇÃO**

### **Instituição de Ensino e Unidade:**

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; URI/Câmpus de Frederico Westphalen/RS;

Rua Assis Brasil, n. 709, Bairro Itapagé, Frederico Westphalen/RS – CEP: 98400-000.

### **Direção do Câmpus:**

Diretora Geral: Profa. Dra. Elisabete Cerutti;

Diretor Acadêmico: Prof. Dr. Carlos Eduardo Blanco Linares;

Diretor Administrativo: Prof. Dr. Alzenir José de Vargas.

### **Coordenação de Programa:**

Programa de Pós-Graduação em Educação: Profa. Dra. Luci Mary Duso Pacheco.

### **Disciplina:**

Dissertação de Mestrado.

### **Orientador:**

Prof. Dr. Claudionei Vicente Cassol.

### **Mestranda:**

Ana Maria Pereira do Nascimento.

### **Linha de Pesquisa:**

Políticas Públicas e Gestão em Educação.

## **Agradecimentos**

À Deus,  
fonte inesgotável de sabedoria e inspiração,  
que guiou meus passos em cada etapa desta jornada acadêmica.

Ao meu orientador, Dr. Claudionei Vicente Cassol,  
pela paciência, dedicação e orientação imprescindíveis  
para a realização deste trabalho.

À banca avaliadora,  
Dra. Eliane Cadoná e a Dra. Carina Copatti,  
pelo tempo dedicado à leitura atenta e valiosas contribuições  
que enriqueceram essa pesquisa.

Ao meu amado esposo, Mário Jorge,  
pelo apoio incondicional, compreensão e  
incentivo constantes ao longo dessa caminhada.

Aos meus queridos filhos, Mariana e Leonardo,  
que foram minha motivação diária para buscar  
a realização deste sonho e a superação dos desafios.

Aos meus pais, Francisco e Carmita,  
pelo amor incondicional, valores transmitidos e  
apoio em todos os momentos.

À minha irmã Ângela Cristina,  
cujo carinho e incentivo iluminaram  
dias desafiadores desta jornada.

E à minha nora Kamila,  
por compreender e apoiar minha dedicação  
incansável aos estudos.

Aos meus netos, os gêmeos Bernardo e Gabriel,  
que trouxeram consigo alegria e esperança,  
renovando a minha motivação a cada passo dado.

Aos meus queridos/as alunos/as com deficiência visual,  
que trouxeram inquietações e desejos de melhorar  
minha prática pedagógica, meus conhecimentos e contribuições profissionais.

Gratidão a todos/as que,  
à sua maneira, contribuíram para que  
essa conquista se tornasse realidade.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado;
ARDV	Associação Rondonopolitana de Deficientes Visuais;
AVAS	Atividades de Vida Ativa e Social;
BDTD	Base de Dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações;
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde;
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;
CAT	Comitê de Apoio Técnico;
CBDV	Confederação Brasileira de Desportos de Deficientes Visuais;
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
CORDE	Coordenação Nacional de Integração da Pessoa com Deficiência;
CPB	Comitê Paralímpico Brasileiro;
DEC	Descritor em Ciências da Saúde;
DV	Deficiente Visual;
GPS	Global <i>Positioning System</i> ;
LBI	Lei Brasileira de Inclusão;
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional;
Libras	Língua Brasileira de Sinais;
MCTI	Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação;
MDHC	Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania;
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável;
OM	Orientação e Mobilidade;
OMS	Organização Mundial da Saúde;
OSC	Organizações da Sociedade Civil;
SNPD	Secretaria Nacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência;
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i> ;
TA	Tecnologia Assistiva;
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação;
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo *problematizar as potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual*. Tecnologia assistiva se refere a dispositivos, *softwares* e recursos adaptados com potencial para melhorar o aprendizado, a participação, o envolvimento e a inclusão de pessoas com deficiência visual em atividades cotidianas e de ensino escolar. A problemática tem origem nas preocupações com o desenvolvimento de atividades para pessoas com deficiência visual e desafios enfrentados pelos/as educadores/as em relação ao aprendizado de alunos/as com deficiência visual, especificamente, ao utilizar tecnologias assistivas como ferramentas de ensino-aprendizagem. O presente texto dissertativo se apoia em uma revisão da literatura e nas perspectivas teóricas de Aline A.N. Frazão (2020); Aline Silva de A. Lima (2023) Larissa Maria Victor Dourado (2019); Paulo César Turci (2019); Rita Bersch (2017); Cláudio Kleina (2012); Juciara Inácio dos Santos, Jéssica Alves Inácio dos Santos, Maria José de Brito Araújo, Lázaro Heleno Santos de Oliveira, Joiciella França Bispo (2021); entre outros/as. Abordagem eleita é qualitativa com fontes bibliográficas de coletas de dados e documentos do campo em estudo. Em relação aos objetivos, a pesquisa é exploratória e de análise interpretativa. O tratamento dos dados segue orientação analítica com abordagens dialéticas e hermenêuticas. A pesquisa vê a possibilidade de trabalhar a inclusão de pessoas com deficiência visual por meio das tecnologias assistivas, que podem reduzir barreiras ao aprendizado no ambiente escolar e, desde esse lugar, potencializar igualdade de oportunidades, equidade, qualidade de vida e autonomia. O estudo contribuiu para a produção de conhecimento científico na área de inclusão, educação e tecnologias assistivas e oportuniza a reflexão entre pesquisadores/as, sociedade e profissionais da educação.

**Palavras Chaves:** Tecnologias Assistivas. Deficiência Visual. Aprendizagem. Autonomia.

## RESUMEN

Esta disertación tiene como objetivo problematizar el potencial de las tecnologías de asistencia en el aprendizaje escolar para personas con discapacidad visual. La tecnología de asistencia se refiere a dispositivos, software y recursos adaptados con el potencial de mejorar el aprendizaje, la participación, la implicación y la inclusión de las personas con discapacidad visual en las actividades cotidianas y la enseñanza escolar. El problema se origina en preocupaciones sobre el desarrollo de actividades para personas con discapacidad visual y los desafíos que enfrentan los educadores en relación con el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual, específicamente, cuando utilizan tecnologías de asistencia como herramientas de enseñanza-aprendizaje. Este texto de tesis se basa en una revisión de la literatura y las perspectivas teóricas de Aline A. N. Frazão (2020); Aline Silva de A. Lima (2023) Larissa María Víctor Dourado (2019); Paulo César Turci (2019); Rita Bersch (2017); Cláudio Kleina (2012); Juciara Inácio dos Santos, Jéssica Alves Inácio dos Santos, Maria José de Brito Araújo, Lázaro Heleno Santos de Oliveira, Joiciella França Bispo (2021); entre otros. Enfoque cualitativo con fuentes bibliográficas de recolección de datos y documentos del campo de estudio. Con relación a los objetivos, la investigación es de análisis exploratorio e interpretativo. El procesamiento de datos sigue una guía analítica con enfoques dialécticos y hermenéuticos. La investigación ve la posibilidad de trabajar en la inclusión de personas con discapacidad visual a través de tecnologías de asistencia que puedan reducir las barreras al aprendizaje en el entorno escolar y, desde allí, potenciar la igualdad de oportunidades, equidad, calidad de vida y autonomía. El estudio contribuye a la producción de conocimiento científico en el área de inclusión, educación y tecnologías de apoyo y brinda oportunidades de reflexión entre investigadores, sociedad y profesionales de la educación.

**Palabras clave:** Tecnologías de Asistencia. Discapacidad visual. Aprendizaje. Autonomía.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. ESTADO DO CONHECIMENTO .....	25
3. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: CONCEITUAÇÃO, ORIGEM, HISTÓRIA E ÁREAS DE APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA .....	35
3.1. Características do conceito de tecnologias assistivas .....	35
3.2. Origem e história da tecnologia assistiva .....	39
3.3. Áreas de aplicação das tecnologias assistivas na educação de pessoas com deficiência .	46
4. EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA EM APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	60
4.1. Tecnologias Assistivas e Saberes Docentes .....	60
4.2. Impactos das tecnologias assistivas na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual .....	68
5. IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO APRENDIZADO E QUALIFICAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO COM DEFICIENTES VISUAIS .....	74
5.1. Possibilidades de qualidade científica e humanista no trabalho pedagógico desenvolvido com o apoio de tecnologias assistivas .....	74
5.2. Avanços das políticas educacionais voltadas ao atendimento às pessoas com deficiência .....	76
5.3. Tecnologias assistivas: desafios pedagógicos e de aprendizagem escolar de pessoas com deficiências visuais .....	80
6. RECONHECIMENTO DE CORES ATRAVÉS DAS MEMÓRIAS CONSTRUÍDAS PELOS/AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS POR INTERMÉDIO DA SENSORIALIDADE CONECTADA ÀS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: INSTRUMENTOS DE APRENDIZAGENS INCLUSIVAS .....	87
6.1. Exploração Sensorial: A Reconstrução das Cores na Memória de deficientes visuais e a Integração com Tecnologias Assistivas .....	87
6.2. Contribuições dos recursos ópticos, não ópticos e eletrônicos como tecnologias assistivas eficazes na construção das aprendizagens escolares e de vida ativa e social de deficientes visual .....	94
6.3. A relevância da comunidade na potencialidade e viabilização das políticas públicas para tecnologias assistivas nas aprendizagens de pessoas com deficiência visual .....	99
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	108
8. REFERÊNCIAS .....	113

## 1. INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, novas realidades e modelos estão emergindo, embora ainda com grandes distanciamentos entre as narrativas políticas e a efetividade no campo educacional e social. A sociedade parece mais aberta à diversidade e a questionar os mecanismos de exclusão, nesse sentido, aparenta buscar formas de inclusão social de pessoas com deficiência. A dinâmica deste movimento tem inspirado investigações e pesquisas a explorar como os avanços tecnológicos podem ser usados para apoiar objetivos inclusivos na sociedade considerando que nem todos/as têm acessos aos recursos tecnológicos e na escola esse é um grande desafio. A presença das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem o potencial de transformar a maneira como nos relacionamos com o conhecimento e com a educação.

Nessa perspectiva, a temática da pesquisa sobre *Tecnologias assistivas e deficiência visual* tem como delimitação do tema as *potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual: um estudo bibliográfico*, aborda a utilização de tecnologias assistivas no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência visual, baseada em um estudo bibliográfico. A temática assim construída expressa o problema de estudo: que potencialidades as tecnologias assistivas podem apresentar para o aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual?

A problemática tem origem nas preocupações com o desenvolvimento de atividades para pessoas com deficiência visual e desafios enfrentados pelos/as educadores/as em relação ao aprendizado de alunos/as com deficiência visual, especificamente, ao utilizar tecnologias assistivas como ferramentas de ensino-aprendizagem. No contexto da educação inclusiva, destaca-se a importância das tecnologias assistivas como ferramentas de aprendizado, não apenas pelo impacto nas relações interpessoais, na educação e no mercado de trabalho, mas também pelo papel desempenhado na busca contínua por avanços científicos entre a área das tecnologias e o campo da educação e do aprendizado.

No aparecer da problemática que nos acompanha, definimos o objetivo geral, com o propósito de problematizar potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual. Especificamente, objetivamos: 1) compreender o conceito de tecnologia assistiva, sua origem, história e campos de aplicação na educação inclusiva; 2) analisar a aplicação das tecnologias assistiva na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual; 3) compreender de que maneira as tecnologias assistivas podem auxiliar o desenvolvimento das potencialidades individuais na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual; 4) investigar experiências e práticas pedagógicas de tecnologia assistiva em

aplicação na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual e; 5) pesquisar impactos das tecnologias assistivas no aprendizado e qualificação do trabalho pedagógico com deficientes visuais. A partir desses objetivos, organizamos os capítulos que pretendemos trabalhar.

Entendemos que é necessário e urgente discutir a inclusão de pessoas com deficiência visual na educação, especialmente nos processos de aprendizagem e na construção do conhecimento, da infância à vida adulta. Adotar uma perspectiva voltada para a inclusão social, considerando as condições de vulnerabilidade das pessoas com deficiência visual e respeitando suas limitações é fundamental para desenvolver estratégias que promovam uma educação emancipatória e inclusiva.

À medida que testemunhamos a evolução contínua das tecnologias, somos brindados com inúmeras oportunidades para aprimorar o acesso e elevar a qualidade da educação para pessoas com deficiência visual, desde os primeiros anos escolares até a universidade. Compreendemos que o emprego de tecnologias assistivas e ferramentas digitais emerge como protagonista nesse cenário, desempenhando um papel relevante na construção de ambientes educacionais que são, simultaneamente, inclusivos e adaptáveis. Essa dinâmica proporciona oportunidades de aprendizado mais equitativas, especialmente para aqueles com problemas de visão.

É possível que crianças com deficiência visual, em particular, beneficiem-se com *softwares* de reconhecimento de voz e leitores de tela, que proporcionam acessibilidade e inclusão no ambiente educacional. Assistividades como essa favorecem a apropriação da aprendizagem ao mesmo tempo em que facilitam a independência e a autonomia. Os dispositivos táteis e impressoras 3D (três dimensões) têm sido utilizados para criar representações físicas de materiais educacionais e oferecem uma compreensão mais tangível e prática acerca dos conceitos abordados em sala de aula. Na visão de Thiago Santos, Bacharel em Engenharia Mecânica, Albino Szesz Junior, professor doutorando em educação e Sani de Carvalho Rutz da Silva, professora (2020, p. 7), a tecnologia 3D pode revolucionar a forma como se ensina em sala de aula. Especialmente ao proporcionar um ambiente inclusivo aos/às alunos/as com o uso de materiais didáticos impressos em 3D, que facilitam o aprendizado no trabalho com deficientes visuais.

À medida que os/as estudantes com deficiência visual avançam para o ensino médio e para a faculdade enfrentam desafios maiores, que limitam seu acesso às tecnologias assistivas e ferramentas digitais que poderiam beneficiar o aprendizado. Embora essas tecnologias desempenhem papéis relevantes no acesso à educação de qualidade e na construção do conhecimento, nem sempre há uma distribuição equitativa e efetiva desses recursos para os

estudantes que necessitam. Quando efetivadas, as tecnologias continuam assistindo a pessoas com dificuldades visuais e desempenham papéis relevantes no acesso à educação de qualidade e na construção do conhecimento, proporcionando acesso a bibliotecas digitais e materiais educativos em formatos eletrônicos. Também proporcionam aumento da capacidade e independência na pesquisa e no estudo e potencializam aos/às estudantes com deficiência visual a superar barreiras físicas e ter acesso a recursos acadêmicos fundamentais às suas existências.

Ferramentas de comunicação como *softwares* de tradução de textos para áudio e vice-versa promovem a participação ativa em salas de aula virtuais e reuniões acadêmicas, bem como nos ambientes escolares tradicionais e podem oportunizar a inclusão e a igualdade de condições no aprendizado. No entanto, é importante reconhecer que pessoas com deficiência visual podem não ter acesso adequado a essas tecnologias, o que destaca a necessidade de uma abordagem mais ampla e inclusiva na implementação e distribuição desses recursos, via políticas públicas.

Embora as tecnologias assistivas possam facilitar o acesso a uma educação inclusiva, sua distribuição nem sempre é equitativa e eficaz para todos os estudantes que delas necessitam. Além disso, é preciso considerar a disponibilidade dessas tecnologias para pessoas com deficiência visual que não avançam nos estudos. Embora essa dissertação se concentre, principalmente, nas potencialidades das tecnologias assistivas para o aprendizado de pessoas com baixa visão e cegas, é importante reconhecer que há indivíduos desses grupos que não continuam seus estudos e que também dependem de políticas públicas para garantir autonomia, independência e realização pessoal e profissional.

Diante de experiências vividas no cotidiano dos espaços educacionais e extracurriculares, diálogos com colegas de trabalho, inquietações por parte de discentes com deficiência visual, surgem preocupações que se conectam com a ação docente da professora Ana Maria Pereira P. do Nascimento. A educação de pessoas com deficiência visual no contexto das tecnologias assistivas deve focar nas problemáticas associadas ao desenvolvimento de atividades específicas para esses alunos/as e aos desafios enfrentados pelos/as educadores/as ao utilizar essas tecnologias como ferramentas de ensino-aprendizagem.

A trajetória estudantil, desde os anos iniciais do ensino fundamental ao palco das universidades de ensino superior, tem produzido indagações acerca de quem são os/as alunos/as com deficiência visual e como aprendem. Então, as primeiras perguntas que motivam essa pesquisa são sobre a subjetividade e a identidade de pessoas com deficiência visual, bem como a clareza dos processos que elas utilizam para se afirmarem no mundo intelectual, pedagógico e cotidiano.

Além dessas questões, surgem outras que se ocupam de compreender que

conhecimentos prévios trazem para os espaços de aprendizagens, seja nas salas regulares de ensino, nas entidades filantrópicas ou nas salas de recursos multimídia. O trabalho com estudantes com deficiência visual faz questionar: Quais experiências e práticas pedagógicas estão engajadas no perfil de quem atende as pessoas com deficiência visual? As tecnologias assistivas podem ser acessadas nesse âmbito da educação de pessoas com deficiência visual com algum sucesso? Que tecnologias assistivas estão sendo implantadas para a qualificação do trabalho pedagógico com deficientes visuais e quanto se mostram eficazes na vida dos/as beneficiários/as? Que diálogos estão sendo introduzidos nas formações docentes a respeito das individualidades e potencialidade das pessoas com deficiência visual? As pessoas com deficiência visual estão sendo ouvidas? Quem as escuta? Quais os impactos dessa oitiva? A parceria entre familiares, a sala regular de ensino e as entidades filantrópicas, no que se refere às aprendizagens dos/as discentes, acontece regularmente? Os problemas que aqui se apresentam integram o cotidiano escolar da pessoa com deficiência visual e refletem além dos muros das instituições de ensino, pois impactam a vida e merecem um estudo científico pautado no esforço de pensar caminhos e alternativas significativas. Embora não saibamos se todas as questões serão resolvidas, precisamos questionar, fazer perguntas, porque desnaturaliza os processos já padronizados, motiva para ações mais comprometidas e envolve a pesquisa no campo ético.

A problemática da pesquisa tem origem nas preocupações com o desenvolvimento de atividades para pessoas com deficiência visual e os desafios enfrentados pelos/as educadores/as em relação ao aprendizado desses alunos/as, especialmente ao utilizar tecnologias assistivas como ferramentas de ensino-aprendizagem.

Refletir sobre a educação de pessoas com deficiência visual e sua participação em ambientes de aprendizagem dedicados a esse público específico nos ajuda a identificar nossas fragilidades e a reconhecer a necessidade de buscar conhecimentos mais aprofundados. Com quase 23 anos de experiência como professora dos anos iniciais do ensino fundamental, tenho vivenciado essa realidade diariamente na sala de aula regular, tive<sup>1</sup> a rica oportunidade de atender alunos/as<sup>2</sup> com deficiência, motivo que aguçou em mim o desejo e a alegria de adquirir

---

<sup>1</sup> O foco narrativo eleito para a escrita da pesquisa é a primeira pessoa do plural. Mas, especificamente, nesse capítulo da dissertação, uso, em vários momentos, a primeira pessoa do singular em função da necessidade de chamar a atenção para a minha atuação profissional, meu envolvimento e engajamento, com a temática e os indivíduos implicados no processo. Reconheço, neste movimento, a força da práxis na geração do problema de pesquisa que suscita minha investigação.

<sup>2</sup> Tratando-se de educação inclusiva, compreendemos como importante o esforço de situar, sempre que possível, as questões de gênero. Compreendemos necessária a inclusão do gênero feminino, ainda que em linguagem dualista e, sabiamente, insuficiente para acompanhar os debates que emergem com força de justiça e equidade no sentido da valorização a dignidade humana. Porém, há nessa forma de elaboração textual e uso da linguagem, um alerta

conhecimentos específicos de inclusão, pensando em práticas educativas mais eficazes. Os desafios são enormes e, ao longo do meu trabalho, as inquietações começaram a se intensificar. A criatividade pessoal na busca de metodologias de inclusão não é suficiente e, frequentemente, há falta de participação dos sistemas de ensino, das redes e do próprio Estado. O interesse e a preocupação com o aprendizado de estudantes cegos/as ou com baixa visão não podem ser apenas uma responsabilidade individual do/a professor/a. É necessário reconhecer que, em algumas situações, há uma omissão do Estado e das secretarias de educação – nas esferas municipal, estadual e federal – em fornecer suporte pedagógico, formação profissional contínua e em implementar políticas públicas e gestão escolar adequadas.

Essa reflexão destaca a importância de uma abordagem coletiva e integrada para lidar com as demandas da educação inclusiva. A colaboração entre professores/as, instituições educacionais e órgãos governamentais é fundamental para assegurar que os/as alunos/as com deficiência recebam a assistência e os recursos necessários para alcançarem seu pleno potencial acadêmico e social. Ao reconhecer a relevância do papel do Estado na promoção da inclusão educacional podemos direcionar esforços para sensibilizar as autoridades competentes sobre a importância de investir em políticas e estratégias eficazes que garantam a igualdade de oportunidades para todos/as os/as estudantes. A busca por melhorias na educação especial não deve recair unicamente sobre os ombros dos educadores/as, mas ser uma responsabilidade compartilhada que envolva a sociedade.

Com o objetivo de implementar mudanças na rotina do trabalho docente, tive a oportunidade de colaborar com o Centro de Reabilitação Louis Braille e com a Associação Rondonopolitana de Deficientes Visuais (ARDV), organizações da sociedade civil (OSC), não-governamentais, filantrópicas e sem fins lucrativos, dedicadas à promoção da qualidade de vida das pessoas com deficiência visual. Essas instituições visam promover os direitos sociais, aumentar a consciência socioambiental e combater a exclusão social, sem vínculos político-partidários ou religiosos. Minhas primeiras experiências com a educação especial ocorreram entre novembro de 2016 e 2021, no Centro de Reabilitação Louis Braille, em Rondonópolis/MT. Desde 2017, atuo como professora na ARDV, também localizada em Rondonópolis/MT. A ARDV atende aproximadamente cento e oitenta pessoas com deficiência visual, incluindo cegos totais e com baixa visão, oferecendo atendimento pedagógico e alguns serviços assistenciais especializados.

Durante o trabalho docente, desenvolvi atividade de atendimento educacional

---

para a necessidade da superação do colonialismo cultural patriarcalista, como explica o professor Dr. Claudinei Vicente Cassol, nos Seminários de Prática de Pesquisa.

especializado para um grupo de alunos/as de faixa etária entre sete e quatorze anos. Às vezes em dupla, trios e mesmo individuais, de acordo com o grau de comprometimento visual associado a outras deficiências. Outro grupo de alunos/as com faixa etária variável entre vinte e sessenta e seis anos de idade, com doze alunos/as ou individualmente. Dependendo do atendimento direcionado às Atividades de Vida Ativa e Social (AVAS), as atividades intencionam promover a readaptação dos indivíduos com deficiência visual na realização de atividades cotidianas, tais como, culinária, cuidados domésticos, saúde, segurança, bem como atividades lúdicas, como jogos e paródias.

Além disso, é viável o estabelecimento de momentos para a produção associada à vida diária de estudantes, auxílio na organização de pesquisas, trabalhos escolares e acompanhamento em eventos, com a responsabilidade de descrever o contexto das apresentações e fornecer apoio necessário. Mesmo não sendo especialista em descrição de imagem, era necessário que alguém o fizesse diante das situações nas quais as informações eram passadas ao som do ouvido da pessoa cega/o total devido à carência de profissional especialista na área. Também, em função da falta de ferramentas apropriadas para estes fins. Outra contribuição é o projeto *Eu Sei Assinar*, que promove a alfabetização em tinta para que os/as aluno/as com deficiência visual possam escrever seus próprios nomes com a mesma funcionalidade da assinatura convencional para quem enxerga.

Diante das experiências vividas aos meus quarenta e sete anos, sendo vinte e três na docência com dedicação à sala regular de ensino e entidades filantrópicas, fui repensando as práticas pedagógicas que são introduzidas nos processos de aprendizagem das pessoas com deficiência visual, bem como, os serviços que lhes são oferecidos e o lugar em que eu ocupo nestes cenários. Diante das contingências do conhecimento (Cassol, 2024) e das bases teóricas que são sempre relativas, busquei expandir minha compreensão sobre a educação especial para pessoas cegas e promover meu desenvolvimento intelectual e profissional, o que resultou no presente estudo dissertativo. Assim, ao compartilhar informações sobre tecnologias assistivas e seus usos no desenvolvimento do aprendizado de pessoas com deficiência visual, contribuo para a produção de conhecimento científico.

Com base nas experiências vividas no decorrer da minha trajetória e nas angústias enfrentadas e observadas nos espaços educativos, especialmente no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem das pessoas com deficiência visual, iniciei a elaboração desta dissertação, que busca aprofundar o entendimento e a aplicação de tecnologias assistivas na educação desse público, visando melhorar as práticas pedagógicas e promover uma inclusão efetiva com resultados humanistas e científicos para cada indivíduo. Ainda que essas ações

pedagógicas precisam também da luta política para definições, atualizações, implementações e continuidade.

Estudar as potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual é de grande relevância. Embora essa discussão não seja nova em termos de pesquisas publicadas, as dificuldades persistem no cotidiano das instituições de ensino, sejam nas salas regulares, nas salas de recursos multifuncionais, nas universidades ou nas entidades filantrópicas. Nesse contexto, destaca-se uma carência docente em relação às tecnologias assistivas como ferramentas de aprendizado. Essa carência é evidente, não apenas no âmbito municipal, mas também em uma dimensão mais ampla, considerando que as realidades das instituições não têm se mostrado significativamente diferentes..

Com ênfase nessa exposição, nasce a necessidade de produzir uma discussão significativa dentro de um contexto científico, educacional e social. Sair do cotidiano das práticas pedagógicas à elevação de uma consciência singular e plural e ver algo de importância ímpar na trajetória profissional de docentes e discentes, é um pouco de meu movimento nessa pesquisa.

Nota-se que o acervo de tecnologia assistiva é visto como desafiador e, dependendo das adaptações, requer dos/as envolvidos/as uma busca mais específica de conhecimento, de troca de experiências com o coletivo, para a incorporação, assimilação e o enfrentamento da realidade pedagógica com as tecnologias assistivas. E, desse modo, produzir ou adaptar materiais e intervir na promoção do sucesso daquilo que é minha pretensão alcançar junto ao público com o qual tenho atuado por sete anos.

Com a pretensão de somar às pesquisas já publicadas, a presente pesquisa científica circula com a perspectiva de ser um referencial teórico elaborado para reflexão e discussão, que possa dar suporte bibliográfico e alimentar minhas reflexões para qualificar a prática com as pessoas com quem desenvolvo minhas atividades profissionais e as instituições nas quais atuo. Cada produção tem suas especialidades, pensadas em um tempo e espaço próprios, propósitos, intenções e estudos baseados em conhecimentos interdisciplinares formulados em diversas partes do mundo, com a convicção da possibilidade de diminuir as dificuldades enfrentadas pelas escolas regulares de ensino e, especialmente, pelas pessoas com deficiência visual. As universidades, as entidades filantrópicas e as salas de recurso multifuncionais, frente às tecnologias assistivas e sua implementação na educação da pessoa com deficiência visual<sup>3</sup>,

---

<sup>3</sup> O termo “pessoa com deficiência” foi oficializado no Brasil pela Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da ONU, ratificada pelo país por meio do Decreto Legislativo n. 186/2008 e promulgada pelo Decreto n. 6.949/2009, incorporado na legislação brasileira pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei n. 13.146/2015), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. Este termo substituiu outras



podem enriquecer o diálogo e a oportunidade de aprendizagens com mais efetividade. A proposta desta pesquisa de Mestrado transita por esse horizonte.

No contexto da inclusão educacional, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) apresenta um conjunto de atividades, recursos e estratégias pedagógicas que visam promover o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos estudantes com deficiência, permitindo que as pessoas com deficiência visual participem ativamente das atividades da sala regular e se beneficiem do currículo comum. Por meio do AEE são utilizados recursos adaptados, como materiais em *braille*, audiolivros, equipamentos específicos e *softwares* de acessibilidade, proporcionando aos/as alunos/as com deficiência visual uma maior autonomia e igualdade de oportunidades.

Os/As profissionais especializados/as que atuam no AEE, como os/as professores/as de apoio, podem orientar os/as professores/as da sala regular sobre estratégias pedagógicas e adaptações curriculares necessárias para atender às necessidades dos/as alunos/as com deficiência visual. Essa colaboração entre os/as profissionais do AEE e da sala regular possibilita um ambiente educacional mais inclusivo e enriquecedor para todos/as os/as estudantes. Da mesma forma, a sala regular também pode contribuir para o AEE, pois os/as alunos/as com deficiência visual terão a oportunidade de interagir e aprender com seus/as colegas sem deficiência, promovendo a inclusão social.

No decorrer da caminhada docente, faz-se necessário uma posição de investigação, de pesquisa de práticas inclusivas e de observação antes das intervenções pedagógicas. É por meio de estudos que podem ter continuidade as novas reflexões que ultrapassam a sala de aula. Sabe-se que a busca de conhecimento é contínua, dentro dessa perspectiva a intenção com essa pesquisa é desenvolver um suporte teórico-metodológico para que, enquanto professora do AEE e da sala regular de ensino, possa contribuir com a ciência, com a sociedade, com a comunidade e com os/as pessoas com deficiência visual, temática em evidência nessa pesquisa científica. Acreditamos que todas as pessoas têm direito a uma educação inclusiva de qualidade e serviços eficientes, que garantam livre acesso e mobilidade em diversos ambientes, independentemente de suas condições visuais. É fundamental assegurar a essas pessoas a oportunidade de exercer sua cidadania, proporcionando-lhes voz e vez em todos os aspectos da vida.

Compreendemos que o papel do Estado é essencial na construção de um sistema educacional inclusivo, que atenda às necessidades das pessoas com deficiência visual. Por meio

---

designações, como “portador de deficiência” “deficiente” ou “indivíduos com deficiência”, destacando a pessoa antes da deficiência.

da criação de políticas públicas eficazes, garantia de acessibilidade, formação de profissionais, disponibilização de recursos, monitoramento contínuo, promoção de uma cultura inclusiva e parcerias estratégicas, o Estado pode assegurar que todas as pessoas com deficiência visual tenham acesso a uma educação de qualidade e oportunidades equitativas. Se não de modo imediato, mas como compromisso urgente, necessário e possível, de ação permanente, contínua e com conexão estreita com as pessoas com deficiência.

As tecnologias assistivas são vistas como desafiadoras e, dependendo das adaptações, requerem uma busca mais específica de conhecimento e troca de experiências. Elas envolvem a produção ou adaptação de materiais para intervir com sucesso na ação que se pretende junto ao público específico. Podem estar presentes desde os primeiros anos escolares até a universidade e, pelo que tenho percebido em minha vivência pedagógica, elas têm evitado a desistência e a falta de estímulo para muitas pessoas que, desse modo, seguem na superação de barreiras, na conquista de objetivos e na aquisição da autonomia.

Pode ser nesse sentido a reflexão do mestre em educação, professor Cláudio Kleina (2012, p. 95), para ele, “o uso da informática na educação especial nos é apresentado como um desafio que deverá ser aprendido e incorporado à nossa prática pedagógica e como uma ferramenta de trabalho, que poderá ampliar as nossas possibilidades de ensino e romper as dificuldades e as barreiras criadas pela deficiência do aluno”. Assim, faz-se necessário explicar que a palavra tecnologias vai além das atividades adaptadas e informatizadas, sua potencialidade na educação de pessoas com deficiência visual é sinônimo de mudanças educativas e sociais. Em relação às tecnologias assistivas, o doutor em educação Teófilo A. Galvão Filho (2011, p. 74) destaca que em meio às transformações que estão ocorrendo na sociedade,

Emerge a chamada Tecnologia Assistiva, uma área do conhecimento e de pesquisa que tem se revelado como um importante horizonte de novas possibilidades para autonomia, comunicação, inclusão escolar e social da pessoa com deficiência. Crescem as pesquisas relacionadas a esse tipo de tecnologia, percebida, cada vez mais, como um elemento fundamental para o ‘empoderamento’ dessas pessoas.

Parece evidente que as tecnologias assistivas são revolucionárias, pois trazem novas possibilidades às pessoas com deficiência. No caso da pessoa com deficiência visual, no uso do computador, por exemplo, as tecnologias assistivas colocam essas pessoas em igualdade com as demais.

Nessa perspectiva, a intenção dessa pesquisa é promover uma reflexão que problematize as práticas pedagógicas para o atendimento às pessoas com deficiência visual por meio das tecnologias assistivas. Reconhecemos a relevância de estudar como esse público aprende,

vivência seu cotidiano e se insere no mundo social, econômico, político, educativo e cultural. No que tange ao Estado, desde já acreditamos ser fundamental que desenvolva políticas e programas educacionais inclusivos, oportunize acesso ao conhecimento e às tecnologias assistivas, desde a passagem acadêmica até as salas de recurso multifuncional e ofereça suporte para entidades filantrópicas.

O Estado precisa estar presente com financiamento, infraestrutura adequada e formação continuada para profissionais da educação. Além disso, é essencial que sejam realizados ajustes e adaptações nas práticas educacionais para atender às necessidades específicas das pessoas com baixa visão e cegas/os totais e promover inclusão e igualdade de oportunidades. De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015, o Estado tem como objetivo assegurar e promover a inclusão social, a garantia de direitos e a igualdade de oportunidades para as pessoas com deficiência em diversos aspectos da vida, incluindo a educação. De forma específica, a Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015, estabelece que as pessoas com deficiência têm direito à educação inclusiva em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil até a educação superior. Isso significa que as escolas devem oferecer estrutura, recursos e suportes necessários para a plena participação e aprendizagem desses/as alunos/as, com respeito às especificidades e promoção da inclusão de maneira efetiva. Contudo, essa ação somente é possível com a atenção especial dos poderes públicos, do Estado, em compromisso permanente, portanto, como política pública.

A legislação prevê a necessidade de adoção de tecnologias assistivas e adaptações razoáveis para o efetivo acesso de estudantes com deficiência visual e/ou cegas/os totais ao currículo escolar e às atividades acadêmicas. Dessa forma, a Lei Brasileira de Inclusão reforça o compromisso do Estado em assegurar a educação inclusiva e de qualidade para todas as pessoas com deficiência, desde a infância até a vida adulta.

Nesta perspectiva, os AEEs oferecidos nos espaços de aprendizagem, dos quais as pessoas com deficiência visual (DV) participam, têm muito a oferecer às salas regulares de ensino. O sentido inverso também é, pedagogicamente, importante. Com ênfase na apropriação de habilidades voltadas para a superação de dificuldades, assim, surge a necessidade de um intercâmbio entre a sala regular, sala de recurso multimídia, entidades filantrópicas e universidades, comunidade escolar e familiar e sociedade em geral, com o objetivo de promover a inclusão da pessoa com deficiência visual. Assim como, a apropriação de possibilidades de adequação e introdução de metodologias de ensino que proporcionem acesso à informação, ao conhecimento, à vida.

Nos ambientes escolares, as tecnologias têm sido fundamentais para a adaptação de currículos e aprimoramento da experiência acadêmica de estudantes com deficiência visual. Plataformas educacionais *online*, recursos de realidade virtual e simuladores interativos têm sido adotados para oferecer experiências de aprendizado imersivas e acessíveis. Abrem portas para a exploração de disciplinas variadas e favorecem o aprendizado. Adicionalmente, a integração de tecnologias de navegação com aplicativos de mapas, como o *Google Maps*, ou a dispositivos específicos, como bengalas eletrônicas que utilizam informações do *Global Positioning System* (GPS) ou, em português, Sistema Global de Posicionamento, além de outros sensores para rastrear a localização de usuários/as, identificar cruzamentos, semáforos, calçadas e fornecer instruções em tempo real para orientar caminhos e sistemas de mapeamento em ambientes fechados têm simplificado a orientação, mobilidade e o cotidiano da vida urbana, pois, promovem independência e segurança aos/às estudantes com deficiência visual.

Os mapas *indoor* são ferramentas que ajudam as pessoas com deficiência visual a se orientar dentro dos edifícios e a navegar por diferentes espaços. Esses mapas não apenas ajudam as pessoas a encontrarem sua localização atual, mas também a fazer uma transição suave entre ambientes internos e externos. Em termos mais simples, estes mapas digitais são concebidos para continuar a fornecer orientação a pessoas com deficiência visuais à medida que entram ou saem de ambientes, permitindo uma experiência de navegação confiável.

Nesse sentido, as tecnologias têm revolucionado a educação de pessoas com deficiência visual em todos os níveis. Proporcionam oportunidades sem precedentes para o acesso a uma variedade de materiais educacionais e experiências de aprendizado. Com o contínuo avanço das tecnologias é essencial que educadores/as, instituições de ensino, organizações da sociedade civil, desenvolvedores/as de tecnologia, familiares e o Estado colaborem para assegurar que esses recursos sejam amplamente disponíveis, personalizados e adaptáveis às necessidades individuais e oportunizem aos/às estudantes com deficiência visual a conquista de seus potenciais pessoais, acadêmicos e profissionais.

Em conformidade com artigo 8º, da Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015 (Brasil, 2023), é dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade às pessoas com deficiência, colocando-as a salvo de toda forma de violências, negligências e discriminações. Do mesmo modo, o artigo 28, da mesma lei, incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar:

- I - sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida;
- II - aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso,

permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena;

V - adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem em instituições de ensino;

VI - Pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva;

VII - planejamento de estudo de caso, de elaboração de plano de atendimento educacional especializado, de organização de recursos e serviços de acessibilidade e de disponibilização e usabilidade pedagógica de recursos de tecnologia assistiva;

X - adoção de práticas pedagógicas inclusivas pelos programas de formação inicial e continuada de professores e oferta de formação continuada para o atendimento educacional especializado;

XII - oferta de ensino da Libras, do Sistema Braille e de uso de recursos de tecnologia assistiva, de forma a ampliar habilidades funcionais dos estudantes, promovendo sua autonomia e participação;

XVIII - articulação intersetorial na implementação de políticas públicas.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a deficiência um problema complexo, dinâmico e multidimensional. É um problema que faz parte da natureza humana e, desse modo, pode atingir grande número de pessoas durante as suas vidas, seja de modo temporário ou permanente. Também, nesse sentido, faz-se necessário pensar em metodologias de caráter inclusivo, que possam contribuir com as readaptações de convívio social, educativo e cultural. Ao longo dos anos, o movimento de pessoas com deficiência, juntamente com elevado número de pesquisadores/as das ciências sociais e cuidados de saúde, analisou o impacto dos problemas físicos e sociais na deficiência (WHO, 2011). Alguns dos impactos estudados incluem a acessibilidade, a inclusão social, a igualdade de oportunidades, a discriminação, a saúde mental e a qualidade de vida das pessoas com deficiência. Pesquisadores/as trabalham para promover a conscientização acerca desses impactos e na defesa das políticas públicas e práticas que visam melhorar a qualidade de vida e trabalhar na direção da equidade para as pessoas com deficiência.

A crescente conscientização sobre os impactos físicos e sociais da deficiência visual é fundamental para educar o público em geral sobre as necessidades específicas das pessoas nessas condições. Tal conscientização pode resultar em uma maior compreensão e aceitação, promover a inclusão em diversos âmbitos, como educação, trabalho e salário, transporte e acesso a serviços essenciais. A defesa de políticas e práticas voltadas para a melhoria da qualidade de vida e a promoção da igualdade para pessoas com deficiência visual representa um passo importante rumo ao respeito por direitos e à participação na sociedade. Essas iniciativas podem abranger medidas como a acessibilidade em espaços públicos, a disponibilidade de tecnologias assistivas e o apoio adequado de profissionais de saúde especializados. Entende-se a importância da colaboração de diversos indivíduos e organizações na promoção da inclusão

e da igualdade para pessoas com deficiência visual, é preciso reconhecer que tais esforços estão efetivamente transformando a vida de pessoas cegas/os totais e com baixa visão no atual cenário educacional e social.

Ao analisarmos os procedimentos metodológicos, debruçamo-nos sobre a obra *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do trabalho acadêmico*, dos professores Cleber Cristiano Prodanov e Ernani César de Freitas. Também encontramos sustentação em Antônio Joaquim Severino, na obra *Metodologia do Trabalho Científico*. Encontramos, ainda, compreensões que fortalecem nossas intencionalidades e assumem relevância na abordagem definida nas posições do filósofo e autor do livro a *Dialética do concreto*, Karel Kosik. Teoricamente, realizamos uma breve conceitualização dos métodos empregados seguindo os autores citados. Com a intencionalidade de proporcionar evidência e compreensões replicadas para os procedimentos metodológicos, encaminha-se a produção.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 54), a pesquisa, quanto aos procedimentos de coleta de dados, é bibliográfica com abordagem qualitativa. Nesse aspecto, a pesquisa bibliográfica,

quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, *internet*, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Em relação aos dados coletados na *internet*, devemos atentar à confiabilidade e fidelidade das fontes consultadas eletronicamente. Na pesquisa bibliográfica é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar (Prodanov; Freitas, 2013, p. 55).

Essa mesma fonte explica que pesquisa qualitativa

considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Tal pesquisa é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (Prodanov; Freitas, 2013, p. 70).

Toda pesquisa é bibliográfica, havendo a necessidade de buscar referenciais teóricos relacionados ao tema da pesquisa, por meio de investigação, da curiosidade, das necessidades e da criatividade por parte do/a pesquisador/a que anela respostas para suas indagações. A atenção durante a busca de dados requer um olhar criterioso, evitando irregularidades de informações e, ao mesmo tempo, prezando pela originalidade dos fatos. A pesquisa qualitativa estabelece um contato direto com o campo de estudo e permite a percepção de detalhes

minuciosos, importantes e centrais para serem analisados durante a construção do trabalho científico. Durante a investigação, o/a pesquisador/a vai adquirindo uma variedade de conhecimento tanto em suas especificidades, quanto em sua plenitude.

Na sequência, Prodanov e Freitas (2013) enfatizam o conceito de pesquisa quanto aos objetivos. Sobre a exploratória, de análise interpretativa e de abordagem qualitativa, referem que ocorre

Quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informação sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir novo tipo de enfoque para o assunto. Assume, em geral, as formas de pesquisa bibliográfica e estudos de casos (Prodanov; Freitas, 2013, p. 112).

Quanto à pesquisa de análise interpretativa, compreende-se que se desenvolve a partir das evidências observadas, de acordo com a metodologia, com relações feitas por meio do referencial teórico e complementadas com o posicionamento do pesquisador. A definição de análise qualitativa é relativamente simples e menos formal. Inclui a natureza dos dados, tamanho das amostras, instrumento de pesquisa e suposições teóricas. São atividades sequenciais que englobam redução de dados, categorização, interpretações e redação de relatórios.

De acordo com Antônio Joaquim Severino (2014), quando se discute pesquisa quantitativa ou qualitativa, e mesmo quando se aborda metodologia quantitativa ou qualitativa, o termo 'metodologia' não se refere a um único método específico. Em vez disso, é mais apropriado considerar a abordagem quantitativa como um conjunto de metodologias que podem envolver diversas referências epistemológicas. Da mesma forma, várias metodologias de pesquisa podem adotar uma abordagem qualitativa, a qual se refere mais aos seus fundamentos epistemológicos do que às suas especificidades metodológicas.

Na narrativa do autor se evidenciam inúmeras referências epistemológicas nos métodos de pesquisa. Embora se espere que a epistemologia examinasse os critérios para garantir o conhecimento, ela também investiga os fatores históricos, psicológicos e sociológicos que podem influenciar a verificação do conhecimento científico. O conhecimento científico é formulado por meio de um procedimento que emprega uma série de técnicas integradas a bases epistemológicas.

Acerca da pesquisa bibliográfica, compreende-se que seja aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros

pesquisadores e devidamente registrados. Os textos se tornam fontes dos temas a serem pesquisados. O/A pesquisador/a trabalha a partir das contribuições dos/das autores/as dos estudos analíticos constantes dos textos.

Quanto ao objetivo, a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto. A pesquisa bibliográfica é uma preparação para a pesquisa explicativa.

Os esforços metodológicos, voltados para definições dos métodos de pesquisa, concentram-se nessas contribuições, dando funcionalidade e movimentos à construção científica em processamento. Caminhamos para uma sucinta apresentação sobre método de tratamento dos dados dialético e hermenêutico.

O conceito de dialética remete à concepção de Platão, que a usou no sentido da arte do diálogo. Na antiguidade e na Idade Média, o termo era usado, exclusivamente, para significar lógica. No entanto, o conceito moderno de dialética é baseado em Hegel. Para este filósofo “lógica e história humana seguem uma trajetória dialética, na qual as contradições são superadas, mas dão origem a novas contradições, que agora requerem resolução” (Gil, 2008, p. 13). Nesta perspectiva de pensamento, dialética e hermenêutica, compreendemos como olhar o sujeito pesquisador e o seu objeto de pesquisa. A leitura interpretativa dos estudos realizados sobre a temática, a compreensão, a reflexão, a crítica com fundamentação, a argumentação, as concordâncias e as controvérsias se referem às metodologias hermenêutica e dialética.

Karel Kosik (1976, p. 20) ensina que “A dialética é o pensamento crítico que se propõe a compreender ‘a coisa em si’ e sistematicamente se pergunta como é possível chegar a compensação da realidade”. A interpretação, componente integrante da hermenêutica contemporânea, foi elevada ao *status* de ciência com foco em “compreender, interpretar e produzir sentido” por meio da metodologia científica (Gadamer *apud* Alves, 2011, p. 18). No campo da pesquisa científica, a interpretação desempenha um papel relevante na promoção da curiosidade, da criatividade e do pensamento crítico. Selecionamos a abordagem hermenêutico-dialética para tratamento dos dados porque permite aprofundar a compreensão e a interpretação das teses, das ideias e das argumentações que tratam da educação especial na perspectiva inclusiva, da formação de professores/as e nas potencialidades das tecnologias assistivas na aprendizagem de pessoas com deficiência visual.



## 2. ESTADO DO CONHECIMENTO

Neste capítulo, pretende-se trazer algumas definições relacionadas à terminologia das metodologias de pesquisa denominadas Estado da Arte e Estado do Conhecimento, de acordo com as ideias já consolidadas pela comunidade científica. De início, é necessário afirmar que esses termos são atualmente utilizados como sinônimos em diversos estudos, apesar das diferenças entre eles. Vistas como metodologias de investigação, nas quais, por um lado, o Estado da Arte é considerado a investigação de maior escala e o Estado do Conhecimento com características mais limitadas.

Por essa perspectiva é interessante atender as colocações da doutora em educação, Norma Sandra de Almeida Ferreira (2002), para quem o *Estado da Arte* traz o desafio de ir além do mapeamento das produções científicas em diferentes campos do conhecimento, épocas e territórios. Essa metodologia, de caráter inventariante e descritiva, busca conhecer “em que condições as teses, dissertações, publicações em periódicos, comunicações em anais de congressos e seminários têm sido produzidas” (Ferreira, 2002, p. 258), bem como, os resultados acadêmicos com teses e dissertações.

O *Estado do Conhecimento* é conceituado como um tipo de pesquisa bibliográfica assim como o *Estado da Arte*, no entanto, restringe-se com o intuito de conhecer o que se está pesquisando em determinada área, com ênfase em um tema central. Segundo Marília Costa Morosini e Cleoni Maria Barboza Fernandes (2014, p. 155) o Estado do Conhecimento refere à “identificação, registros, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo”.

Retomando as definições voltadas para o *Estado da Arte*, de acordo com as convicções das doutoras em educação Joana Paulin Romanowski e Romilda Teodora Ens (2006, p. 39),

[...] podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontando as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação ‘identificar experiências inovadoras investigadas que apontam alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

A compreensão do público em geral nos permite inferir a existência de diferenças entre o estado da arte e o estado do conhecimento. Porém, existem semelhanças e a importância desta conceituação é relevante na construção de uma pesquisa. No âmbito das discussões frente os dois levantamentos bibliográficos, Estado do Conhecimento x Estado da Arte, muitas

contribuições relevantes são utilizadas para ampliar as definições de ambos. Segundo Romanowski e Ens (2006, p. 39-40),

Os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados, denominados ‘estado da arte’ recebem esta denominação quando abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geram produções [...]. O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de estado do conhecimento.

As contribuições do Estado do Conhecimento e do Estado da Arte são essenciais tanto para a elaboração de teses e dissertações quanto para o avanço do campo científico. O *Estado do Conhecimento*, assim como o *Estado da Arte*, possuem ferramentas primordiais para identificar os aspectos presentes na temática da pesquisa, abordagens de desenvolvimento, metodologias usadas, referenciais teóricos sobre o tema, problemas de pesquisa já resolvidos, levando pesquisadores/as a terem conhecimento sobre o que já foi produzido e por quem, as lacunas existentes, o que se pode acrescentar de novo sobre o tema, o que não foi discutido ainda, qual o cenário de construção naquele momento e o que virá posteriormente, o que cabe a outros/as pesquisadores/as explicar, contribuir, enriquecer com um novo desenho, uma nova produção semelhante e individual, com características próprias e definidas rumo ao produzir conhecimento, ciência, sobre o objeto de pesquisa.

Diante do exposto, inicia-se o exercício de construção do Estado do Conhecimento por meio dos repositórios da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para Dissertações e Teses e para periódicos, com o intuito de pesquisar, explorar e selecionar os resultados encontrados, objetivando a apropriação dos conhecimentos já produzidos e de saberes associados às publicações relacionadas ao objeto de estudo que encaminha a produção dissertativa em desenho nesta pesquisa científica.

A construção teórica ligada ao objeto investigativo se dá a partir da busca de teses, dissertações e periódicos relacionados à temática disponíveis no portal da CAPES, entre os anos de 2019, 2020 e 2021. Utilizamos filtros para as buscas das palavras-chave: *tecnologia assistiva*, *deficiência visual* e *aprendizado escolar*. Ao acessar o portal da CAPES selecionamos os filtros para a coleta dos dados: primeiro com uma palavra-chave, após, com duas, na sequência em uma conjugação das outras duas e, por fim, com a inserção dos três termos.

No primeiro movimento, com o descritor *Tecnologia Assistiva*, ao desenvolver a coleta de dados, obteve-se o seguinte resultado: setenta e sete mil quatrocentos e sessenta e oito dissertações (77468) e vinte e cinco mil oitocentos e vinte e uma teses (25821). Dentre os vinte (20) primeiros títulos, entre os anos de 2019, 2020 e 2021, dois títulos despertaram interesse

pela proximidade ao tema de pesquisa, sendo eles: *O uso de Tecnologia Assistivas para Subsidiar Atividades no Atendimento Educacional Especializado para Alunos Cegos ou Baixa Visão*, de autoria de Jaqueline Santos Vargas Placa, tese do ano (2020), do programa de Educação, orientado por Shirley Takeco Gobara, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A tentativa de explorar a leitura da tese em questão não foi possível devido a sua indisponibilidade na plataforma da CAPES. Com o intuito de acessar a pesquisa, buscamos pelo *Google Acadêmico*. Baixamos o arquivo em PDF para a apreciação.

Outro tema com algumas particularidades voltadas ao objeto de pesquisa foi *Tecnologias Assistivas para a Permanência de Estudantes com Deficiência Visual em Tempos de Pandemia: Relatos de Experiências de Estudantes Universitários*, de autoria de Marília Rafaela Oliveira Requião Melo Amorim, dissertação de 2021, programa de Educação, orientada por Pricila Kohls dos Santos, na Universidade Católica de Brasília. Durante a busca por informações relevantes sobre o tema da produção em foco, não conseguimos acessar a dissertação desejada através do portal da CAPES, pois ela não estava disponível para divulgação. No entanto, ao utilizar o *Google Acadêmico* como alternativa, conseguimos acessar a dissertação, que foi disponibilizada com sucesso por essa plataforma.

No decorrer das buscas, introduziu-se o descritor *Tecnologias Assistivas* no plural, colhendo resultados diferentes do descritor *Tecnologia Assistiva* no singular, já escrito no decorrer do primeiro movimento. Para o resultado de *Tecnologias Assistivas*, com filtros, obteve-se duzentas e vinte e quatro (224) dissertações e cento e dez (110) teses. Dentre os vinte primeiros temas o olhar investigativo se voltou para os trabalhos científicos intitulados: *Tecnologia Assistiva: mediação do processo de ensino-aprendizagem dos alunos com baixa visão pelos professores nas salas de recurso multifuncionais em São Luís/MA*, de autoria de Larissa Maria Victor Dourado, orientada por Mariza Borges Wall Barbosa de Carvalho, dissertação do programa Educação do 2019, da Instituição de Ensino Superior Universidade Federal do Maranhão. O trabalho não possui divulgação autorizada pelo portal da CAPES, porém, ao acessar o *Google Acadêmico* com o título do trabalho foi possível o acesso.

Na continuidade do primeiro movimento, voltado para palavra-chave *Deficiência Visual*, os dados coletados somam duzentos e vinte e um (221), contando com cento e cinquenta e duas (152) dissertações e sessenta e nove (69) teses. Dentre os vinte (20) primeiros títulos, a atenção se voltou para os que mais se conectavam com o objeto de estudo deste projeto: *Acesso do Estudante com Deficiência Visual ao Currículo nas Universidades na Perspectiva da Escola Justa*, de autoria de José Aparecido da Costa, orientado por Alexandra Ayach Anache, tese de 2021, do programa de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E a

*Audiodescrição na Formação de Professores: Um Exercício de Prática Docente com Imagens Acessíveis*, de autoria de Katiuscia Maria da Silva, orientado por Jefferson Fernandes Alves, dissertação do ano de 2019, do programa de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O trabalho não possui divulgação autorizada pelo portal da CAPES. A busca para apreciação da dissertação foi realizada no portal do *Google Acadêmico* oportunizando o seu acesso.

Movimentando-nos para o descritor *Aprendizado escolar*, obtivemos mil oitocentos e dois (1802) trabalhos, sendo mil duzentos e três (1203) dissertações e quinhentos e noventa e nove (599) teses. Os vinte primeiros temas referentes ao descritor em questão se distanciaram relativamente do objeto de pesquisa, não interessando a busca para o propósito deste trabalho científico. Com o intuito de extrair algum conhecimento voltado para a palavra-chave *aprendizado escolar*, pensou-se na palavra *Aprendizagem Escolar* com o seguinte resultado: dois mil novecentos e cinquenta e sete (2957) textos, distribuídos em mil novecentos e dezoito (1918) dissertações e mil e trinta e nove (1039) teses. Na listagem dos vinte primeiros temas a tese intitulado *Gestão Escolar e Inclusão: Efeitos de um Programa de Formação* produziu o desejo de aprofundar a leitura por apresentar pontos apreciáveis ao objeto pesquisado. A autora da pesquisa citada é Flaviane Pelloso Molina Freitas, orientada por Jaima Pinheiros de Oliveira (2019), do programa Educação da Instituição de Ensino Superior Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, de Marília.

O segundo movimento parte da dupla de descritores: *tecnologia assistiva AND deficiência visual* com percentual de cinquenta e três dissertações (53) e vinte e três teses (23), o inverso dos descritores numerou cento e trinta e três dissertações (133) e quarenta e quatro (44) teses. Na busca dos vinte primeiros trabalhos para apreciação dos descritores *tecnologia assistivas AND deficiência visual* bem como *deficiência visual AND tecnologia assistivas*, observou-se que ambos compartilharam dos mesmos temas, foram selecionados por apresentarem detalhes favoráveis ao projeto de pesquisa com as seguintes temáticas: *Tecnologia-Assistiva-Técnicas de Comunicação no Processo de Reconhecimento de Cegos em Manaus*, autora Tássia Patrícia Silva do Nascimento, orientador Gláucio Campos de Matos, da Universidade Federal do Amazonas no programa Sociedade e Cultura na Amazônia, dissertação de 2019. E *Formação Continuada de Professores: Tecnologias Assistivas para a Escola Inclusiva de Alunos com Deficiência Visual*, de Paulo Cesar Turci, orientado por Maria da Piedade Resende da Costa, 2019, da Universidade Federal de São Carlos, no programa Educação Especial.

O descritor *tecnologia assistiva AND aprendizagem escolar* apresentou resultado de

dezessete (17) dissertações e nove (09) teses, essa coleta de dados apresentou trabalhos que já foram citados anteriormente no primeiro e segundo movimento. Com os descritores invertidos, obtivemos cento e sessenta e cinco (175) dissertações e sessenta e oito (68) teses. Dentre os vinte (20) primeiros trabalhos foram selecionados por ordem de aproximação com o objeto de pesquisa: *As Concepções dos Professores da Educação Básica e da Educação Especial sobre os Usos das TIC e da Tecnologia Assistiva*, no ano de 2023, de Fabiane da Silva Ferreira, orientada por Andressa Santos Rabelo, tese no programa Educação pela Instituição de Ensino Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e *Desafios na Articulação entre Professores de um Centro de Atendimento Educacional Especializado e Escola Regular para Oferta de Tecnologia Assistiva*, da autora Andressa Lopes, dissertação orientada por Adriana Garcia Gonçalves, no ano de 2019, no Programa Educação Especial da Universidade Federal de São Carlos, e *Tecnologia-Assistiva-Técnicas de Comunicação no Processo de Reconhecimento de Cegos em Manaus*, autora Tássia Patrícia Silva do Nascimento, orientador Gláucio Campos de Matos, da Universidade Federal do Amazonas no programa Sociedade e Cultura na Amazônia, dissertação de 2019. *Formação Continuada de Professores: Tecnologias Assistivas para a Escola Inclusiva de Alunos com Deficiência Visual*, de Paulo Cesar Turci, tipo da pesquisa tese, orientado por Maria da Piedade Resende da Costa, 2019, da Universidade Federal de São Carlos, no programa Educação Especial.

No decorrer das buscas seguimos para os descritores *aprendizagem escolar AND deficiência visual* com uma somatória de cento e quarenta e cinco (145) dissertações e cinquenta e duas (52) teses. No inverso de ambos os descritores colhemos cento e oito dissertações (108) e sessenta e seis teses (66). Dos vinte (20) primeiros trabalhos interessaram *A Dimensão Subjetiva da Inclusão de Universitários de Cegos no Ensino Superior*, Programa Psicologia do desenvolvimento Escolar. Assim como *Currículo e Aprendizagem Escolar do Aluno com Deficiência Visual*, de Wellington Alves da Silva, dissertação do ano de 2020, orientada por Elialdo Rodrigues de Oliveira, da Universidade Estadual de Roraima no programa Educação.

O terceiro movimento se direciona ao trio de descritores: *tecnologia assistiva AND deficiência visual AND aprendizagem escolar* e registrou cinquenta e três (53) dissertações e vinte e seis (26) teses. Dos trabalhos que apareceram na coleta de dados, três (3) interessaram a presente dissertação: *Tecnologia Assistiva na Educação Profissional Técnica de Nível Médio no Instituto Benjamin Constant*, autor Thiago Parreira Sardenberg Soares, tipo de trabalho tese, ano 2021, orientado por Stella Maria Peixoto, da Universidade de Estácio de Sá, no programa Educação. Os outros dois trabalhos se repetiram durante a coleta de dados com uma palavra-chave e com duas.

Os trabalhos repetidos durante a coleta, direcionados a um descritor, dupla de descritores e trio de descritores, são: *O Uso de tecnologias Assistivas para Subsidiar Atividades no Atendimento Educacional Especializado para Alunos Cegos ou baixa Visão*, autora Jaqueline Santos; *Tecnologias Assistivas para a Permanência de Estudantes com Deficiência Visual em Tempos de Pandemia: Relatos de Experiências de Estudantes Universitários*, dissertação de autoria de Marília Rafaela Oliveira Requião Melo Amorim; *Acesso do Estudante com Deficiência Visual ao Currículo nas Universidades na Perspectiva da Escola Justa*, tese de autoria de José Aparecido da Costa; *Acesso e Permanência de Pessoas com Deficiência Visual no Ensino Superior: Análise dos Indicadores Educacionais Brasileiros*, de Elizabete Cristina Pereira Echesg; *Formação Continuada de Professores: Tecnologias Assistivas para Escola Inclusiva de Alunos com Deficiência Visual*, de Paulo Cesar Turci, e *Currículo e Aprendizagem Escolar do aluno com Deficiência Visual*, de Wellington Alves Silva.

A partir das buscas realizadas para dissertações e teses foram selecionados textos que contribuíssem para uma melhor apreciação e eficácia na construção científica desta pesquisa. Entre eles, destaca-se a dissertação intitulada *Tecnologia Assistiva: mediação do processo de ensino-aprendizagem dos alunos com baixa visão pelos professores nas salas de recurso multifuncionais em São Luís/MA*, de autoria de Larissa Maria Victor Dourado e orientada por Mariza Borges Wall Barbosa de Carvalho, do programa de Educação do ano de 2019 da Universidade Federal do Maranhão. O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar concepções e práticas dos/as professores/as no atendimento educacional especializado, considerando o uso da tecnologia assistiva para mediação do processo de ensino-aprendizagem de alunos com baixa visão, nas salas de recursos multifuncionais em São Luís/MA. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, com a abordagem de natureza quanti-qualitativa, sob a forma de estudo de caso.

Os resultados evidenciaram que as salas de recursos possuem uma quantidade reduzida de recursos disponíveis para o atendimento dos/as alunos/as com baixa visão, devido à fragilidade na formação específica. As participantes se consideraram aptas a utilizar recursos de TA simples, o que reflete na ausência de critérios para seleção e uso de TA na sala de recursos multifuncional. Esses pontos despertam para a necessidade de mudanças, mas que ainda não são efetivamente executadas. Portanto, em relação à prática pedagógica, constatou-se que as dificuldades e desafios para as participantes dizem respeito à formação, à falta de suporte institucional, à questão estrutural, à necessidade do aparato tecnológico e às ações que têm sido concretizadas.

A segunda produção é a obra *Formação continuada de professores - tecnologia*

*assistiva para uma escola inclusiva para alunos com deficiência visual*, de Paulo Cesar Turci, sob direção de Maria da Piedade Resende da Costa (2019), da Universidade Federal de São Carlos, no Programa de Educação Especial. A produção em questão apresenta marcos históricos, retrata o movimento global de reformas educacionais organizado e difundido pelo Banco Mundial e pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e destaca algumas resoluções como: Resolução CNE/CEB n. 2, de 11 de setembro de 2001, Resolução CNE/CP n. 1, de 18 de fevereiro de 2002, como principal suporte para o surgimento de um problema de pesquisa com provocação: o programa de formação continuada pode formar professores/as para trabalhar com tecnologias assistivas no processo educacional de alunos/as com baixa visão e cegos/as totais, desenvolvido em aula regular? Em resposta ao problema, o objetivo geral da obra foi: “Elaborar, aplicar e analisar um programa de formação continuada voltada à capacitação de professores para atuar com a tecnologia assistiva no processo educacional de alunos com deficiência visual, com cegueira ou com baixa visão, desenvolvido na sala de aula comum” (Turci, 2019, p. 5-6). E como objetivos específicos,

Analisar os efeitos de um programa de treinamento contínuo no processo de aprendizagem dos participantes sobre dispositivos de tecnologia assistiva: *Windows* e sistema *Dosvox*. Analisar quais tarefas do programa de aperfeiçoamento em tecnologias assistivas, voltado ao processo educativo de alunos com DV desenvolvido na sala de aula regular, obtiveram menor e maior índice de aquisição de conhecimento entre os participantes (Turci, 2019, p. 6).

O quarto movimento desenvolve o exercício de construção do Estado do Conhecimento por meio dos repositórios da CAPES para periódicos, com os mesmos descritores e parâmetros definidos para as teses e dissertações, tanto para a dimensão temporal quanto para área do conhecimento e temática. Ao utilizar o descritor *tecnologia assistiva*, obtivemos um total de cento e sessenta e oito (168) resultados, refinando para o tipo de recurso como artigo e o assunto como tecnologia assistiva. Destes, cinquenta e seis (56) trabalhos foram encontrados na *Revista Brasileira de Educação Especial*. Entre os recursos *online*, encontramos duzentos e noventa e sete (297) resultados. Os textos de interesse incluíram *Tecnologia Assistiva e Inclusão Escolar: Mediação e Autonomia em Questão*, de Cláudia Alquati Bisol e Carla Beatris Valentini, ambas da Universidade de Caixas do Sul.

Em seguida, ao utilizar o descritor *deficiência visual*, foram encontrados quatrocentos e trinta (430) periódicos revisados por pares, focando na *Revista Brasileira de Educação Especial* e artigos sobre deficiência visual. Destaca-se o texto *Processo de Inclusão da Criança com Deficiência Visual na Educação*, de Juciara Inácio dos Santos, Jéssica Alves Inácio dos Santos, Maria José de Brito Araújo (Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL)

e Lázaro Heleno Santos de Oliveira e Joicielly França Bispo (Centro Universitário Tiradentes).

Para o descritor *aprendizagem escolar* foram encontrados novecentos e setenta e seis (976) periódicos revisados por pares na *Revista Brasileira de Educação Especial* sobre Educação Especial. O texto selecionado foi *Acolher para Incluir: O Acolhimento como Prática na Cultura Escolar Inclusiva*, de Cátia Maria Alves Monteiro, Henrique Pitt e Reginaldo Leandro Plácido.

No quinto movimento, ao combinar os descritores *tecnologia assistiva AND deficiência visual*, foram encontrados vinte e três (23) textos. Selecionamos *Memórias sobre a Tecnologia Assistiva*, de Celma dos Anjos Domingues e Adriana Lia Friszman Laplane, e *Inclusão Educacional da Pessoa com Deficiência no Ensino Superior*, de Jailma Cruz da Silva e Adriana Miranda Pimentela. Invertendo os descritores, obtivemos os mesmos resultados.

Com a combinação *tecnologia assistiva AND aprendizagem escolar*, foram encontrados oito (8) textos. Dentre eles, selecionamos *Tecnologia Assistiva como Artefato Cultural Tecnológico para Aprendizagem de Alunos com Baixa Visão*, de Jaqueline Santos de Vargas Placa, Shirley Takeco Gobara e Luis Radford. O inverso dos descritores resultou nos mesmos textos. Por fim, com os descritores *deficiências visuais AND aprendizagem escolar* encontramos dezesseis (16) textos. Aplicando os mesmos critérios de seleção para o inverso dos descritores, selecionamos quatro (4) textos, incluindo *Formação Docente Continuada e Práticas de Ensino no Atendimento Educacional Especializado*, de Gláucia Uliana Pinto e Mateus Henrique do Amaral. O sexto movimento se refere ao trio de descritores: *tecnologia assistiva AND deficiência visual AND aprendizagem escolar*, com três (3) retornos que não despertaram interesse.

Diante da conclusão da coleta de dados para os critérios definidos, a fim de estabelecer o estado do conhecimento no que diz respeito aos periódicos, foram selecionados para maior avaliação trabalhos que possam contribuir efetivamente para a construção científica desta pesquisa científica.

O artigo *O Processo de Inclusão da Criança com Deficiência Visual na Educação*, de Juciara Inácio dos Santos, Jéssica Alves Inácio dos Santos, Maria José de Brito Araújo, Lázaro Heleno Santos de Oliveira e Joiciella França Bispo (2021) teve como objetivo descrever o processo de inclusão da criança com deficiência visual no ambiente educacional e analisar os desafios envolvidos. A pesquisa é uma revisão de literatura baseada em artigos, teses, dissertações e outras publicações. A estratégia de busca foi orientada pelos descritores: distúrbio visual, atividades educacionais e inclusão escolar. O estudo evidenciou que a deficiência visual impacta significativamente a vida cotidiana das crianças, sublinhando a



necessidade de estratégias abrangentes que considerem aspectos como saúde, socialização e educação.

O artigo *Memórias sobre a Tecnologia Assistiva: Contribuições da História Oral para a Análise dos Processos de Mediação Acadêmica de Pessoas com Deficiência Visual*, de Celma dos Anjos Domingues, Adriana Lia Friszman Laplane e Ricardo Sathiago (2019), examinou a influência da Tecnologia Assistiva na educação de pessoas com deficiência visual, abordando os processos de mediação envolvidos nas mudanças tecnológicas por meio da História Oral. O estudo analisou as memórias de uma pessoa com deficiência visual, coletadas por meio de entrevistas, para entender como essas experiências reconstroem a história da utilização de recursos de Tecnologia Assistiva e as formas de mediação associadas. A pesquisa utilizou ferramentas da História Oral para refletir sobre a intersecção entre políticas educacionais e direitos das pessoas com deficiência, explorando vários contextos históricos, sociais, culturais e econômicos. O estudo levantou questões significativas sobre as concepções de deficiência e os processos de mediação presentes nos instrumentos técnicos e semióticos.

O artigo *Tecnologia Assistiva como Artefato Cultural Tecnológico para Aprendizagem de Alunos com Baixa Visão*, de Jaqueline Santos de Vargas Placa, Shirley Takeco Gobara e Luis Radford (2021), discutiu a importância das Tecnologias Assistivas (TAs) como artefatos culturais tecnológicos e como elas podem auxiliar alunos/as com baixa visão nas atividades escolares. O estudo investiga o papel da TA na aprendizagem de alunos/as com deficiência visual no contexto escolar, destacando o papel essencial do Atendimento Educacional Especializado (AEE), que visa promover a autonomia e independência dos/as alunos/as, tanto na escola quanto fora dela. A pesquisa utilizou a teoria da objetivação para desafiar as abordagens construtivistas, tradicionais e individualistas predominantes na educação matemática. Trabalhos planejados sobre o tema dia e noite foram desenvolvidos para alunos/as com deficiência visual no ensino fundamental. A análise focou nas interações dos/as alunos/as com deficiência visual, avaliando como a TA contribui para a conscientização do conhecimento científico, moldado historicamente e culturalmente, e para o desenvolvimento de uma visão crítica e inclusiva.

Observamos que as convergências entre os estudos selecionados residem na ênfase da importância da TA na inclusão educacional de alunos/as com deficiência visual e na necessidade de formação continuada para professores/as. No entanto, divergências significativas são observadas nos métodos de pesquisa, com variações entre revisões de literatura, abordagens históricas e teóricas, e nas ênfases nas políticas educacionais e resoluções específicas. As estratégias de implementação e os focos dos programas de formação também

apresentam diferenças notáveis.

Os trabalhos apresentados indicam que a inclusão de TA na educação de alunos/as com deficiência visual requer uma abordagem holística que integra teoria, prática e política. A formação de professores/as deve ser contínua e adaptada às mudanças tecnológicas e pedagógicas, proporcionando uma base sólida para compreender a evolução e o impacto da TA na educação inclusiva. A investigação histórica e as abordagens teóricas fornecem um entendimento profundo e contextualizado, essencial para a formulação de políticas educacionais eficazes e inclusivas. Assim, a articulação entre as perspectivas de Dourado (2019) e Turci (2019), juntamente com as contribuições dos/as demais autores/as das obras selecionadas, sugere que uma abordagem integrada e intersetorial é fundamental para enfrentar os desafios da educação inclusiva e promover um ambiente educativo mais equitativo e acolhedor para todos/as os alunos/as.

A intencionalidade das buscas realizadas neste capítulo, denominado Estado do Conhecimento, pode ser expressa na necessidade de conhecer estudos e pesquisas na área, bem como pesquisadores e pesquisadoras que se dedicam a estudos no campo, metodologias, estratégias e compreensões. A preocupação, também é, a partir das compreensões encontradas com as buscas, dialogar durante o desenvolvimento do texto dissertativo com as pesquisas recentes e pensadores/as há mais tempo, de reconhecimento científico, para fundamentar nossas análises e resultados.

### **3. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: CONCEITUAÇÃO, ORIGEM, HISTÓRIA E ÁREAS DE APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

Neste capítulo, subdividido em três subcapítulos assim descritos: *características do conceito de tecnologias assistivas; origem e história da tecnologia assistiva e; áreas de aplicação das tecnologias assistivas na educação de pessoas com deficiência visual*, abordamos compreensões acerca das Tecnologias Assistivas (TA) e sua relevância na educação inclusiva. Inicialmente, apontamos as características das TA no esforço de definição como recursos e serviços que aumentam a autonomia e as possibilidades de pessoas com deficiências. Em seguida, traçamos a origem e a história das tecnologias, destacando marcos importantes e evoluções significativas, desde os primeiros dispositivos até as inovações atuais. Por fim, focamos nas áreas de aplicação das TAs na educação de pessoas com deficiência visual, apresentamos ferramentas disponíveis e suas contribuições para a inclusão e o sucesso acadêmico desses/as alunos/as.

#### **3.1. Características do conceito de tecnologias assistivas<sup>4</sup>**

A terminologia *Tecnologia Assistiva* vem ganhando espaço nas discussões do campo científico nos espaços escolares e não escolares, devido à sua potencialidade na educação contemporânea e no desenvolvimento de habilidades e aprendizagens de pessoas cegas/os totais e com baixa visão. Tecnologias Assistivas, de certo modo, quebraram paradigmas e tornaram viável o acesso, às escuras, para pessoas que não enxergam, mas têm sensibilidade tátil.

No âmbito educacional, as TAs desempenham um papel fundamental, variando desde artefatos simples até programas e dispositivos sofisticados, como mencionado por Praça, Gobara e Radforts (2022). Essa compreensão se alinha com as concepções da fisioterapeuta e especialista em Reeducação das Funções Neuromotoras, Rita Bersch (2017), que aponta *Tecnologia Assistiva* como um termo utilizado para identificar o conjunto de recursos e serviços que contribuem para ampliação das habilidades funcionais de pessoas com deficiências que, como resultado, possam diligenciar, ter vida independente e participar de todas os espaços e instâncias da sociedade, o que pode ser denominado de inclusão.

---

<sup>4</sup> Parte da construção textual e reflexiva desse capítulo foi publicada nos anais de eventos do PPGEDU - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI. Artigo intitulado “Tecnologias Assistivas e Aprendizado Escolar de Pessoas com Deficiência Visual: uma Análise em Contexto Globalizado Midiático”, aprovado pela comissão científica do IX Seminário Internacional de Educação e Tecnologias, de autoria de “Ana Maria Pereira do Nascimento e Claudionei Vicente Cassol”. A apresentação oral ocorreu durante o seminário, entre os dias 19 a 21 de julho.

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), que foi estabelecido pela Portaria n. 142, de 16 de novembro de 2006, propôs o seguinte conceito para a tecnologia assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2007, p. 3).

Com base nas definições, as tecnologias assistivas estão diretamente ligadas ao cotidiano das pessoas com deficiência, funcionando como intermediárias nas relações sociais, culturais, econômicas, políticas e humanas, facilitando o acesso a multimídias e ao acervo de atividades adaptadas, recurso educacional que produz matérias pedagógicas, independentes e de convivência social. A ausência destas tecnologias no cotidiano das pessoas com deficiências acarreta sérios impactos negativos no desenvolvimento integral de suas aprendizagens.

Segundo o filósofo e sociólogo francês, Pierre Lévy (1999), as novas tecnologias de inteligência individual e coletiva mudaram profundamente as questões que se colocam hoje, bem como as da educação e da formação. O que precisa ser aprendido não pode mais ser dominado antecipadamente, porque reside na linguagem e no conhecimento em constante remodelação entre os atores sociais. A característica de fundo da tecnologia inteligente – como uma força autocriadora – é a possibilidade de interconexão e integração coletiva na esfera cultural, como um fluxo de comunicação. A propensão para tecnologias inteligentes, colaborativas, plurais, abertas e em constante mudança, representa a possibilidade de compreender seus sentidos e potencializar as habilidades cognitivas de pessoas e grupos (pela memória, percepção, raciocínio, aprendizado ou criação) que tencionam a palavra e o meio ambiente, reestrutura o social, o cultural e, politicamente, o diálogo pluralista de forma mais livre (Lévy, 1999).

As Tecnologias Assistivas ocupam um lugar de destaque no mundo cibernético na atualidade. Ao mergulhar nesse mundo globalizado, pode-se pensar na possibilidade de conectar e formar comunidades digitais, inteligências coletivas, nas quais a tecnologia invade a vida das pessoas através do meio virtual e digital. Segundo a crença do filósofo Lévy (1999, p. 17), ciberespaço e cibercultura são,

o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo ‘cibercultura’ é o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamentos e de valores que desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço.

Essa conexão cibernética cria uma sociedade global que abrange pessoas de todas as idades, incluindo crianças, mulheres e homens, que desejam estar conectados em uma cultura digital. Quem não se enquadra nessa perspectiva corre o risco de ser apontado como ultrapassado/a. Por outro lado, não se pode generalizar. Há um número significativo de pessoas que sofrem com as desigualdades sociais e a exclusão digital. O que significa que o acesso às redes não está acessível para todos/as. Pensar no conceito de cibercultura é olhar para formas de comunicação virtuais de maneiras universalizadas e ocupar um lugar de conexão com outros/as em espaços que não são o seu. Sob esse ponto de vista, as *tecnologias assistivas* estão diretamente ligadas ao progresso tecnológico e necessitam de adaptações que permitam às pessoas com deficiência visual livre acesso às redes de comunicação digital.

A intencionalidade de proporcionar olhares reflexivos e críticos diante da crise educacional enfrentada hoje, especialmente em relação à inclusão à luz da democracia, da acessibilidade, da justiça e da igualdade, permite estudos cuidadosos acerca da possibilidade de ensinar melhor os/as alunos/as com ou sem deficiência visual. Isso significa auxiliar a pensar criticamente, a caminhar para a autonomia intelectual, emancipação, empoderamento científico e humanista. Ajustar as políticas para encorajar ações nessa direção e enfrentar o contexto cada vez mais competitivo, consumista e capitalista, juntamente com a crise de representação democrática, da justiça e equidade, parece ser fundamental para o acolhimento e a aprendizagem de todas as pessoas. A pressão política, ideologizada e personalista sobre a educação implica resistência e urgência na transformação estrutural do sistema para caminhar na direção da solidariedade e da cooperação.

Na perspectiva da doutorada em educação, Elisabeth Garcia Costa (2009, p. 176),

A solidariedade poderia ser considerada, então, como um dos caminhos para o desenvolvimento do individual e do coletivo? Estamos convencidos que sim. Por estar intrinsecamente relacionada com a justiça social, a solidariedade se opõe a todos os mecanismos que geram a exclusão social.

Compreendemos, desse modo, que educar para a solidariedade e democracia em metodologia democrática é tarefa complexa, que exige movimento coletivo, investimento público, formação continuada e inclusiva além de reestudo de toda gestão da educação. A solidariedade não pode ficar apenas em nível de discurso, ela tem que se tornar parte do próprio ato de aprender, conhecer e viver, como sugerem os professores Hugo Assmann e Jung Mo Sung (2000). Portanto, precisamos compreender as bases para o desenvolvimento de uma educação voltada para a formação solidária. Essa tarefa não se restringe apenas à educação formal, requer formação cultural que beneficie a sociedade.

A sociedade deve se desafiar a formar e a se articular em comunidades centradas em projetos comuns. Na atual conjuntura, é indispensável refletir sobre o funcionamento, o alcance e as implicações do capitalismo neo/ultraliberal em suas diversas formas de apropriação do poder, bem como o esvaziamento do significado de democracia e de república causado pela cooptação da subjetividade e pelo domínio de uma racionalidade competitiva. Aponta-se para o desafio de promover uma educação pública inclusiva, de qualidade científica e humanista, e formação integral para fortalecer redes democráticas dentro e fora da escola, de base crítico-reflexivas guiadas pela utopia da cooperação e do diálogo. Contribuir com as pessoas, com ou sem deficiência visual, para a educação emancipatória, inclusiva, criativa e que atenda as expectativas pessoais parece ser o início das transformações e a construção da soberania pessoal e social.

Nessa perspectiva criativa, o diálogo é visto como o primeiro passo para a consciência inclusiva. Falar e ouvir alimentam ideias, rompem barreiras e ampliam a potencialidade do aprendizado, promovendo dimensões de solidariedade, compaixão e envolvimento social. Em relação aos direitos legais, destacamos a Declaração de Salamanca, de 1994, que estabelece direitos legais e reforça a ideia de uma educação inclusiva para todos/as.

Na sua produção, a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994, p. 5, grifo nosso) é iniciada com a seguinte ideia:

O direito de todas as crianças à educação está proclamado na Declaração Universal dos Direitos Humanos e foi reafirmado com veemência pela Declaração sobre Educação para Todos. Pensando desta maneira é que este documento começa a nortear: *Todas as pessoas com deficiência têm o direito de expressar os seus desejos em relação à sua educação.* Os pais têm o direito inerente de ser consultados sobre a forma de educação que melhor se adapte às necessidades, circunstâncias e aspirações dos seus filhos.

A discussão sobre a educação inclusiva se intensifica e a necessidade de aprendizagem se desenvolve independentemente das dificuldades de cada pessoa, o que exige a adoção e aplicação de procedimentos de ensino pedagogicamente adequados, atuação da família e políticas públicas efetivas, com especial atenção às potencialidades e dificuldades dos/as alunos/as com ou sem deficiência visual. À luz dessas reflexões, é importante ressaltar que as tecnologias assistivas são atividades utilizadas desde os primórdios da humanidade. Os povos primitivos usavam diversas ferramentas como dedos, pedras, nós, marcas de ossos, para citar alguns. Essas estratégias permitem alcançar resultados e adquirir conhecimentos.

Entendemos que o aprimoramento dos sistemas de ferramentas e técnicas promove a evolução, a continuidade das possibilidades e disponibilidades de acesso, uso, domínio e aprendizado de estudantes com deficiência visual. À medida que variáveis e diferentes tipos de

materiais são projetados e adaptados para tarefas específicas, favorecem o desenvolvimento do aprendizado, do conhecimento, das trocas e interações na trajetória das tecnologias assistivas e das próprias pessoas que delas necessitam. As inovações possibilitam avanços na eficiência e na eficácia das ferramentas, o que repercute diretamente na capacidade de gerar, promover e desenvolver condições, possibilidades e alternativas aos processos de aprendizagem e construção do conhecimento, da ciência e do humanismo.

Com recorrência, as pessoas com deficiência visual têm lembrado as facilidades e os desafios dos usos das tecnologias assistivas como ferramentas de apoio educacional, como mostra a pesquisa realizada por Domingos, Laplane e Santiago (2019) que, em uma perspectiva histórica, exploram os impactos das TAs na educação de pessoas com deficiência visual e nos processos de mediação. As memórias de pessoas com deficiência, foram analisadas para revelar como construíram os usos desses recursos assistivos e as diferentes formas de mediação que ocorreram. Destacou-se o uso da máquina de braille e a impressora braille como principais recursos assistivos. Os relatos também evidenciaram os desafios, tanto por parte de pessoas com deficiência visual como por educadores/as.

Com base nestes pressupostos, é importante compreender o conceito de tecnologias assistivas, as suas origens, história e área de aplicação na educação inclusiva.

### **3.2. Origem e história da tecnologia assistiva**

As tecnologias assistivas possuem uma rica trajetória de desenvolvimento e aprimoramento ao longo dos anos. Desde os tempos primitivos até as inovações recentes em inteligência artificial e robótica, testemunhamos significativos avanços nesse campo. Conforme observado pela doutora em Educação, Vani Moreira Kenski (2003), o ser humano tem utilizado os recursos naturais para atingir objetivos específicos de sobrevivência e perpetuação da espécie, valendo-se de elementos como pedras, ossos, galhos e troncos de árvores. Inicialmente, não havia a intenção explícita de modificar esses objetos para torná-los mais práticos. Entretanto, é possível afirmar que tais artefatos, ao viabilizarem a consecução de metas predefinidas, assumiram o papel de instrumentos tecnológicos presentes no ambiente natural.

No que diz respeito aos avanços na confecção de próteses, a história mostra progressos a partir da década de 1950, especialmente para pessoas amputadas e dispositivos eletrônicos para auxiliar deficientes visuais. Na década de 1960, a tecnologia da comunicação começou a se tornar mais acessível com o advento do teletipo, permitindo que pessoas surdas se comunicassem por meio de texto. Durante os anos 1970 e 1980, houve um considerável avanço

no desenvolvimento de tecnologias destinadas a facilitar a mobilidade, tais como cadeiras de rodas motorizadas e dispositivos para escalada de escadas. Já nos anos 1990, a tecnologia de reconhecimento de fala começou a ganhar espaço e a ser utilizada em dispositivos de comunicação, enquanto a *internet* se tornava mais acessível, permitindo que pessoas com deficiência visual e auditiva pudessem se conectar com maior facilidade.

A partir do século XXI, as tecnologias assistivas têm se tornado cada vez mais sofisticadas e integradas. A robótica voltada para a assistência a pessoas com deficiência tem experimentado um significativo aumento, proporcionando uma gama de novas opções para auxiliar nas atividades do dia a dia. Tecnologias de detecção de voz e reconhecimento de fala têm sido utilizadas em diversas tecnologias assistivas, incluindo *tablets* e *smartphones*.

Cada vez mais, as tecnologias de ponta se tornam úteis para as pessoas com deficiência. As ferramentas de assistência variam desde dispositivos tradicionais, como lupas e bengalas, até sistemas futuristas, como robôs inteligentes e próteses de membros de alta tecnologia. Estas inovações permitem que as pessoas com deficiência levem uma vida mais autossuficiente, dando-lhes maior controle sobre as atividades diárias. A Lei Brasileira de Inclusão de Pessoas com Deficiência (LBI), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, em seu artigo 3º, inciso III, define tecnologia assistiva ou assistência técnica como

[...] produtos, equipamentos, instalações, recursos, metodologias, estratégias, procedimentos e serviços que visam apoiar a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2015, art. 3).

Esse conceito ampliado surgiu de definições anteriores de assistência técnica, com a edição do Decreto n. 3.298/1999, que se refere ao direito dos/as cidadãos/ãs brasileiros/as à assistência técnica. Está conceituada no artigo 19, do referido decreto como “elementos que permitam compensar uma ou mais limitações motoras, sensoriais ou mentais funcionais de uma pessoa com deficiência, com o objetivo de lhe permitir ultrapassar barreiras à comunicação e à mobilidade e possibilitar a sua plena inclusão social” (Brasil, 1999).

A história das tecnologias assistivas no Brasil também abrange outras definições de assistência técnica, previstas na Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para promover a acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, além de outras medidas. No Decreto n. 5.296, de 4 de dezembro de 2004, que altera a Lei n. 10.098/2000, esse conceito foi refinado e ampliado, dando origem ao conceito descrito no Decreto n. 10.645, de 11 de março de 2021, definida como o apoio das tecnologias adequadas para pessoas com deficiência e/ou dificuldades de mobilidade, que busca maximizar



suas capacidades e o potencial ideal para interagir com o ambiente e com o mundo, promovendo a autonomia, a independência, a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida.

As tecnologias assistivas que atendem pessoas com deficiência visual contribuem, também, para diversos setores da sociedade, proporcionando a liberdade de navegar em diferentes ambientes com apoio de recursos tangíveis e verbais. Oferecem soluções para promover a inclusão nas escolas, na mobilidade e no planejamento urbano, no desporto e na vida cotidiana, promover, em última análise, a independência daqueles/as que lutam por mobilidade.

Compreendemos que os órgãos públicos podem incorporar tecnologias de apoio nos seus esforços para alargar os benefícios da educação inclusiva para além da sala de aula. Estas tecnologias têm o potencial de eliminar obstáculos e fornecer suporte para as necessidades específicas dos alunos/as com deficiência e assegurar que eles tenham um acesso igualitário à educação.

A Tecnologia Assistiva abrange desde recursos simples até os mais sofisticados, incluindo adaptações para utilização de computadores, *softwares* e programas especiais que promovem acessibilidade e independência para pessoas com deficiência (Galvão Filho, 2001). Nesta perspectiva, Turci (2019, p. 18) acrescenta que a alta tecnologia assistiva engloba dispositivos que demandam extenso investimento financeiro em seu desenvolvimento, exigem treinamento especializado para sua operação e são fabricados utilizando tecnologia avançada, como sistemas computacionais operados por *softwares* específicos. Contudo, tais tecnologias podem auxiliar alunos/as a participar ativamente das atividades educacionais, expressar suas ideias e superar desafios relacionados às aprendizagens escolares e extracurriculares e, nesse sentido, precisam ser colocados à disposição das pessoas com deficiência pelas vias das políticas públicas. Compreendemos que é fundamental que os órgãos públicos desempenhem um papel ativo na promoção da capacitação de professores/as e demais profissionais da educação para o adequado uso das tecnologias de apoio. Para tanto, a realização de cursos de formação e *workshops* pode ser uma estratégia eficaz para facilitar a integração dessas ferramentas no contexto educacional.

De acordo com o filósofo Theodor W. Adorno (1995), é fundamental que os/as educadores/as orientem sua sensibilidade pedagógica para uma abordagem que promova a educação política e integradora, incentivando uma postura crítica constante e fomentando a interconexão entre as diferentes capacidades dos sujeitos e uma visão holística. Nesse sentido, a contemporaneidade exige que todos/as os/as profissionais estejam dispostos a compreender, adaptar-se, inovar e pensar de forma abrangente, a fim de atender às exigências atuais, incluindo

aquelas relacionadas à acessibilidade integral (Adorno, 1995). Diante dessa perspectiva, na compreensão do professor Geraldo Eustáqui Moreira e da professora Ana Lúcia Manrique (2014), a capacitação dos/das profissionais deve ser direcionada para a valorização de sua formação e para a implementação de estratégias que combatam a exclusão das pessoas com deficiência, tanto no ambiente informacional quanto no educacional.

Reconhecemos que cada aluno/a possui necessidades individuais e as tecnologias de apoio – ou tecnologias assistivas – devem ser adaptadas para atender a essas especificidades. É, portanto, necessário que os órgãos públicos invistam na diversificação das tecnologias disponíveis e busquem a colaboração de especialistas – professoras/es, pedagogas/os, médicos/as, técnicas/os da informática, TDICs, enfim, equipe profissional – para assegurar a utilização correta e eficiente dessas ferramentas, sempre no sentido da potencialização da vida, do conhecimento, da ciência e do humanismo.

Nesse contexto, é fundamental conhecer a legislação brasileira relativa à tecnologia assistiva na educação inclusiva, que inclui a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), n. 13.146/2015, que assegura o direito à educação para todos e para todas e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (MEC/SEESP, 2008), além do Decreto n. 7.612/2011, que trata da utilização da tecnologia assistiva como recurso para assegurar o acesso à educação para alunos/as com deficiência. Essas publicações legais oferecem orientações sobre a implementação da tecnologia assistiva na educação inclusiva, pois podem proporcionar maior coerência e significado ao processo de ensinar, de aprender e à arte de viver (Bauman, 2009).

O capítulo II da Lei Brasileira de Inclusão (LBI), intitulado *Da Igualdade e da Não Discriminação*, aborda de maneira enfática o acesso à informação e à comunicação, destacando a responsabilidade do poder público em assegurar a disponibilidade e acessibilidade das informações, independentemente de sua forma, visando garantir que todas as pessoas com deficiência tenham acesso pleno aos seus direitos. Tal previsão inclui a disponibilidade de ambientes acessíveis e o oferecimento de recursos assistivos, como legenda oculta (*closed caption*), janela com intérprete da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e audiodescrição, proporcionando assim a criação de métodos de apoio pedagógico com ênfase nas tecnologias assistivas e ampliando as oportunidades de aprendizagens para pessoas com deficiência (Brasil, 2015).

Nesse contexto, é pertinente ressaltar que a abordagem da educação inclusiva não se destina exclusivamente a um grupo específico de alunos/as considerados/as privilegiados/as ou desprivilegiados/as; ao contrário, ela está destinada a toda a comunidade escolar. Uma escola comprometida com a inclusão se caracteriza pela igualdade, colaboração, democracia e

cuidado. Em vez de simplesmente acolher pessoas com deficiência, ela celebra e valoriza as singularidades de cada indivíduo, reconhecendo a diversidade social, cultural, política e econômica. Por meio desse enfoque, a escola pode efetivamente promover o desenvolvimento e potencial de todas as pessoas, com ou sem deficiência.

A educação de alunos/as com deficiência exige, segundo a doutora em educação especial Giseli Barbieri do Amaral Lauand e a doutora em psicologia Enicéia Gonçalves Mendes (2008), a utilização de serviços especializados ao longo de toda ou parte de sua trajetória educacional. Nesse contexto, destaca-se a relevância fundamental das tecnologias assistivas para possibilitar o acesso ao currículo e assegurar a aprendizagem desses/as alunos/as. De acordo com os estudos realizados pelas professoras Juciara Inácio dos Santos, Maria José de Brito e Jéssica Alves Inácio e os profissionais da saúde Lázaro Heleno Santos e Joicielly França (2021, p. 3617) é importante compreender que o/a aluno/a com deficiência visual não necessita de um currículo ou método de alfabetização diferenciado dos/as demais alunos/as, mas de adaptações e complementos curriculares de acordo com suas necessidades educacionais, tais como, recursos adaptados e específicos, processos de avaliações adequadas, tempo, espaço e alterações no meio escolar, procedimentos metodológicos e didáticas específicas. Os serviços inclusivos disponibilizados são interativos e se adaptam às necessidades e habilidades individuais, oferecendo atividades personalizadas para melhor atender suas demandas.

Conjecturamos que, além da utilização das tecnologias assistivas, também é necessário que haja planejamento individualizado para cada aluno/a, com estratégias pedagógicas adequadas às suas necessidades desde os anos iniciais de escolaridade. Cada aluno/a possui habilidades e dificuldades próprias, é papel do/a educador/a identificar essas características e adaptar a abordagem pedagógica de acordo. Dessa forma, o uso das tecnologias assistivas aliado a um planejamento pedagógico adaptado pode proporcionar uma educação inclusiva e de qualidade para todos/as. Diante das necessidades da população, é importante destacar o papel do Estado em oportunizar condições para que ocorra aprendizado e crescimento científico e humanista, de modo integral, a cada pessoa com deficiência.

A utilização das tecnologias digitais no processo educacional tem se mostrado cada vez mais relevante, com a implementação de diversas ferramentas que facilitam o aprendizado e a inclusão de alunos/as com deficiência. Compreendemos que é importante diferenciar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Enquanto as TICs englobam uma ampla gama de ferramentas e técnicas para gerenciar e comunicar informações, TDICs se referem, especificamente, às tecnologias digitais que suportam a criação, processamento e distribuição de informações, muitas vezes

com um foco mais direto em inovação e interatividade no ambiente educacional.

Nesta perspectiva, as TICs trouxeram ao mundo da educação revolucionário impulso, foram responsáveis por novo dinamismo e visão para práticas inclusivas de estudantes com deficiência ou limitação visual. A introdução de computadores, telefones celulares, *internet*, redes sociais e recursos de mídia foram indispensáveis à adequação das práticas de ensino, integração, adaptação e articulação entre estudantes e a comunidade escolar, definindo novo ambiente cuja aprendizagem seria mais facilitada e estimulante, como nos ensina a professora Aline A. N. Frazão (2020).

Salientamos que a integração das TICs e TDICs, associadas às tecnologias assistivas no ensino de deficientes visuais, pode contribuir significativamente para a promoção da igualdade de oportunidades educacionais e o desenvolvimento desses/as estudantes. Os/As professores/as em ciências sociais e política, Jesus Carlos Delgado e Galvão Filho (2012) chamam a atenção sobre a questão da acessibilidade às pessoas com deficiência, no sentido de deixar de ser percebida como algo apenas opcional ou secundário, mas ser tratada como “um direito fundamental que possibilita o exercício pleno da cidadania e o acesso a outros direitos básicos, como aprender, comunicar-se, trabalhar, divertir-se, etc.” (Garcia; Galvão Filho, 2012, p. 60).

Segundo o professor Francisco Fernandes Ladeira (2022), as TDICs – como *smartphones*, computadores e *tablets* – têm transformado significativamente as relações sociais e o processo de construção do conhecimento. Percebemos que esse impacto é particularmente relevante para a educação de deficientes visuais. As TDICs oferecem ferramentas poderosas para adaptar e personalizar o ensino, facilitando o acesso dos/das alunos/as com deficiência visual a conteúdos educacionais e promovendo uma interação mais inclusiva com o ambiente escolar. *Softwares* de leitura de tela e aplicativos de magnificação, por exemplo, são essenciais para a acessibilidade de textos e imagens, o que promove a autonomia e a participação ativa desses/as estudantes no processo de aprendizagem. Além disso, plataformas de ensino *online* e recursos multimídia disponibilizam uma variedade de formatos que atendem às necessidades específicas desses/as alunos/as, facilitando tanto a aquisição de conhecimento quanto a interação social.

O acelerado avanço tecnológico da atualidade, principalmente na área das TICs e TDICs, pode ter um papel fundamental na abertura de novos caminhos para incluir as pessoas no mundo, promover interação entre as diferenças, mobilizar soluções em conjunto e perspectivas no âmbito das TAs. Nesta direção os/as educadores/as podem utilizar *softwares* de leitura de tela, impressoras braille, aplicativos de reconhecimento de voz, entre outras ferramentas, para adaptar o conteúdo das aulas e promover a participação ativa dos/das alunos/as com deficiência visual.

Além disso, o uso de recursos digitais, como vídeos descritivos e materiais interativos acessíveis, pode enriquecer a experiência de aprendizado desses/as estudantes.

É essencial que os/as docentes recebam formação adequada para utilizar eficazmente as tecnologias no ensino, bem como para promover ambientes inclusivos e acolhedores. A colaboração com profissionais de apoio, como especialistas em tecnologias assistivas, também pode ser benéfica para atender às necessidades específicas de alunos/as com deficiência visual. O aprimoramento dos materiais adaptados para aplicação na educação ocorre durante a evolução das tecnologias assistivas. Com os avanços tecnológicos, as opções de acessibilidade parecem terem aumentado, os diálogos reforçaram as opiniões sobre a educação inclusiva e os discursos enraizados sobre a deficiência perderam lugar para as dificuldades e potencialidades individuais, independentemente da deficiência, sugerem Antonilma Castro, Lucimère Souza e Marilda Santos (2011, p. 147), professoras pesquisadoras na área das tecnologias assistivas.

No entanto, percebemos ser fundamental reconhecer que ainda existem desafios a serem superados. A desigualdade social e a exclusão digital são obstáculos que afetam diretamente a vida de pessoas cegas totais e com baixa visão. Muitos recursos de tecnologias assistivas não estão acessíveis a todos devido a fatores como custo elevado, falta de infraestrutura adequada e até mesmo desconhecido dessas possibilidades.

É essencial, então, um processo contínuo de atualização e disseminação de informações sobre tecnologias assistivas, como políticas públicas sistemáticas do Estado, das instituições de ensino, de empresas e da própria comunidade, atentas às necessidades e direitos das pessoas com deficiência visual. A inclusão digital também desempenha um papel, pois a conectividade é fundamental para assegurar o acesso às oportunidades educacionais, profissionais e sociais. Na compreensão da doutoranda em Educação, Joanne Neves Fraz (2018, p. 531), “A política governamental brasileira voltada para as TAs, sinaliza para o atendimento das deficiências dos sujeitos, reconhecendo seus direitos de cidadãos em receber os recursos que demandam”. Contudo, apesar das disposições legais e das demandas da população e, embora haja evolução das tecnologias assistivas que trazem avanços e podem contribuir significativamente com a vida das pessoas com deficiência visual, ainda a distância entre a tecnologia e a vida real de cidadãos e cidadãs com deficiência visual, carece do empreendimento público e eficácia dos programas. Uma primeira constatação é que eles não chegam a todos e todas que necessitam.

As ferramentas, equipamentos e mecanismos, podem promover maior autonomia e independência, romper barreiras e ampliar as possibilidades das pessoas com deficiência visual. Portanto, é imprescindível continuar investindo na pesquisa, desenvolvimento e difusão de novas tecnologias assistivas, bem como na conscientização da sociedade em relação à inclusão e

acessibilidade. Dessa forma, poderemos caminhar cada vez mais rumo a uma educação inclusiva e igualitária para todas as pessoas, independentemente de suas limitações visuais.

### **3.3. Áreas de aplicação das tecnologias assistivas na educação de pessoas com deficiência**

A área de atuação das tecnologias assistivas para aprendizagens de pessoas com deficiência visual inclui o desenvolvimento de soluções que auxiliam a realizar tarefas do dia a dia de forma mais independente. No século XIX, Louis Braille inventou o sistema braille, o qual continua sendo amplamente empregado globalmente como meio de comunicação para pessoas com deficiência visual. O braille é amplamente utilizado na escrita e leitura de livros, jornais e revistas, empregado em produtos como mapas táteis, placas de sinalização e etiquetas em produtos. Entendemos que a aprendizagem do braille demanda prática, dedicação e pode proporcionar independência e acesso à informação para pessoas com deficiência visual.

De acordo com Renata Costa (2009), em seu texto “Como Funciona a Escrita Braille”, publicado na revista Nova Escola do Brasil, o sistema braille é um método de escrita e leitura utilizado por pessoas com deficiência visual. Este sistema consiste em 64 símbolos em relevo, formados pela combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada. Esses símbolos podem representar letras, números e sinais de pontuação. A leitura do braille é realizada através do toque das mãos, podendo ser feita com uma ou duas mãos simultaneamente e seguindo a direção da esquerda para a direita. Além disso, é possível utilizar o sistema braille para representar a língua portuguesa, matemática, química, informática e musicografia.

Entendemos que a aprendizagem de estudantes com deficiência visual é fortemente influenciada pela comunicação. Dessa forma, recursos alternativos de comunicação, como o braille e tecnologias assistivas, são empregados para auxiliar na leitura, escrita e acesso a materiais educacionais. Gomes e Silva (2020) enfatizam que a promoção do braille como linguagem essencial e a utilização de leitores de tela em dispositivos eletrônicos representam maneiras eficazes de capacitar estudantes com deficiência visual a interagir de forma autônoma com o currículo. Os *softwares* de leitura de tela transformam o conteúdo visual de computadores, *smartphones* e *tablets* em informações em áudio ou texto em braille.

Existem outras tecnologias assistivas de eficácia na educação de pessoas com deficiência visual, como as lupas eletrônicas, que ampliam textos impressos; bengalas inteligentes, equipadas com sensores que detectam obstáculos e fornecem *feedback* auditivo ou tátil e; sistemas de navegação por GPS – sistema posicionamento adaptados para orientação em ambientes internos e externos. Essas tecnologias assistivas são projetadas para proporcionar

mais autonomia e inclusão às pessoas com deficiência visual, permitindo que elas acessem informações, comuniquem-se e realizem atividades diversas no trabalho, na escola, em casa e na sociedade de forma mais independente.

O acesso a *softwares* ampliados, sonoros e à *internet* desempenha um papel fundamental na inclusão dessas pessoas na era digital, favorecendo suas relações interpessoais, comunicação independente nas atividades de leitura e escrita, bem como no âmbito escolar e profissional, salienta a doutora em ciências Médicas, Maria Elisabete Rodrigues F. Gasparetto (2009).

Segundo o doutor em mídias e tecnologias Anderson R. Campana (2017), esses programas são ferramentas tecnológicas que conseguem identificar textos na tela do computador (ou outro dispositivo eletrônico) e apresentar esse conteúdo ao usuário por meio de comandos de voz. De acordo com a doutora em ciências da computação Amanda M. Melo e a mestra em ciências da computação Silva Cristina de Matos Soares, complementadas pelo conhecimento técnico de Jean Braz da Costa (2006), o *software* que possibilita às pessoas com deficiência visual acessar informações escritas depende fortemente de um sintetizador de voz, o qual é um componente essencial do sistema.

Portanto, compreendemos que existem diversos aplicativos desenvolvidos especialmente para ajudar pessoas com deficiência visual. Trabalhamos com cinco exemplos para significar, também, o que podem ser as tecnologias assistivas e suas aplicações para o campo da educação, que envolve aprendizagens das pessoas com surdez. Fazemos isso na continuidade desse subcapítulo.

a) *TalkBack*: leitor de tela para dispositivos *Android* que foi desenvolvido para permitir que usuários com deficiência visual possam navegar e interagir com *smartphones* ou *tablets* por meio de *feedback* sonoro. Este recurso de acessibilidade do Android tem a capacidade de ler em voz alta os menus e textos exibidos na tela, tornando o uso do *smartphone* mais acessível para pessoas com problemas de visão. Para utilizar o leitor de tela, é necessário deslizar dois dedos pela tela para rolar e realizar um toque para selecionar, bem como realizar dois toques para abrir um item do menu, complementa o engenheiro civil Hélio Beggiora (2015).

b) *VoiceOver*: leitor de tela integrado nos dispositivos *Apple*, como *iPhones*, *iPads* e *MacBooks*. Fornece informações faladas sobre o que está na tela e permite a realização de diversas tarefas usando gestos específicos. Segundo a professora Maria Cláudia Buzzi. B. Leporin e Marina Buzzi, bacharel em ciências da computação (2012), informações como a carga da bateria e o número que está realizando chamadas são fornecidas por uma voz ajustável em tom e velocidade, facilmente configurável nas opções de acessibilidade.

c) *NVDA (NonVisual Desktop Access)*: *software* de código aberto para *Windows* que oferece

uma solução completa de leitura de tela para computadores. Permite que as pessoas com deficiência visual acessem e interajam com programas, documentos e *sites*. A importância desses *softwares* no cotidiano de pessoas com deficiência visual é extraordinária, como refere o bacharel em ciências da computação Cleiton F. Balansin (2011, p. 4), ao se utilizar das palavras de Thatcher para expressar que “a filosofia de um leitor de tela deve proporcionar ao seu usuário, no caso uma pessoa com deficiência visual, a capacidade de acessar o ambiente computacional de forma equivalente a qualquer outro usuário com visão normal”.

d) *Be My Eyes* é um aplicativo que funciona como uma rede de suporte entre pessoas com deficiência visual e voluntárias. Os usuários podem solicitar assistência por meio do aplicativo e um voluntário, por meio de vídeo chamada, pode ajudá-los a ler rótulos, identificar objetos e realizar outras tarefas visuais. Este aplicativo tem sido muito útil para aumentar a independência e acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Ao longo do dia, uma pessoa sem visão tem a possibilidade de fazer uma videochamada em tempo real. Essa chamada normalmente é atendida em um minuto, o usuário utiliza seu celular para direcionar seu foco para um objeto ou situação que representa desafios ou permanece não identificado. Por sua vez, um voluntário fornece as informações necessárias para fins de identificação aponta a profissional da saúde Beatriz G. Lopes e a doutora Polise M. de Marchi (2015).

e) *Seeing AI*: desenvolvido pela *Microsoft*, é um aplicativo revolucionário que utiliza inteligência artificial para fornecer descrições do ambiente para pessoas com deficiência visual. Este inovador aplicativo pode identificar objetos, reconhecer rostos e até mesmo descrever cenas, proporcionando uma experiência mais inclusiva e independente. Além disso, o *Seeing AI* auxilia os usuários na leitura de textos em livros, cardápios de restaurantes, placas de rua e notas escritas à mão, assim como na identificação de produtos por meio de seus códigos de barras. Utilizando a avançada tecnologia de reconhecimento facial, o aplicativo também é capaz de descrever a aparência física das pessoas e até mesmo prever seu humor (Microsoft, 2020).

Esses são apenas alguns exemplos dos aplicativos mais usados por pessoas cegas totais e com baixa visão. Existem outras opções disponíveis que podem atender às necessidades individuais de cada pessoa com deficiência visual. É sempre importante explorar diferentes aplicativos e recursos para encontrar aqueles/as que melhor se adaptam às necessidades e preferências de cada um/a.

Salientamos que as pessoas com deficiência visual podem enfrentar diferentes dificuldades ao adquirir produtos tecnológicos que visam facilitar suas vidas. Alguns dos desafios mais comuns incluem a falta de acessibilidade, pois muitos produtos tecnológicos não são projetados considerando as necessidades específicas. Desse modo, podem encontrar



dificuldades para navegar, usar e acessar recursos importantes em dispositivos eletrônicos. Outra questão é a escassez de informações. Pessoas com deficiência visual, muitas vezes, têm dificuldades em obter informações sobre os produtos tecnológicos disponíveis e suas funções. Descrições visuais presentes em *sites*, manuais impressos e vídeos tutoriais podem ser inacessíveis e não conter informações adaptadas em formatos como áudio ou braille. Ademais, existem, ainda, preconceitos e estereótipos associados às habilidades das pessoas com deficiência visual em relação ao uso das tecnologias. Essas percepções negativas podem levar à falta de suporte adequado às pessoas com deficiência visual, o que pode desencorajá-las a buscar soluções tecnológicas que poderiam melhorar suas vidas.

Os desafios enfrentados na inclusão e acesso às tecnologias assistivas, como os custos elevados e a falta de políticas públicas adequadas, são questões relevantes a serem abordadas. Em muitos casos, dispositivos tecnológicos desenvolvidos para pessoas com deficiência visual são inacessíveis devido ao alto custo, criando barreiras financeiras que impedem o acesso a essas tecnologias e limitando a melhoria da independência, qualidade de vida e acesso à educação. Apesar da importância das tecnologias assistivas para a participação nas atividades humanas e da demanda significativa no país, estudos como os da professora Rosângela B. Cossa (2017), do doutor em educação especial Daniel Marinho C. Cruz e da doutora em psicologia escolar Maria Luísa Emmel (2015) destacam a subutilização desses recursos pelos usuários e as dificuldades na sua aquisição tanto no mercado quanto nos órgãos públicos.

Em outro horizonte, o treinamento e o suporte limitados também geram problemas. Adquirir um novo produto tecnológico pode ser desafiador para qualquer pessoa, mas a aprendizagem pode ser especialmente difícil para pessoas com deficiência visual. A falta de treinamento e suporte técnico dificultam a utilização e maximização do potencial dos produtos tecnológicos. Para superar essas dificuldades, compreendemos ser importante que as empresas e os/as fabricantes de tecnologia estejam cientes das dificuldades e priorizem a acessibilidade para todas as pessoas. Ao projetar produtos mais acessíveis e fornecer informações claras e acessíveis, será possível ajudar as pessoas com deficiência visual a aproveitar ao máximo a tecnologia e melhorar suas atividades de vida social, educativa e cultural.

Diante do exposto o pesquisador croata Tefko Saracevic aponta,

Talvez seja o momento de se considerar a busca por soluções e mecanismos que diminuam o isolamento e os conflitos entre os vários elementos da cadeia e propiciar maior grau de compatibilidade, para que os vários atores possam interagir com toda a potencialidade permitida pela moderna tecnologia e demandada pelas necessidades contemporâneas e futuras de informação (Saracevic, 1996, p. 59).

A tecnologia tem contribuído para facilitar o acesso às informações e às oportunidades para as pessoas com deficiência visual. Entende-se, por outro lado, que alunos/as com deficiência visual enfrentam desafios únicos durante o processo de ensino, principalmente quando se trata do uso de tecnologia assistiva. Alves (2017, p. 45) enfatiza que “um dos principais problemas é a falta de recursos digitais e plataformas educacionais disponíveis”. Muitos materiais de aprendizagem e ambientes virtuais não são concebidos tendo em conta as necessidades dos alunos/as com deficiência visual, limitando a sua participação efetiva nas atividades acadêmicas. Isso inclui a falta de transferência de imagens, texto alternativo e compatibilidade com leitores de tela necessários para permitir o acesso desses alunos/as com deficiência visual.

À medida que nos aprofundamos no domínio da tecnologia, torna-se evidente que a sua utilização generalizada é alvo de um escrutínio quanto ao seu impacto nas vidas humanas. Surge a questão de saber até que ponto as aplicações tecnológicas melhoram a nossa capacidade de aceder e comunicar informação de forma eficiente. Embora os sistemas de informação de grande escala representem um risco de fornecer acesso abrangente por meio de ambientes *web*, há uma consciência crescente entre os utilizadores de que as suas experiências podem ser repletas de frustração. Os assuntos em discussão não são apenas de natureza técnica, mas abrangem também ramificações econômicas, políticas, sociais e culturais. Conforme afirmam a bibliotecária documental Magali Araújo D. de Oliveira, a mestre em gestão da informática Márcia V. Alves e a doutora em gestão Maria Aniolly Q. Maia (2013, p. 2), é significativo fornecer um serviço informativo irrestrito às pessoas, sem quaisquer restrições baseadas em cor, raça, posição social, possíveis limitações ou outros fatores. Isto porque a informação é um direito fundamental de todo cidadão que a busca ou exige ativamente.

A inclusão digital é um campo que continua em constante evolução e que busca cada vez mais tornar a tecnologia acessível a todos/as. Ao aderir à *internet*, utilizar programas de computador, comunicar-se através de mensagens eletrônicas, entre outros, as pessoas com deficiência visual crescem nas suas potencialidades, reduzem a exclusão digital e a desigualdade social.

De acordo com Bersch (2017), existem diferentes categorias de tecnologias que englobam recursos para pessoas com deficiência. Essas categorias incluem auxílio para atividades da vida diária e prática, comunicação aumentativa e alternativa, acessibilidade em computadores, controle de ambiente, arquitetura acessível, órteses e próteses, adequação postural, mobilidade assistida, ampliação visual, tradução de conteúdos visuais em áudio ou informações táteis, melhoria da função auditiva e recursos de tradução de áudio em imagem,

texto e língua de sinais. Além disso, também há tecnologias voltadas para esporte, lazer e outros aspectos. É fundamental conhecer esses recursos disponíveis, pois eles asseguram autonomia e independência para as pessoas com deficiência, além de proporcionar uma educação de qualidade que contribui para a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade (Galvão Filho, 2009).

A evolução das novas tecnologias oferece diversos horizontes, que despertam um interesse crescente na sociedade como um todo, especialmente entre aqueles que necessitam usufruir dessas evoluções tecnológicas. Torna-se essencial buscar experiências que promovam a autonomia das pessoas com deficiência, conforme destacado por Vygotsky (1997, *apud* Nuernberg, 2008). Nesta perspectiva evolutiva, percebe-se algumas das principais áreas de influência das tecnologias presentes na educação e na vida das pessoas com deficiência visual, pode-se observar no acesso a diferentes tipos de conteúdo, como livros digitais, documentos eletrônicos, recursos *online* e *softwares* específicos, que podem ser lidos em braille ou em voz sintetizada.

Entendemos que outro aspecto importante é a comunicação e a interação. O pesquisador em educação especial, José Antônio Torres González (2002, p. 184-185) afirma que

Na concepção do ensino como processo de comunicação didática e nos centrado na interação comunicativa, são evidentes a versatilidade e acessibilidade dos meios audiovisuais e informáticos para a comunicação e interação social dos sujeitos com necessidades especiais. Não se pode esquecer que, para muitas pessoas, esses recursos técnicos e tecnológicos e, em especial, os recursos tecnológicos informáticos, constitui a via de acesso ao mundo, à interação social e à comunicação ambiente. A utilização das diferentes estratégias e recursos tecnológicos permite atenuar as dificuldades que alguns sujeitos com necessidades educativas especiais têm não só durante o período de escolarização, como em sua posterior incorporação ao mundo do trabalho.

Nesta linha de pensamento, é importante ter conhecimento da existência das tecnologias assistivas que facilitam a comunicação entre pessoas com deficiência visual e seus professores/as, colegas, familiares e grupo de trabalho. *Softwares* de reconhecimento de voz, leitores de tela e dispositivos de comunicação aumentativa e alternativa são algumas opções que possibilitam uma comunicação mais eficiente e inclusiva e a participação ativa nas atividades educacionais e sociais, permitindo que as pessoas com deficiência visual assistam às aulas, realizem atividades de vida ativa e social e interajam com os materiais de ensino adaptados às suas necessidades. De acordo com as ideias do mestre em ciências da informática José Oscar F. de Carvalho (2001), é fundamental avaliar a adequação de cada dispositivo, de acordo com a ocasião, uma vez que apresentam diferentes níveis de complexidade.

No que diz respeito à orientação e mobilidade, às tecnologias assistivas podem

desempenhar um papel significativo e necessário. As pessoas com deficiência visual têm à disposição várias formas de assistência para assegurar uma locomoção segura, incluindo o suporte de acompanhantes, cães guia, bengalas ou dispositivos eletrônicos, ressalta a doutora em educação, Uta Roentgen (2009). A utilização de bengalas eletrônicas, sistemas de posicionamento global (GPS) adaptados e aplicativos para *smartphones* que fornecem informações sobre rotas acessíveis tem tido um impacto significativo na capacidade das pessoas com deficiência visual de se deslocarem com autonomia e segurança.

Um ponto de atenção que merece destaque e aceitação por parte das pessoas com deficiência visual é a área de orientação e mobilidade (OM), a qual demanda treinamento especializado para auxiliar pessoas cegas e com baixa visão a se deslocarem de forma independente. O sociólogo Eduardo A. Vasconcellos (1996, p. 30) define mobilidade como “a capacidade de locomoção devido às condições físicas e econômicas”. Portanto, a tecnologia assistiva assume a sua importância no sentido de permitir que pessoas com mobilidade reduzida possam entrar e permanecer no local em que quiserem. Ainda segundo Vasconcellos (1996, p. 27), “Para continuar vivendo e participando da sociedade, as pessoas precisam se reinventar constantemente. Também precisam proporcionar condições de reprodução para aqueles que deles dependem por razões biológicas, sociais ou físicas”.

Entre as tecnologias utilizadas para aplicar orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual, a bengala se destaca como um instrumento introduzido nos treinamentos para auxiliar na orientação e mobilidade “[ ] não é um objeto que o cego perceberia, mas um instrumento com o qual ele percebe. É um apêndice do cego, uma extensão da sua síntese corporal, uma maneira própria de explorar o mundo que o cerca”, ensina Elcie Aparecida Fontes S. Masin (1992, p. 31).

Ao caminhar, pessoas com deficiência visual utilizam a bengala para detectar obstáculos no caminho. Marcar rotas conhecidas com objetos ou marcadores táteis, como diferentes texturas no chão, ajuda na orientação. Isso pode ser feito em casa, no trabalho ou em outras áreas frequentemente visitadas. O uso de pontos de referência, que são os objetos ou características específicas no ambiente, pode servir como guia para navegação. Essas sinalizações podem ser elementos físicos como paredes, portas ou escadas, ou até mesmo informações verbais, como instruções específicas para chegar a um local. Os sons ao redor podem fornecer informações valiosas sobre o ambiente, como tráfego, pessoas conversando ou água corrente. Prestar atenção aos sons pode ajudar na orientação e evitar perigos.

Podemos perceber a incorporação de tecnologias assistivas em diversos ambientes, tanto públicos quanto privados, visando oferecer serviços e promover a independência das

pessoas com deficiência. A autonomia para a movimentação é fundamental para o desenvolvimento integral do ser humano, pois é assim que ele interage diretamente com o espaço físico e com os elementos nele presentes, ressalta a mestra em distúrbio do desenvolvimento, Mara Siauly, presidente da Instituição Laramara (Associação Brasileira de Assistência à Pessoa com Deficiência Visual), a doutora em psicologia e educação Eliana Maria Ormeleiz e a terapeuta ocupacional Maria Emília Briant (2010). No entanto, a literatura e o cotidiano evidenciam que a falta de acessibilidade ainda é predominante. É necessário que as pessoas com deficiência possam acessar informações de forma autônoma, pois isso é essencial para sua conquista da cidadania, integração na sociedade e contribuição para a redução das desigualdades, possibilitando um futuro mais inclusivo.

No que tange especificamente pessoas com deficiência visual, é notável a presença de *pistas táteis*, compostas por faixas ou linhas texturizadas instaladas no chão ou em outras superfícies, para guiar essas pessoas. Estas pistas são encontradas em ambientes internos e externos, como calçadas, estações de transporte público, aeroportos e edifícios públicos, sendo geralmente feitas de materiais duráveis e apresentando texturas diferentes, como listras ou relevos, para indicar direções ou obstáculos.

De acordo com as contribuições do site Mosaico Amazonas (2017):

A função mais importante do piso tátil é a de sinalizar. Imagine como é difícil a vida de um deficiente visual e quão grande é o desafio para alcançar o nível de independência que hoje você tem sem maiores problemas. Andar até a padaria, ou até uma agência bancária já foram tarefas impossíveis para cegos e pessoas com baixa visão, entretanto, devido a reeducação da população e dos próprios deficientes, todos nós passamos a acreditar que eles podem mais, isso inclui fazer as próprias tarefas sozinhos, inspirando a todos e provando a cada dia que eles merecem ser incluídos na sociedade. A inclusão de cada tipo de deficiente na sociedade inclui o uso de artifícios específicos para permitir a sua locomoção sem nenhum tipo de problema. Enquanto os cadeirantes precisam de rampas nos acessos aos locais, os deficientes visuais precisam do piso tátil para se guiar durante o dia a dia.

Existem as marcações em portas, sinais táteis colocados nas portas para auxiliar na identificação de sua função ou localização. De acordo com a ABNT NBR 9050 (2015, p. 142), a sinalização de identificação deve estar localizada junto às portas de entrada da edificação. Compreendemos que planos ou mapas acessíveis de orientação devem ser instalados imediatamente após a entrada principal das edificações, sempre que necessário. É importante prever a sinalização adequada ao longo do percurso, levando em consideração os pontos de tomada de decisão.

Esse tipo de marcação é especialmente útil em espaços públicos ou grandes edifícios, nos quais várias portas podem estar próximas umas das outras. Tais marcações podem incluir

simbologia em relevo, como braille, ou texturas diferentes para representar áreas ou funções, como banheiros, salas de reunião ou saídas de emergência.

As pistas táteis e marcações em portas são tecnologias assistivas adaptadas e potentes, presentes em ambientes escolares e fora deles, projetadas para fornecer informações táteis claras e consistentes, permitindo que as pessoas com deficiência visual se orientem de forma independente e segura em seu ambiente. Assim, elas desempenham um papel importante no *design* acessível e inclusivo de espaços públicos e edifícios, pois auxiliam nas aprendizagens de pessoas com deficiência visual.

Por outro lado, mesmo com a legislação no país, os pisos táteis não estão em todos os lugares. Isso torna o caminho perigoso para quem é cego/a ou tem baixa visibilidade. Além da falta de piso táteis, as calçadas se encontram danificadas e dificultam, ainda mais, a locomoção (Mosaico 2024). Nesta perspectiva, percebemos que há ausências de pistas táteis em cidades e escolas, o que tem impacto significativo na mobilidade e na autonomia das pessoas com deficiência visual, sendo essa uma lacuna na infraestrutura de acessibilidade. A falta desses pisos em calçadas, praças e espaços públicos nas áreas urbanas cria um ambiente desafiador e inseguro para essas pessoas. Nas escolas, a falta de pistas táteis dificulta a circulação de alunos/as com deficiência visual, prejudicando não apenas sua segurança, mas também seu desempenho acadêmico e integração social. Portanto, diariamente esses/as alunos/as enfrentam obstáculos devido à carência infraestrutural.

As Tecnologias Assistivas (TAs) podem trazer inúmeros benefícios para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. A consultora global de fortalecimento de sistemas de tecnologias assistivas, Maria Luísa Toro-Hernández (2019) e Gordon Tão, doutor em filosofia e ciências da reabilitação (2020), destacam que a TA busca promover a independência, inclusão social e qualidade de vida, visando a transformação da realidade social dessas pessoas ao eliminar barreiras físicas, ambientais, urbanas e sociais. Isso permite que elas realizem suas atividades diárias com maior autonomia e acessem espaços públicos, educação, trabalho e lazer de forma ativa. As TAs oferecem recursos e serviços que visam ampliar a capacidade funcional das pessoas, contribuindo assim para uma melhoria significativa em sua qualidade de vida.

Analisamos que a promoção das atividades de vida ativa e social (AVAs) é uma área de intervenção mais importantes para o desenvolvimento de habilidades e a reabilitação de atividades de rotina para pessoas com deficiências visuais. Segundo as doutoras em ciências biomédicas, Sônia Maria Chadi, Paula Arruda e Rita de Cássia Ietto Montilha, doutora em ciências médicas (2007, p. 123), as atividades de vida ativa e social (AVAs) são elementos essenciais no processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual, promovendo

percepções de competência relacionadas à independência, autonomia, bem-estar e contribuindo para a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes.

A melhoria das habilidades de comunicação engloba tanto habilidades verbais quanto não verbais, tais como compreensão e expressão oral e escrita, interpretação de linguagem corporal e gestual, bem como a capacidade de reconhecer emoções e sentimentos. Percebemos que as habilidades de autocuidado abrangem tarefas relacionadas à higiene pessoal, alimentação, vestuário e cuidados com a saúde, incluindo a administração de medicamentos. Além disso, as habilidades domésticas envolvem a manutenção da casa, como limpeza, culinária, lavagem de roupas e louças, manuseio de objetos, além do gerenciamento das finanças domésticas. A promoção da mobilidade visa tarefas relacionadas à locomoção, como navegação em ambientes internos e externos, subir e descer escadas, bem como caminhar em espaços públicos.

A antropóloga Ágnes Heller (1970) destacou que o cotidiano é a vida de todos. Difere em vários aspectos, principalmente no conteúdo e na importância do tipo de vida de cada pessoa. O/A homem/mulher nasce na vida quotidiana e a sua maturidade significa que ele/a (o indivíduo) adquiriu todas as competências necessárias à vida quotidiana em qualquer sociedade. Os indivíduos comuns devem aprender a operar os objetos, instrumentos e utensílios de sua cultura. “Adultos são pessoas capazes de viver a sua vida quotidiana de forma independente” (Heller, 1970, p. 18).

O desenvolvimento de habilidades sociais e rotineiras é fundamental para interações interpessoais bem-sucedidas, incluindo a capacidade de iniciar e manter conversas, estabelecer amizades e lidar com conflitos de forma eficaz. Nesse contexto, o papel do intermediador pedagógico emerge como fundamental na promoção do desenvolvimento dessas habilidades e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida e de avanços educativos e sociais das pessoas com deficiência visual.

Compreendemos que a avaliação para adequação de tecnologias assistivas é individualizada, levando em consideração as necessidades dos/as aluno/as. É importante lembrar que cada pessoa é única e as necessidades de orientação e mobilidade podem variar. Um/Um(a) treinador/a especializado/a em orientação e mobilidade pode fornecer orientações personalizadas e auxiliar no desenvolvimento de habilidades específicas para cada indivíduo. Destacam-se nas atividades de vida ativa e social os esportes adaptados às tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual, como o *goalball*, futebol de cinco e atletismo adaptado, direcionados especificamente para pessoas com deficiência visual. Segundo a educadora física Chimênia Xavier Crós (2006), a prática esportiva tem um impacto significativo na

sociabilização das pessoas com deficiência, facilitando a comunicação, promovendo a realização pessoal e contribuindo para o desenvolvimento da autoimagem, autoconceito e autonomia. Além disso, a prática esportiva relativiza suas limitações ao valorizar e divulgar suas capacidades físicas. A prática de esporte auxilia na preservação da saúde, que favorece o desenvolvimento das atividades educativas, de convivência e de vida autônoma e social.

A Confederação Brasileira de Desportos de Deficientes Visuais (CBDV, 2023) reconhece a importância desses esportes adaptados para promover a inclusão, superação de desafios e o desenvolvimento físico e emocional das pessoas com deficiência visual. O goalball e o futebol de cegos são modalidades que oferecem oportunidades de participação e competição para os/as atletas com deficiência visual, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e autoestima. A prática dessas modalidades esportivas ajuda a promover a integração social, a quebrar estigmas e a estimular o desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e sociais. A CBDV tem como missão apoiar e promover essas modalidades esportivas adaptadas, incentivando a participação de mais pessoas com deficiência visual, visando à promoção da saúde, do bem-estar e da inclusão por meio do esporte.

De acordo com pesquisas realizadas na página inicial da CBDV (2023), o goalball é um esporte paraolímpico desenvolvido especificamente para pessoas cegas ou com baixa visão. Durante a partida, os jogadores utilizam uma bola com guizos, tentando marcar gols no adversário. O objetivo principal é lançar a bola com precisão, utilizando o som dos guizos para localizá-la. No futebol de cinco, os jogadores também possuem deficiência visual, sendo que todas as regras e dimensões são adaptadas para que possam participar ativamente do jogo. A bola possui guizos internos para que jogadores/as possam localizá-la por meio do som. O intuito é marcar gols na meta adversária utilizando habilidades técnicas e estratégias. Segundo a teoria de Arruda (2018), o futebol de cinco representa uma ferramenta eficaz e simples para promover a inclusão social de pessoas com deficiência visual. Essa prática possibilita que a sociedade reconheça o potencial das pessoas com deficiência visual em contribuir para a formação de uma consciência nacional, enfatizando a igualdade e a importância de todos/as.

Na perspectiva de inclusão de pessoas com deficiência visual, no âmbito do esporte como espaço de aprendizagens, de convivências, de relações e de cultura, o Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB, 2023) tem como visão ser referência global na gestão e desenvolvimento da modalidade paralímpica, possibilitando a inclusão de pessoas com deficiência com maior amplitude possível. Tanto no aspecto da inclusão, em volume, quanto em modalidades esportivas. Com a missão de promover o respeito às diferenças, a ética, a transparência e o respeito às pessoas. O atletismo adaptado é uma categoria desenvolvida pela CPB (2023) que



engloba diversas modalidades, como corridas, salto em distância e lançamento de peso, adaptadas para pessoas com deficiência visual. Os atletas utilizam guias para auxiliar durante as provas, seguindo suas instruções e orientações. “O objetivo é superar limites e alcançar resultados cada vez melhores, promovendo inclusão e igualdade no esporte” (CPB, 2023).

Percebemos que a incorporação das tecnologias assistivas na realização de atividades esportivas adaptadas para pessoas com deficiência visual desempenha um papel fundamental no desenvolvimento integral. Além dos benefícios físicos, tais tecnologias promovem a interação social, criam espaços inclusivos para superar limitações e contribuem para o crescimento intelectual, educativo, social e profissional. De acordo com Michael Abrashoff, ex-oficial da Marinha dos Estados Unidos, no livro *Este Barco Também é Seu* (2006), no qual descreve sua experiência como capitão-de-mar-e-guerra, redesenha a gestão do contratorpedeiro USS Benfold, um navio da Marinha dos Estados Unidos. O prefixo “USS” significa “United States Ship”, em inglês, indicando que a embarcação pertence à Marinha dos Estados Unidos, durante o período de 1997 a 1999, “o meu trabalho era criar o clima que permitisse que as pessoas liberassem o seu potencial. Dado o ambiente certo, há poucos limites que as pessoas não consigam superar” (Abrashoff, 2006 *apud* Grazziotin, 2021, p. 50). Este trecho sustenta a importância do ambiente adequado para o desenvolvimento pleno das capacidades individuais.

A inclusão efetiva depende de abordagens que assegurem a aprendizagem. As atividades de movimento, como a dança, exemplificam uma abordagem inclusiva, que pode ser oferecida às pessoas com deficiência visual. Para que pessoas cegas/os compreendam a dança é essencial que vivenciem experiências corporais que lhes permitam explorar o mundo e interagir com os outros. Conforme o médico e professor Rodolfo R. Llinás (2002), “mirar é uma forma sutil de tocar”; essa ideia sugere que, na ausência da visão, “tocar é uma maneira diferente de ver”, ou seja, utilizando a audição para captar o ritmo e o tato para perceber o movimento e a relação com o corpo. A prática da dança pode auxiliar as pessoas com deficiência visual a desenvolver equilíbrio, coordenação motora e habilidades de aprendizagem, enquanto desfrutam de interações sociais significativas. A adaptação dessas atividades com o uso de tecnologias assistivas pode ampliar o acesso a esses benefícios, promovendo um estilo de vida ativo e saudável.

Na perspectiva de atividades de vida ativa e social, a participação em grupos de teatro possibilita explorar a expressão corporal, estimular a criatividade e fortalecer as habilidades de comunicação. Nestes movimentos, os laços de amizade são fortalecidos e a integração no meio artístico aumenta a criatividade e melhora as competências. A utilização da audiodescrição como tecnologia assistiva tem se mostrado eficaz para promover o desenvolvimento dessas

habilidades, conforme destacado pela doutora em educação, Manoela Cristina Correia C. da Silva (2012, p. 285), como

uma modalidade de tradução intersemiótica, criada com o objetivo de tornar materiais como filmes, peças de teatro, espetáculos de dança, programas de TV etc., acessíveis a pessoas com deficiência visual. Ela consiste na transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas de modo essencialmente visual não passem despercebidas.

De igual relevância, as conexões com grupos de leitura em braille, apoiadas às tecnologias assistivas, auxiliam no desenvolvimento das aprendizagens cotidianas de pessoas com deficiência visual como forma de estimular a mente, ampliar conhecimentos e compartilhar experiências com outras pessoas que possuem a mesma deficiência visual. Existem bibliotecas e associações que disponibilizam materiais em braille para promover este tipo de atividade.

A Fundação Dorina Nowill para Cegos (2024) disponibiliza ao público em geral uma biblioteca *online* que oferece formatos acessíveis para leitura e *download*, como o digital acessível *Daisy*, braille para impressão, fonte ampliada e livros falados em MP3. Essa iniciativa visa facilitar o acesso ao acervo para toda a população brasileira, de forma rápida pela *internet*, abrangendo também organizações que promovem a leitura inclusiva em território nacional.

Por sua vez, a Associação Brasileira de Assistência à Pessoa com Deficiência Visual - Laramara (2024) disponibiliza *e-books* em sua biblioteca digital, abordando temas como orientação e mobilidade, brinquedos e brincadeiras inclusivas, bem como atividades para vida autônoma. Essas ações contribuem significativamente para promover a inclusão e o acesso à informação e cultura para pessoas com deficiência visual. A adaptação da tecnologia de informática oferece um importante meio de promover a autonomia e a inclusão digital das pessoas com deficiência visual. O potencial de tornar o ambiente computacional acessível a esse grupo está intimamente ligado à exploração das capacidades sensoriais, auditivas e táteis, possibilitando assim a utilização plena das ferramentas e recursos disponíveis. Nesse sentido, conforme observa o professor Paulo Lima (2003, p. 44), o computador

Foi idealizado para o usuário que possui movimentos precisos, meios sensoriais e cognitivos perfeitos. Vendo por este ângulo, nunca um deficiente usaria um computador, porém, por meio dos recursos de acessibilidade, pode-se tornar esta máquina mais amigável e uma interessante ferramenta de caráter educacional, comunicativo, informativo, de trabalho e inserção social.

Entendemos que é uma necessidade implantar esses recursos de acessibilidade, levando em consideração que cada pessoa possui preferências individuais. Assim, é importante que as pessoas com deficiência visual tenham a oportunidade de escolher atividades que mais

lhes agradem. As sugestões mencionadas anteriormente no texto são apenas algumas opções, havendo inúmeras outras atividades a serem exploradas. Compreendemos que o mais relevante é promover a inclusão, estimular a independência e proporcionar um ambiente de convivência saudável e gratificante, priorizando as potencialidades das tecnologias assistivas na educação de pessoas com deficiência visual. Isso requer intervenções pedagógicas eficazes voltadas para as dificuldades específicas apresentadas por cada pessoa.

#### **4. EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA EM APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

O presente capítulo apresenta os subcapítulos: *Tecnologia assistivas e saberes docentes; Os impactos das tecnologias assistivas na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual*. Nestes subcapítulos, discutimos a importância das tecnologias assistivas no contexto educacional e seu papel na inclusão de alunos/as com deficiência visual, destacando como essas ferramentas facilitam o acesso igualitário ao conhecimento. Abordamos a relevância dos saberes docentes e a necessidade contínua de formação dos/das professores/as para adaptar metodologias de ensino e promover a aprendizagem inclusiva. Procuramos explorar as contribuições das tecnologias assistivas, enfatizando seu impacto transformador na educação. Apontamos a importância da colaboração entre salas regulares de ensino e o Atendimento Educacional Especializado (AEE) como necessário para a inclusão eficaz. Por fim, a adaptabilidade dessas tecnologias que podem permitir que os alunos/as com deficiências visuais se beneficiem dos avanços tecnológicos em suas experiências educacionais, tanto dentro quanto fora da escola.

##### **4.1. Tecnologias Assistivas e Saberes Docentes**

No contexto educacional, as TAs auxiliam no processo de inclusão de alunos/as com deficiência e são uma importante ferramenta para permitir o acesso ao conhecimento de forma igualitária. Os saberes docentes, por sua vez, são fundamentais para a utilização dessas tecnologias de forma adequada e eficiente. Compreende-se que os/as professores/as tenham conhecimentos sobre as diferentes deficiências, suas necessidades e possibilidades, bem como domínio sobre as tecnologias disponíveis e como utilizá-las em sala de aula.

A partir das compreensões da doutora em educação Agueda Bernardete Bittencourt (2006) e do professor Antônio Sampaio da Nóvoa (2012), percebemos a necessidade da busca contante de formação, porque é inerente à pesquisa educacional e visa proporcionar oportunidades, ampliar possibilidades que vão além da mera utilização das tecnologias educacionais. Buscar adaptar as metodologias de ensino para viabilizar a aprendizagem de todos/as é importante na ação pedagógica de educação especial e nas salas de aula inclusivas. Nesse sentido, a formação continuada também se mostra essencial para que os/as docentes possam aprimorar seus conhecimentos e habilidades no uso das tecnologias educacionais, bem como lidar com a diversidade de suas turmas de forma inclusiva. Formação é possibilidade de

enriquecimento e de atualização contínua no campo do conhecimento, na compreensão e na atuação do papel do/a professor/a. Nesta perspectiva, Turci (2019) enfatiza a importância da formação continuada de professores em TAs, evidenciando os efeitos positivos de programas de treinamento contínuo.

Com consciência do volume e da intensidade de toda a força da globalização e das potencialidades das vivências nos ciberespaços, a sociedade tem olhado para os saberes, para os aprendizados, para as experiências curriculares e escolares, ou para além, e têm tido condições de influenciar diretamente as reflexões para práticas pedagógicas mais inclusivas, dinâmicas e personalizadas, que são fundamentais para auxiliar um número crescente de pessoas. É importante destacar que nem todos/as têm acesso ao mundo tecnológico. Observamos nas atividades docentes e nas relações e inserções sociais, a falta de uma rede eficiente, de espaço, de tempo, de tecnologias assistivas adaptadas e que sejam massivamente apropriadas pela cidadania universal, tanto no Brasil quanto nas demais nações empobrecidas do planeta.

Nota-se que para grande número de pessoas, é na escola que o acesso às ferramentas, instrumentos e recursos tecnológicos é oportunizada. Diante de tais condições, pode-se refletir que “Ensinar é organizar o confronto com os saberes e ajudar e se apropriar deles [pois] todo ensino verdadeiro, em todos os níveis, assume, ao mesmo tempo, o caráter inquietante do encontro com o desconhecido é o acompanhamento que proporciona a segurança necessária” (Meirieu, 2006, p. 19-20).

A imagem da escola, em seu modelo tradicional, vai se adaptando a uma sociedade que publica, cria e compartilha. Assim, assume uma inteligência coletiva resultante dos efeitos da modernidade contemporânea, presente no desenvolvimento das aprendizagens dos indivíduos. Percebemos, especialmente enquanto docentes, a importância do debate frente aos pontos positivos e negativos de um mundo globalizado. Por um lado, a globalização, em seus aspectos sociológicos, políticos e econômicos, está diretamente relacionada às questões educacionais, facilitando contatos que vão além da sociedade brasileira e das metodologias locais, especialmente no que diz respeito às *tecnologias assistivas* e aos processos de aprendizagem. Por outro lado, a globalização pode, em certa medida, reduzir ou até eliminar a atenção às questões subjetivas e aos compromissos estatais com minorias. Nessa lógica, as necessidades dessas minorias podem ser ignoradas pela vasta abrangência do mercado consumista global, que é excludente, voraz e essencialmente utilitarista.

São, nessa perspectiva, questões relevantes a serem discutidas, particularmente, pela força da expansão do processo de globalização que, segundo o sociólogo e filósofo polonês

Zygmunt Bauman (1999, p. 4),

[...] está na ordem do dia; uma palavra da moda que se transforma rapidamente em lema, uma encantação mágica, uma senha capaz de abrir as portas de todos os ministérios presentes e futuros. Para alguns, 'globalização' é o que devemos fazer se quisermos ser felizes; para outros, é a causa da nossa infelicidade. Para todos, porém, 'globalização' é o destino irremediável do mundo, um processo irreversível; é também um processo que nos afeta a todos na mesma medida e da mesma maneira. Estamos todos sendo 'globalizados' - e isso significa basicamente o mesmo para todos.

A relevância e a conexão entre o aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual e as tecnologias parecem partir do ponto que mesmo não sendo uma discussão nova – tendo em vista o debate em torno das tecnologias assistivas –, as dificuldades estão presentes no cotidiano das instituições de ensino, seja nas salas regulares, nas universidades ou nas entidades filantrópicas. Nessa perspectiva, destaca-se a carência de formação docente no uso de tecnologias assistivas como ferramentas de aprendizado. Embora essa deficiência seja notável em nível local, ela também pode ser entendida em uma dimensão mais ampla, já que as realidades apresentadas não têm mostrado grandes diferenças em termos de desafios enfrentados.

De acordo com as percepções do filósofo e sociólogo francês, Pierre Lévy (1999, p. 171),

[...] a principal função docente não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve se deslocar no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem.

Nesse sentido, nasce a importância de discussões frente às interações entre discentes e docentes no rumo de implantação das Tecnologias Assistivas, vistas como ferramentas de aprendizagens e como mola propulsora que possibilita ao/à educador/a intermediar espaços coletivos e individuais de aprendizagens, tanto no ambiente escolar quanto no contexto social, consciente dos tempos de globalização.

São situações econômicas, sociais e culturais, enfrentadas pelas famílias, pelos indivíduos em suas vivências particulares, quanto pelas escolas, pelas comunidades e instituições e pelas nações. Cada uma das nações do mundo está submetida às determinações do mercado de capital, ao ideário neo e ultraliberal e aqueles países mais empobrecidos, não raramente, são subjugados pelas forças imperialistas dos países e conglomerados financeiros com potência para influenciar desde a política até a economia e a soberania nacional dos países.

O mundo da educação não escapa às determinações globalizadas da internacionalização do mercado de capital consumista e suas intencionalidades lucrativas e de apossamento do poder para controlar ainda mais. Ao considerar essa gravidade, é importante acrescentar a especificidade da educação inclusiva, especialmente no que diz respeito às necessidades de pessoas com baixa visão ou cegas/os.

O professor Roberto Gerardo Bianchetti (2005), em *Modelo neoliberal e políticas educacionais*, escreve que a ideologia neoliberal não apresenta outra dialética além da lógica do mercado. O sistema capitalista, de fato, sustenta-se por meio de várias formas de exclusão, e o neoliberalismo se revela adequado para uma sociedade de privilégios, beneficiando um grupo reduzido de pessoas tanto a nível mundial quanto no Brasil, enquanto promove a exclusão de uma grande parte da população. A compreensão do autor é que a escola não deve ser encarada como uma empresa, mas ser resistência às proposições neoliberais. A educação especial, nesse sentido, sofre duplamente, porque além dos preconceitos históricos da sociedade, enfrenta a pressão neo/ultraliberal do capitalismo de mercado que força o Estado a ser mínimo para a dimensão social – por isso não cumpre seu papel no contrato social – e forte no empreendimento lucrativo e exploratório de acordo com as perspectivas dos pesquisadores Pierre Dardot, Christian Laval (2013) e os professores Pablo Gentili e Tomaz Tadeu da Silva (2015).

Nessa mesma preocupação, Dardot e Laval (2014) ainda criticam a abordagem neoliberal por instrumentalizar a inclusão, tratando-a como um meio para atingir fins econômicos em vez de objetivos de ciência, conhecimento, humanismo e promoção de experiências, de vida. Essa instrumentalização pode marginalizar grupos que não conseguem se adaptar às exigências do mercado, como pessoas com deficiências graves ou aqueles que enfrentam múltiplas formas de discriminação. Embora o neoliberalismo promova a ideia de igualdade de oportunidades, frequentemente resulta em desigualdade de resultados, porque, de fundo, a concepção de liberdade que cultiva e difunde é a do mercado, da livre concorrência, da livre iniciativa e do Estado mínimo para o social. O crítico cultural americano Henry Giroux (2004) destaca que a ênfase na responsabilidade individual pode mascarar as desigualdades estruturais que afetam o acesso a oportunidades educacionais, de saúde e de emprego, resultando em uma inclusão superficial. Nesse cenário, certos grupos são formalmente incluídos, mas continuam a enfrentar barreiras sistêmicas de grande implicância pessoal e profissional.

Apreendemos que, para romper com essa lógica neoliberal, é essencial repensar a relação entre o Estado, a comunidade e o acesso às tecnologias. A filósofa Nancy Fraser (1997)

propõe que a inclusão deve ser tratada como um direito social, não condicionada à participação no mercado. Isso exige um papel mais ativo do Estado na garantia de direitos sociais, como educação, saúde e proteção social, independentemente da capacidade econômica dos indivíduos. Iris Marion Young (1990), cientista política, ressalta a necessidade de transformar as estruturas sociais e econômicas para alcançar uma verdadeira inclusão, questionando as relações de poder e práticas discriminatórias que perpetuam a exclusão. Nessa visão, a inclusão deve ser uma prática emancipatória, visando empoderar os indivíduos e promover a justiça social e a equidade. Portanto, é fundamental que o Estado atue no sentido de assegurar o acesso equitativo às tecnologias, promover inclusão que vá além da integração econômica e que permita participação social, cultural e política de todos/as.

Percebemos que ao considerar a influência do neo/ultraliberalismo na educação e a exclusão resultante, é importante focar no público com deficiência visual. A internacionalização do mercado consumista frequentemente ignora as necessidades específicas dessas pessoas, tornando-as/os ainda mais vulneráveis à exclusão. É necessário reforçar ações para repensar as políticas educacionais dentro de um contexto mais amplo, que valorize a diversidade, assegure que a educação inclusiva seja acessível e acolhedora para pessoas com deficiência visual e contribua para a promoção da igualdade de oportunidades, equidade e exercício dos direitos humanos.

Conforme Marlene Barbosa de Freitas Reis (2013, p. 68), a educação inclusiva desempenha um papel fundamental no fortalecimento das capacidades individuais e coletivas e na promoção dos direitos humanos, base para o reconhecimento e valorização da diversidade. Os direitos de ser, estar e conviver são essenciais para todos os seres humanos, permitindo o desenvolvimento de suas identidades e diferenças sem discriminação. A construção de uma sociedade mais inclusiva exige a colaboração contínua do Estado, do sistema educacional, da sociedade civil e das famílias para defender e promover a diversidade humana e assegurar oportunidades de vida para todos.

Diante desse panorama, surge a necessidade de promover debates substanciais no âmbito científico, educacional e social. É preciso abandonar a inércia das práticas pedagógicas tradicionais para fomentar o desenvolvimento de uma consciência única e coletiva, e identificar novas perspectivas no percurso profissional de professores/as e de alunos/as. A emancipação, ao adquirir entendimentos e práticas cidadãs, com um propósito de engajamento, participação e reivindicação, tanto por parte dos indivíduos quanto do Estado e das unidades federativas, pode se transformar em um processo de aprendizagem sociopolítica com implicações culturais, científicas e humanistas. Essa força cidadã, proveniente das contínuas demandas, possui o



potencial de introduzir políticas públicas, fortalecê-las e acompanhar sua implementação de forma efetiva.

Nota-se que o acervo de tecnologia assistiva é visto como desafiador e, dependendo das adaptações, requer dos/as envolvidos/as uma busca mais específica de conhecimento, de troca de experiências com o coletivo para a incorporação, assimilação e o enfrentamento da realidade pedagógica com as tecnologias. E, desse modo, produzir ou adaptar materiais e intervir na promoção do sucesso daquilo que é a pretensão de alcançar junto ao público com necessidade de emancipação, de cidadania, de aprendizado e crescimento humano e científico, a partir das deficiências que lhes acometem.

Compreendemos que os componentes adaptados para pessoas com deficiência visual são de extrema importância, pois viabilizam o acesso igualitário à educação e promovem a inclusão. Ao oferecer materiais que sejam adequados às necessidades específicas desse público, estamos assegurando que eles/as tenham as mesmas oportunidades de aprendizado e desenvolvimento que as pessoas sem deficiência visual. Além disso, as disciplinas adaptadas para pessoas cegas ou com baixa visão contribuem para a promoção da autonomia, permitindo que elas possam estudar de forma independente e participar ativamente das atividades escolares e da vida social.

De acordo com a professora Luciana Lopes da Damasceno (2002) o desenvolvimento de recursos que promovem a acessibilidade também pode contribuir para a redução dos preconceitos enfrentados pelas pessoas com deficiência. Quando são oferecidas as condições necessárias para que essas pessoas possam interagir, aprender e expressar seus pensamentos, elas são mais facilmente percebidas como “diferentes-iguais”. Diferentes devido à deficiência, mas iguais porque a acessibilidade proporcionada por tais recursos possibilita interagir, aprender e competir em condições semelhantes às demais pessoas. Isso contribui para o fortalecimento de sua autoestima, confiança e incentiva o desenvolvimento de habilidades específicas. Ao adaptar as matérias é possível utilizar recursos como textos em braille programas de leitura de tela, livros digitais com contraste ajustável, gráficos táteis e materiais ampliados, entre outros recursos acessíveis. Tudo isso pretende contribuir para que o conteúdo seja compreensível às necessidades individuais dos alunos/as com deficiência visual.

É perceptível, em nossa compreensão, que têm ocorrido várias discussões sobre as tecnologias assistivas e as atividades adaptadas para pessoas com deficiência visual desde a infância. Deparamo-nos com o conceito de estimulação essencial, o qual tem grande destaque nos debates e pesquisas, sendo reconhecida como um conjunto de estímulos fundamentais para o desenvolvimento saudável e integral do indivíduo. Embora não haja consensos sobre a definição específica de estimulação essencial, pesquisadores/as tem contribuído com teorias relacionadas

ao assunto. Jean Piaget, psicólogo suíço conhecido por seu trabalho na teoria do desenvolvimento cognitivo em suas obras, como *A construção do real na criança* (1937), destaca a importância da estimulação adequada para o desenvolvimento intelectual infantil. Lev Vygotsky, psicólogo russo que desenvolveu a teoria sociocultural do desenvolvimento humano na obra *Pensamento e Linguagem* (1934), discute a importância da interação social e do ambiente para a estimulação e o desenvolvimento cognitivo da criança.

As considerações da socióloga Marta Gil (2000) contribuem no estímulo para uma intervenção socioeducativa e pedagógica que visa despertar o interesse e a curiosidade da criança em conhecer o mundo. Para as crianças com deficiência visual, esse despertar ocorre principalmente por meio do sentido do tato. Isso permite que a criança compreenda “que há algo além dela mesma - um mundo externo repleto de objetos e pessoas, cada um com seu próprio nome, forma e função” (Gil, 2000, p. 26).

A pessoa com deficiência visual tem potencialidades que podem ser desenvolvidas e necessita de educadores/as que considerem suas habilidades sem ignorar suas limitações. A doutora em psicologia da educação, Elcie Aparecida F. Salzano Masini (2007, p. 88), destaca a importância da estimulação essencial, também conhecida como intervenção precoce, enfatizando que essa abordagem “não se concentra nas funções deficientes ou prejudicadas, pelo contrário, visa promover o desenvolvimento dos canais sensoriais disponíveis e das competências das crianças”. As crianças sem visão precisam integrar e processar informações sensoriais de maneira diferente.

O conceito de estimulação está relacionado ao desenvolvimento infantil que visa promover atividades adequadas para estimular o crescimento físico, emocional, social e cognitivo das crianças desde os primeiros anos de vida. A ideia por trás desse conceito é que a estimulação adequada durante a infância pode ter um impacto positivo no desenvolvimento e nas habilidades futuras da criança, processo contínuo e dinâmico, que deve ser proporcionado desde cedo na vida de uma pessoa e ao longo de todo o seu desenvolvimento, visando promover seu bem-estar, autonomia, crescimento, criatividade e imaginação. A estimulação pode ocorrer por meio de brincadeiras, jogos, leituras, músicas, artes, discussões, interações afetuosas e exploratórias, entre outros métodos.

Por meio dessas experiências, as pessoas com deficiência visual têm a oportunidade de desenvolver habilidades cognitivas, linguísticas, motoras, sociais e emocionais que favorecem seu potencial e podem contribuir com seu interesse por novidades no campo das relações e do aprendizado cotidiano e científico. Como diz a doutora em psicologia escolar, Vera Barros de Oliveira (2012, p. 8), a “brincadeira e imitação andam de mãos dadas, em íntima

colaboração nesse processo”. Em outras palavras, a criança durante a brincadeira imita situações do contexto sociocultural, afinal a experiência lúdica está na criança, pois é ela que organiza, imagina e constrói a própria vivência a partir de diferentes motivações (Oliveira, 2012; Vygotsky, 1999). O desenvolvimento da criança é resultado de sua interação com o meio ambiente e a estimulação essencial desempenha um papel fundamental nesse processo. Penetrar na vida intelectual daqueles/as com quem há proximidades ou aproximações, parece ser fundamental para a aprendizagem humana, como afirma Vygotsky (1999). Por meio de desafios e da ajuda de terceiros a criança pode desenvolver a capacidade de realizar novas tarefas de forma independente. Seguindo na perspectiva vygotskyana (1999), encontramos ênfase no desenvolvimento humano facilitado por meio da mediação que possibilita aprendizagens e crescimentos emocionais, afetivos, sociais e intelectuais. Todo tipo de mediação contribui para o desenvolvimento, pois cada momento oferece uma oportunidade de aprendizado. Não parece, então, ser diferente com as pessoas que têm dificuldades de visão ou são cegas/os totais.

Os programas de estimulação essencial utilizam, frequentemente, brinquedos como meio de exploração, pois têm um impacto significativo no desenvolvimento da criança. Por meio da brincadeira, as crianças criam um ambiente que promove a zona de desenvolvimento proximal e melhora o seu conjunto de habilidades. As brincadeiras infantis envolvem uma infinidade de atividades, incluindo imitação, movimento, exploração e experimentação. Eles rastejam, correm, dançam e manipulam objetos, descobrindo constantemente coisas novas. Ao interagir com os brinquedos, eles/elas desenvolvem suas habilidades cognitivas ao discernir entre diversas formas, tamanhos e cores. Estas diversas experiências são essenciais para o desenvolvimento holístico da criança com deficiência visual, adaptadas às suas capacidades e necessidades únicas independentes das limitações.

A estimulação essencial é especialmente importante para aqueles/as que apresentam algum tipo de deficiência visual, uma vez que a percepção, a interpretação e a interação com o ambiente podem ser afetadas pela falta da visão. Na educação inclusiva, a estimulação essencial envolve atividades que promovem o aprendizado por meio da exploração, da descoberta e da interação de pessoas com deficiência visual com o ambiente. Segundo a doutora em educação, Assis Orly Zucatto Mantovani e a médica, Adriana Nascimento da Silva (2004, p. 18):

O desenvolvimento intelectual poderá ser rápido ou lento, dependendo do ambiente em que a criança vive. Neste sentido, crianças que não recebem estímulos para o desenvolvimento intelectual jamais chegarão a ser o que poderiam ser se estimuladas adequadamente.

Entendemos que ao proporcionar uma variedade de estímulos e experiências significativas, a estimulação essencial contribui para o desenvolvimento saudável das crianças cegas e com baixa visão em diversas áreas do conhecimento e campos do saber. O estímulo auxilia no fortalecimento das conexões neurais, a desenvolver habilidades motoras finas e grossas, a promover a linguagem e a comunicação, estimular a curiosidade e a criatividade, além de desenvolver habilidades socioemocionais e intelectuais.

Compreendemos, desse modo, a necessidade de priorizar que educadores/as estejam cientes da importância da estimulação essencial e incorporem práticas que a promovam em suas abordagens pedagógicas. Isso pode incluir o uso de materiais e recursos educativos variados, considerando o perfil e interesse de cada aluno/a com deficiência visual, a promoção de atividades lúdicas e interativas, bem como a criação de um ambiente seguro e acolhedor. Ao oferecer uma estimulação adequada, os/as educadores/as podem auxiliar no desenvolvimento integral dos/as alunos/as, maximizando seu potencial de aprendizado e preparando-os/as para enfrentar desafios futuros. Além disso, essa abordagem favorece a construção de uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades mais complexas ao longo da vida.

A relação entre a estimulação essencial e a educação é indissociável, pois a primeira fornece as bases necessárias para a aprendizagem e o crescimento das crianças, o que influencia diretamente seu desenvolvimento integral e sucesso em diversas áreas da vida. A importância da estimulação essencial em relação às potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado de pessoas com deficiência visual estão interligadas ao desenvolvimento e à promoção da autonomia de pessoas com deficiência visual, proporcionando-lhes oportunidades de aprendizado, comunicação e interação com o mundo ao seu redor.

Avaliamos como importante destacar que existem tecnologias assistivas específicas para estimulação essencial, como câmara e dispositivos eletrônicos que ampliam ou melhoram a visão residual, no reconhecimento de objetos, pessoas e ambientes. Essas tecnologias devem ser adaptadas às necessidades individuais de cada pessoa com deficiência visual. O apoio de profissionais qualificados/as em interação com o campo da educação, como terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos/as e oftalmologistas, é fundamental para identificar e utilizar corretamente as tecnologias assistivas adequadas para cada caso.

#### **4.2. Impactos das tecnologias assistivas na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual**

A construção textual desta dissertação leva ao presente subcapítulo, que visa compreender o impacto das tecnologias assistivas na educação inclusiva. Inicialmente,

abordaremos a conceituação, as perspectivas, a origem, a história e as áreas de contribuição dessas tecnologias no campo da educação inclusiva. Silva e Oliveira (2019) observaram que as tecnologias assistivas são transformadoras na educação, promovendo uma aprendizagem inclusiva e acessível para todos/as os/as alunos/as, independentemente de suas capacidades.

Deparamo-nos com inquietações frente ao uso das tecnologias assistivas nas escolas públicas. Nesse sentido, Turci (2019) ressalta, conforme o documento *Livros e computadores para alunos cegos* (Brasil, 2007), que desde 2007, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) começou a distribuir livros acessíveis e *notebooks* equipados com o *Dosvox* para serem utilizados exclusivamente pelos alunos com deficiência visual que estudam nas salas de aula de ensino comum das escolas públicas. Os *notebooks* devem ser utilizados para proporcionar aos alunos a leitura de livros didáticos digitais no formato *Mecdaisy* e nas demais atividades curriculares, bem como nas tarefas realizadas em ambientes externos (Brasil, 2007). No entanto, a proposta do MEC não obteve êxito, pois mesmo com os *notebooks* à disposição dos professores/as e aluno/as, esses recursos não foram incorporados integralmente ao processo educacional desenvolvido nas salas de aula comuns da escola inclusiva. Os apontamentos de Tursi (2019) refletem um pouco dos desafios enfrentados por educadores/as e discentes com deficiências nas escolas públicas no que tange à acessibilidade das TAs.

Por outro lado, pesquisas evidenciam que as tecnologias assistivas estão cada vez mais presentes nas salas de AEE. Nesse contexto, percebemos que a parceria entre a sala regular e o AEE se torna fundamental. A professora Maria Teresa Eglér Mantoan (2007, p. 27) destaca que “os dois: escola comum e Atendimento Educacional Especializado, precisam acontecer concomitantemente, pois um beneficia o desenvolvimento do outro”. Essa colaboração permite que os recursos tecnológicos sejam utilizados de forma eficaz para atender às necessidades dos alunos/as com deficiência, promovendo uma educação inclusiva. É por meio dessa integração que acreditamos que as dificuldades na utilização das TAs diminuam e que o desenvolvimento e aprendizagem de todos/as os/as estudantes aconteça.

Para Dourado (2019), o/a aluno/a só será adequadamente assistido se os/as professores/as colaborarem em prol de sua inclusão efetiva. Nesse contexto, a Sala de Recursos Multifuncionais (SEM) se torna um espaço de aprendizagem essencial. Ela avalia, acompanha e fornece ao aluno os recursos necessários – sejam eles disponíveis ou criados pelo/a professor/a de AEE - para seu processo de escolarização. Além disso, a SRM apoia o/a professo/ar da sala regular na adaptação dos materiais e das estratégias pedagógicas, oportunizando que o/a aluno/a tenha acesso ao currículo e facilitando uma aprendizagem menos restritiva.

Entendemos por meio das pesquisas supracitadas e nas experiências vividas no âmbito

das salas regulares de ensino e AEEs que existem vários desafios a serem superados. A incorporação de tecnologias assistivas nas escolas públicas ainda enfrenta dificuldades devido à desigualdade na implementação, à falta de formação dos professores, às barreiras infraestruturais e aos altos custos de certos recursos assistivos. No entanto, com esforços contínuos para superar esses desafios por parte das escolas públicas e do Estado, o potencial das tecnologias assistivas para promover uma educação inclusiva pode ser realizado.

Com base neste pressuposto, Silva e Oliveira (2019) contribuíram argumentando que a tecnologia atual está se tornando mais personalizada e pode atender às diversas necessidades dos/as alunos/as que enfrentam limitações físicas ou de aprendizagem. Tais inovações priorizam acessibilidade, usabilidade e adaptabilidade, assegura o uso independente dos/as alunos/as. Estas tecnologias são, muitas vezes, uma fusão de ideias de vários campos, incluindo educação, engenharia, *design* e saúde. Essa abordagem versátil leva a soluções criativas que atendem às necessidades reais dos docentes, abrem caminho para um ambiente de aprendizagem mais tranquilo e eficiente. Silva e Oliveira (2019) destacam a importância dessa colaboração para atender às necessidades dos/as educandos/as e integrar perfeitamente as tecnologias modernas em suas vidas acadêmicas. As tecnologias que auxiliam os/as alunos/as precisam ser ajustáveis, de acordo com as necessidades em desenvolvimento. Consideramos que essa adaptabilidade permite que os/as alunos/as colham benefícios de avanços tecnológicos ao realizarem suas experiências educacionais e suas vivências dentro e fora da escola.

Em seu estudo, Ferreira, Rodrigues e Silva (2017) destacam a relevância dessas tecnologias ao enfatizar que elas proporcionam a adaptação de materiais educativos, como livros didáticos e conteúdos digitais, tornando-os acessíveis por meio de recursos como *softwares* de leitura em voz alta, impressoras braille e dispositivos táteis. Essas medidas não só aumentam a independência dos alunos/as com deficiência visual, mas também proporcionam a eles uma oportunidade de interagir de maneira mais eficiente com o currículo.

O professor José Ernesto Lima Gonçalves (1994), esclarece que a tecnologia é um conjunto integrado de conhecimento, técnicas, ferramentas e procedimentos de trabalhos que são aplicados na produção de bens e serviços. Essas condições elucidam a situação da globalização tecnológica no mundo, destacando tanto a força da globalização financeira quanto a potencialidade da tecnologia como ferramenta de controle e crescimento. Ao mesmo tempo, a tecnologia oferece oportunidades para entajuda, contribuições mútuas e possibilidades de promoção da equidade.

Compreendemos a importância de estudar como as pessoas com deficiência visual podem aprender com suas experiências educacionais e cotidianas e se integrar no mundo social,

econômico, político e cultural. Entende-se a necessidade de criar oportunidades de acesso ao conhecimento e à tecnologia assistiva, desde a transição acadêmica, salas de recursos multifuncionais e em alguns casos através de entidades filantrópicas, com um olhar cuidadoso, com modificações e adaptações para pessoas com baixa visão e pessoas cegas/os totais. As salas multimídia e as Organizações da Sociedade Civil (OSC) prestam apoio especializado e tomam medidas específicas para dar resposta às dificuldades mais significativas enfrentadas pelas pessoas com deficiência.

Mesmo com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento dos aprendizados na sala de aula regular, na universidade, nas atividades cotidianas e na vida, as instituições filantrópicas assumem papéis que o Estado, pela morosidade, pela ação burocrática, pela aproximação neo/ultraliberal que o impede de compreender a relevância da dimensão social, da atenção às pessoas e de seu compromisso com a coletividade, deveria assumir. Ao mesmo tempo em que dão conta de algumas necessidades de pessoas e casos particulares, fragilizam o compromisso público com a cidadania, porque, de algum modo, desobrigam a criação de políticas públicas, o cumprimento da legislação e não forçam o olhar atento do Estado e de seus governos – nas três instâncias e esferas, desde o municipal até o federal e desde o executivo, passando pelo legislativo e judiciário. Não queremos afirmar a ineficácia e, tampouco, problematizar a ação das entidades e organismos da sociedade civil, que criam ações, atividades, meios alternativos para suprir a inação estatal, mas alertar para a aproximação e direcionamento neoliberal que o Estado tem assumido nos últimos cinquenta anos. Tal relação promíscua o mantém, historicamente, afastado das causas sociais e do envolvimento efetivo, contínuo e sistemático, das causas e circunstâncias da condição humana, dos direitos e da dignidade humana.

O desenvolvimento tecnológico possibilita ações antes inimagináveis para pessoas com deficiência visual. O acesso às redes facilita a comunicação com seus pares, os acervos de tecnologias assistivas adaptadas aos computadores, celulares, *tabletes*, através dos diversos aplicativos com potencialidades e funcionalidades tanto para as atividades de vida diária como as trabalhistas, institucionais, possibilita o ingresso e a interação. Isto acontece em um tempo de grandes avanços tecnológicos e inteligências artificiais. De acordo com frase de Mary Pat Radabaugh (1993), antiga diretora do Centro Nacional de Apoio para Pessoa com Deficiência IBM, “Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”.

Compreendemos que a educação cria possibilidades de que os estudantes sigam como protagonistas de suas ações profissionais, sociais, políticas, culturais, educacionais e pessoais. No entanto é visível que ainda existe exclusão arraigada na sociedade, discriminações

estruturais. Percebe-se que pessoas com deficiência visual que desejam ingressar no mercado de trabalho, mesmo com os progressos tecnológicos, ainda têm frágeis e superficiais oportunidades. Parece ter se desenvolvido, na sociedade brasileira, uma cultura que trata as contratações de pessoas com deficiência visual como mera obrigatoriedade legal, trabalhadores e trabalhadoras de categorias inferiores.

Não se pode, então, por questão ético-moral e da dignidade humana, deixar de discutir acerca das interações entre estudantes e educadores/as em uma perspectiva além dos muros escolares. A inclusão não se limita ao interior das instituições de ensino. Inclusão é, de certa forma, uma liberdade de participação ativa, oportunidade para transformar, participar, efetivamente de qualquer movimento humano com condições favoráveis e adaptadas às limitações de cada indivíduo. A escola pode contribuir na construção de ideias, de concepções e de práticas inclusivas – não como célula ou ação isolada, mas proposta político-pedagógica – e, desse modo operar educativamente para fortalecer narrativas e práxis que reverberam a dignidade humana, a diversidade, a pluralidade diante de uma sociedade fragilizada, desatenta e tradicionalmente ocupada com indivíduos de grupos majoritários, compreendidos como normais, inseridos nos padrões culturais e econômico-sociais. No âmbito escolar é possível, em função da pluralidade e concepções republicano-democráticas da escola pública, ser desenvolvidas ações que possibilitem momentos de diálogos voltados ao aprendizado, que envolva o atendimento às pessoas com deficiência. Aí reside, acreditamos, mais uma perspectiva de inclusão social a partir da escola.

De acordo com Paulo Freire (1987), salientamos a importância de um diálogo entre docentes e discentes, que possa constituir uma representatividade significativa de liberdade entre os sujeitos e ensinar para a ciência e para a vida. Porém, essa ação, desde a escola “Não é uma palavra a mais, oca, mistificante. É práxis, que implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (Freire, 1987, p. 93). Faz-se, desse modo, importante compreender que o diálogo é o primeiro movimento para uma conscientização inclusiva, o lugar da fala e da escuta constrói ideias, quebra barreiras, amplia dimensões de solidariedade, cuidado e compromisso social e possivelmente as aprendizagens acontecem.

Entendemos que olhar na direção oposta à cultura massificadora e excludente da sociedade atual é uma necessidade para recompor posicionamentos humanizatórios frente às angústias, inquietações e vulnerabilidades, tanto de docentes quanto de discentes com deficiência visual. Ações dos cidadãos/ãs não podem esperar apenas pela implementação das políticas públicas. É necessário que haja demandas, mobilizações, estudos e ações sociais que reconheçam a insuficiência das políticas, suas falhas e o sensível vazio da ação estatal no âmbito



da inclusão. O esforço precisa ser ainda mais intenso no sentido de tornar possível contribuir, também, por meio de pesquisas, intervenções pedagógicas e instituições de espaços democráticos e fóruns, nos quais as próprias pessoas com deficiência visual se manifestem.

## **5. IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO APRENDIZADO E QUALIFICAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO COM DEFICIENTES VISUAIS**

Este capítulo apresenta os subcapítulos intitulados: *Possibilidades de Qualidade Científica e Humanista no Trabalho Pedagógico Apoiado por Tecnologias Assistivas*, examinando como essas tecnologias podem enriquecer o ambiente educacional, promovendo uma abordagem integrativa e personalizada. Em seguida, abordamos os *Avanços das Políticas Educacionais para Atendimento às Pessoas com Deficiência*, destacando os progressos e desafios na implementação de políticas inclusivas e acessíveis. Por fim, investigamos os *Desafios Pedagógicos e de Aprendizagem de Pessoas com Deficiências Visuais no Contexto das Tecnologias Assistivas*, explorando estratégias para superar obstáculos e promover um ambiente educacional inclusivo e potencializador.

### **5.1. Possibilidades de qualidade científica e humanista no trabalho pedagógico desenvolvido com o apoio de tecnologias assistivas**

O trabalho pedagógico frente aos impactos das tecnologias assistivas requer uma série de qualificações para garantir uma abordagem eficaz e inclusiva para os/as alunos/as. Para estes fins, é importante refletir sobre a necessidade de buscar conhecimentos específicos voltados para o apoio pedagógico que as tecnologias assistivas, como *softwares* de leitura de tela, comunicação aumentativa e alternativa, dispositivos de controle de movimento, entre outros, podem permitir. Nesse sentido, há possibilidades de avançar no aprendizado científico e humanista, desde a escola até outros espaços de trânsito cotidiano, desde que o/a educador/a escolha as melhores ferramentas para atender às necessidades dos/as alunos/as. Contudo, essas relações não são simples e tranquilas, porque exigem uma série de movimentos necessários não somente por parte da docência e da escola. Muito menos que sejam realizações individuais, isoladas. O planejamento coletivo, o diálogo aberto entre a sala de recursos e as salas de aula frequentadas pelos/as estudantes, o envolvimento da direção e das coordenações pedagógicas, bem como das orientações educacionais, formações continuadas e a ação das redes, dos sistemas com investimentos públicos, estatais, na perspectiva de um projeto de sociedade e de educação com formação integral, mostram-se importantes.

A participação da comunidade nas demandas por políticas públicas, como mencionado anteriormente, é uma ação de cidadania que demonstra o potencial pedagógico-educativo emancipador de indivíduos que exigem do Estado o cumprimento de seus compromissos e

lembram os princípios constitutivos do pacto social. Além disso, a escuta atenta às famílias e aos/às estudantes com deficiência visual é essencial. No entanto, a sobrecarga de docentes com atividades e responsabilidades muitas vezes alheias ao trabalho pedagógico específico torna ainda mais complexa a tarefa de promover uma educação que desenvolva uma perspectiva integral, científica e humanista. Uma formação integral é necessária porque os indivíduos, enquanto seres humanos, precisam ter suas necessidades imediatas e cotidianas atendidas, assim como uma formação mais acadêmico-científica, baseada em conhecimento sistematizado.

No decorrer do desenvolvimento das atividades pedagógicas é necessário colocar em prática habilidades visando adaptar materiais e atividades. Isso pode envolver a modificação de textos, uso de recursos visuais ou táteis, criação de atividades interativas, dentre uma série de recursos. Além das dificuldades inerentes ao trabalho pedagógico-educativo específicas da ação docente, chamamos atenção para outros pontos importantes, que impactam o desenvolvimento da aprendizagem com deficientes visuais: que apoio recebem os/as profissionais, tanto na ordem financeira, quanto de formação e organização interna e sistemática para estudos, planejamentos, diálogos, preparação de atividades, conhecer, pesquisar e aprender a utilizar e adaptar tecnologias assistivas ou a torná-las assistivas?

Dadas às dificuldades enfrentadas pelos/as alunos/as com deficiência, bem como pelos/as educadores/as e escolas, é necessária uma abordagem de apoio por parte da gestão escolar, do sistema educativo e do Estado, para auxiliar e colaborar sistematicamente na superação dos desafios. É importante priorizar a flexibilidade porque os/as alunos/as com deficiência visual podem demorar mais para concluir tarefas ou aprender conceitos. Intervenções pedagógicas aliadas à paciência, à flexibilidade e ao diálogo, auxiliam nas abordagens iniciais e na adaptação das tecnologias assistivas, de acordo com as necessidades individuais. A colaboração de profissionais especializados/as como terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos/as, psicólogos/as, entre outros/as são excelentes oportunidades de avanços em direção às aprendizagens de pessoas com deficiências visuais. A disponibilidade de educadores/as, a possibilidade de entrega, de dedicação, de envolvimento, sendo fundamental nesses processos educativos com deficientes visuais, precisa constituir políticas de valorização profissional que retornem com significado salarial, serviços de apoio, flexibilidade de horários, planos de carreiras específicos e suportes para orientações.

Durante o processo de ensino, há conjecturas sobre a importância das atualizações no que diz respeito à qualificação do trabalho pedagógico. As tecnologias assistivas estão em constante evolução. É essencial que os/as educadores/as tenham possibilidades de se manter

atualizados/as sobre as novas ferramentas e estratégias disponíveis. Participar de cursos, conferências e grupos de estudos relacionados à tecnologia assistiva é uma forma de se manter informado/a. Em geral, o trabalho pedagógico diante do impacto das tecnologias assistivas requer uma combinação de conhecimentos técnicos, habilidades adaptativas e uma abordagem empática para garantir a inclusão e o progresso dos/as aluno/as com deficiência visual.

As doutoras em educação Lucila M. Costi Santarosa e Débora Conforto (2012, p. 76) ressaltam a importância da formação continuada em TAs, quando escrevem que

Os saberes e a materialidade das tecnologias digitais acessíveis, em especial da Tecnologia Assistiva, podem desencadear, potencializar e efetivar um processo de respeito e de valorização da heterogeneidade, princípios que modelam uma educação igualitária e equitativa, quando esse campo do conhecimento também passa a compor o leque de habilidades e de competências dos educadores.

Metodologias assistenciais para pessoas com deficiência visual geram reflexões e discussões que podem alimentar e qualificar práticas pedagógicas. Envolver as instâncias do Estado e as políticas governamentais é atitude cidadã que pode despertar para as responsabilidades e compromissos em atender, com profissionalismo, humanidade e ciência, conhecimento, as pessoas acometidas por deficiências, que querem e têm direito a estudar. A consciência da particularidade da ação escolar, educativo-pedagógica, com deficientes visuais indica que todo trabalho precisa ocorrer no seu próprio tempo e espaço; com propósitos, intenções e investigações baseados em atividades interdisciplinares e experiências, estudos e pesquisas de diferentes partes do mundo. A convicção da possibilidade de aliviar as dificuldades das escolas comuns e especialmente das pessoas com deficiência visual parece ser componente político-social importante.

## **5.2. Avanços das políticas educacionais voltadas ao atendimento às pessoas com deficiência**

As discussões, na década de 1990, tiveram um impacto considerável e provocaram mudanças de perspectiva em relação aos debates voltados para os ingressos de pessoas com deficiência nas instituições de ensino. A inclusão em escala global se tornou central no discurso no Brasil. A flexibilidade curricular e a política de inclusão foram os dois principais temas discutidos. Muito se dialogou sobre medidas a serem implantadas para preparação de uma instituição padrão para novos/as alunos/as. Os recursos assistenciais para pessoas com deficiência foram destacados e receberam atenção adicional por meio de diversas abordagens. Segundo as concepções da professora Maria Helena Michels (2000, p. 12), especificamente

na Educação Especial, a perspectiva inclusiva,

[...] intensificou-se, principalmente, a partir de 1994, quando ocorreu, em Salamanca, Espanha, a Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, organizada pelo governo espanhol em cooperação com a UNESCO. Desta conferência resultou a Declaração de Salamanca e Linhas de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais [...].

Compreendemos a necessidade de que a educação promova integração, cuidados pedagógicos com alunos/as com deficiência visual e opere na suas permanências no sistema de ensino para valorizar suas experiências e proporcionar melhores oportunidades de aprendizagem. Porém, reconhecemos que a própria educação igualitária ainda é um desafio, então mais difícil ainda se apresentam perspectivas equitativas e de atendimento às pluralidades, diversidades e especificidades. Surge outra grande pergunta: como a educação pode desenvolver essa idealidade que pensamos importante e defendemos nessa dissertação?

Ao longo da história da educação inclusiva, esta é vista como uma abordagem única e inovadora ao ensino, que beneficia tanto as pessoas com deficiência como seus/as colegas de turma. Em 1990, a UNESCO formulou a educação inclusiva para criar escolas que atendessem a todos/as os/as alunos/as. Mais do que matricular pessoas com deficiência em turmas regulares, trata-se do apoio e da formação necessária e específica. O reconhecimento das individualidades pode proporcionar oportunidades equânimes de aprendizagem, de desenvolvimento, de acolhida na escola, nas salas de aula e na comunidade.

Aparece, desse modo, o princípio democrático da educação inclusiva a orientar estratégias e ações para que todos/as sejam educados/as. Para a implementação de metodologias de inclusão escolar com formação integral, com algumas condições mais próprias de visualizar as potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual. As instituições de ensino brasileiras, o sistema de ensino, o Estado, as entidades e organizações, e os indivíduos precisam passar por uma transformação. Como sugere doutora em educação, Maria Teresa Eglér Mantoan (2003), é interessante que as mudanças se dirijam no sentido da renovação, da democratização, flexibilidade e dinamização dos processos educativo-pedagógicos atuais.

Um fator importante é compreender que a formação inclusiva e responsiva abrange a colaboração, a autonomia e o intelecto em ação de aprendizado, de formação, mediados pela docência, para transitar na superação das dificuldades e reconhecer potenciais, habilidades, possibilidades e capacidades que encaminhem o desenvolvimento das pessoas com deficiência visual e aqueles/as sem deficiência. Acolher requer diálogo, criatividade, curiosidade, ação

prática. Ao ingressar no ensino, tanto os/as alunos/as com deficiência visual como os/as docentes encontram fragilidades. Por um lado, existem lacunas na educação e as possibilidades incertas de tecnologias de apoio adaptadas ou o confronto com obstáculos que dificultam a orientação e a mobilidade das pessoas cegas/os totais ou baixa visão.

Considerando a importância da acessibilidade oferecida às pessoas com deficiência visual e da liberdade de locomoção em todos os ambientes, escolares e extracurriculares, é fundamental que os/as professores/as adotem conceitos e orientações diárias para intervir e contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos/as alunos/as com deficiência visual. O problema na efetividade desses processos iniciais de admissão à escola parece estar relacionado à identificação pessoal entre pessoas com deficiência visuais e professores/as, colegas de classe e gestão escolar, tanto do setor administrativo quanto pedagógico. Ao acolher pessoas com deficiência visual no ambiente escolar, há necessidade de conhecimentos prévios voltados para descrição de imagens, procedimentos de comunicação e de dialogia. Por isso é preciso que toda escola esteja preparada, em formação constante, inclusive com o uso de tecnologias assistivas. O diálogo será mais eficaz se as pessoas se sentirem em segurança e receptivas, especialmente aquelas com deficiência visual, quando da acolhida. Lembramos que acolher não é ação de um único momento, mas deve ser atitude permanente e contínua.

Destacamos a importância de que os indivíduos, as instâncias e órgãos da escola, compreendam os históricos dos processos de integração de pessoas com deficiência visual, suas necessidades e dificuldades e mantenham processos de pesquisa, de estudo, de planejamentos para aplicar métodos de acolhida, acompanhamento e ensino adequado. No acolhimento dos/das alunos/as, é fundamental respeitar a diversidade, ter atenção aos facilitadores durante a orientação e a mobilidade e buscar intercâmbios em cooperação com o AEE, entidades filantrópicas e outros/as especialistas que lidam com a educação de alunos/as com deficiência. Neste contexto, é importante citar o Decreto n. 6.571/08, que dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado e estabelece procedimentos das matrículas de estudantes, público-alvo da educação especial, em uma classe comum na rede pública de ensino e outra no AEE. Não com caráter substitutivo do ensino regular, mas como suplementação ou complementação curricular

Art. 5º O AEE realizado, prioritariamente, na sala de recursos multifuncionais da própria escola ou em outra escola de ensino regular, no turno inverso da escolarização, não sendo substitutivo às classes comuns, podendo ser realizado, também, em centro de Atendimento Educacional Especializado da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, conveniadas com as 51 Secretarias de Educação ou órgão equivalente dos Estados, Distrito Federal ou dos

Municípios (Brasil, 2008, art. 5).

A formação de professores/as voltada para serviços educacionais especializados é cada vez mais reconhecida e respeitada. A inclusão não é algo que se cria ou se forma, mas algo que se vive e é resultado de quem somos, do que pensamos e fazemos e, especialmente, do que compreendemos, do que alimenta nossas bases epistemológicas. Para a pós-doutora em educação, Helena C. Lopes de Freitas (2002, p. 139), a luta pela formação de educadores/as se insere em um problema mais amplo e é “uma expressão das condições econômicas, políticas e sociais de uma sociedade marcada por relações de produção capitalistas e, portanto, extremamente desiguais”.

Nesse sentido, o artigo 2º, do CNE/CEB n. 2, de 2001, enfatiza a responsabilidade do sistema educativo de admitir todos/as os/as alunos/as no sistema educativo, cabendo às escolas atender discentes com deficiência e proporcionar as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos/as. Conforme o capítulo 5º, artigo 59 da LDBEN, Lei n. 9.394/96, os/as alunos/as com características singulares devem ser atendidos/as, cumprindo todas as exigências legais:

I – Currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender as suas necessidades; II– Terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados; III– Professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como os professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns; IV– Educação especial para o trabalho, visando sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no mercado de trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora; V– Acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular (Brasil, 1996, art. 59).

O trabalho pedagógico-educativo voltado para a integração de pessoas com deficiência visual no ambiente escolar, desde a escola até o cotidiano de suas vidas na sociedade, enfrenta desafios variados. Isso torna essencial abordar a educação inclusiva com uma perspectiva emancipatória e de qualidade, criando oportunidades para discussões, debates e diálogos amplos entre pessoas com deficiência, a comunidade, órgãos e instituições públicas, e profissionais de diversas áreas. Esses elementos são fundamentais para promover o crescimento de uma nação autônoma, independente, inclusiva e democrática, que enxerga a educação como uma responsabilidade compartilhada e orientada por objetivos comuns.

Reconhecer os desafios no atendimento a pessoas com deficiência visual e adotar estratégias

que promovam uma educação inclusiva, focada nas potencialidades e atenta às dificuldades de todos os/as alunos/as é uma ação pedagógica de grande valor. Isso destaca a importância dos indivíduos, suas necessidades e demandas, e reflete um compromisso com um projeto de sociedade mais justa e inclusiva.

Universidades, entidades filantrópicas e salas multifuncionais podem enriquecer o diálogo e as oportunidades de aprender com o uso de tecnologias assistivas na ação escolar e, inclusive, no cotidiano das vivências e experiências das pessoas com deficiências visuais. Também entendemos a importância dos AEEs, com ênfase na aquisição de competências para superar dificuldades. Há necessidade de um intercâmbio entre os sistemas de ensino, focado na inclusão de pessoas com deficiência visual, bem como na adaptação e execução de metodologias de ensino que proporcionem acesso à informação e ao conhecimento para a vida. Neste sentido, o mundo globalizado da tecnologia, a criatividade docente, investimento estatal e políticas públicas inclusivas e formação continuada de professores /as podem contribuir de forma especial.

### **5.3. Tecnologias assistivas: desafios pedagógicos e de aprendizagem escolar de pessoas com deficiências visuais**

A inclusão escolar de pessoas com deficiência visual é um desafio constante para educadores/as e estudantes. Tecnologias assistivas podem ajudar a superar essa dificuldade, promovendo uma aprendizagem significativa e inclusiva. O uso dessas tecnologias ainda enfrenta alguns desafios pedagógicos, tais como a falta de recursos financeiros e técnicos nas escolas, a falta de formação de professores/as para uso desses recursos, a resistência de algumas instituições a aceitar mudanças e a necessidade de personalizar as ferramentas de acordo com as especificidades do indivíduo. Consideramos que não basta apenas disponibilizar a tecnologia, é preciso formar cidadãos/ãs com perspectiva crítica e autonomia, capazes de utilizar os recursos à disposição, de maneira assertiva e produtiva. Nesse sentido, é importante promover atividades que estimulem a pesquisa e o desenvolvimento de projetos tecnológicos voltados para a inclusão.

Parece fundamental que educadores/as estejam capacitados/as e atualizados/as sobre as possibilidades e limitações das tecnologias assistivas e que possam orientar os/as estudantes no uso desses recursos. Além disso, é preciso envolver a família e criar uma rede de apoio que garanta a continuidade dos processos inclusivos nos vários espaços socioculturais para além da escola. Tecnologia assistiva pode ser uma ferramenta valiosa para a inclusão escolar de pessoas com deficiência visual, desde que os desafios pedagógicos sejam superados por meio de



investimento em recursos e formação técnica e pedagógica dos/as professores/as.

A implementação das tecnologias assistivas na educação inclusiva requer uma abordagem colaborativa e interdisciplinar, apontam os professores Rafael Ramalho, Ricardo Ramalho e a professora Aline Silva de A. Lima (2023). Desenvolvedores/as de tecnologias, educadores/as e especialistas em acessibilidade devem trabalhar em conjunto. A professora, Larissa Maria Vitor Dourado (2019, p. 50), contribui para essa perspectiva ao destacar que o trabalho interdisciplinar com TAs permite uma compreensão mais profunda das especificidades de cada indivíduo, incluindo suas necessidades, desejos e potencialidades. A equipe interdisciplinar, em colaboração com a pessoa com deficiência, deve considerar as funcionalidades dos recursos para melhorar a qualidade de vida, a interação social e o aprendizado.

Compreendemos que um dos principais impedimentos é que os/as professores/as não recebem formação adequada na utilização eficaz destas ferramentas. Apesar dos progressos, a resolução destes problemas continua a ser um desafio persistente. As adaptações necessárias incluem a disponibilização de materiais educativos em formatos acessíveis e a atualização tecnológica das necessidades dos/as alunos/as com deficiência visual. O acesso limitado a *softwares*, aplicativos e instrumentos disponíveis no mercado, por vários fatores, como o econômico-financeiro, o político e o próprio desconhecimento, tanto de estudantes quanto de docentes, dificultam processos de aprendizagem. De acordo com o diretor-geral da OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus (2022), a tecnologia assistiva é fundamental para proporcionar oportunidades educacionais, empregabilidade e interação social para pessoas com deficiências e para promover uma vida independente e digna para os/as idosos/as. Negar o acesso a essas ferramentas essenciais não apenas viola os direitos humanos, mas também reflete uma falta de visão econômica.

Compreendemos que nem todos os *softwares* e aplicativos são projetados para serem acessíveis a pessoas com deficiência visual. Isso pode limitar a capacidade de professores/as e alunos/as com deficiência visual de acessar informações importantes e se comunicar com eficácia. O custo elevado de algumas tecnologias assistivas faz com que não estejam disponíveis para todas as pessoas que precisam delas. Isso pode criar desigualdade no acesso à educação e oportunidades de trabalho. No que se refere à compatibilidade limitada, alguns dispositivos e *softwares* podem não ser compatíveis com outros equipamentos ou sistemas, o que pode criar barreiras adicionais para as pessoas com deficiência.

A falta de habilidade, tanto de professores quanto de pessoas com deficiência visual, no uso de tecnologias assistivas pode comprometer a utilização adequada desses recursos. Isso não

apenas limita a capacidade de tirar pleno proveito das tecnologias disponíveis, mas também dificulta a inclusão efetiva na sala de aula e em outros espaços extracurriculares. Na compreensão de Hug Otto Beyer (2003, p. 1), doutor em educação especial, os/as professores/as não se consideram preparados/as para trabalhar com alunos/as da educação inclusiva, pois “falta-lhes a compreensão da proposta, a formação conceitual correspondente, a maestria do ponto de vista das didáticas e metodologias e as condições apropriadas de trabalho”. Lidar com esses desafios exige uma abordagem colaborativa, que envolva professores/as, alunos/as, administração escolar e especialista em tecnologia assistiva. É importante que todas as partes cooperem para assegurar que as barreiras sejam identificadas e solucionadas de forma a permitir uma experiência de aprendizado mais inclusiva e equitativa para estudantes com deficiências visuais.

A deficiência visual impõe barreiras que reduzem a inclusão na educação. No entanto, tecnologias de apoio podem capacitar as pessoas com deficiência para superar estas barreiras e desempenhar um papel valioso na sua própria educação. Ao compreender os impactos destas tecnologias, é possível aperfeiçoar a sua aplicação e apoiar uma educação mais igualitária e inclusiva. Portanto, a investigação contínua nesta área é essencial para permitir que as tecnologias de apoio estejam sempre alinhadas com a evolução das necessidades dos alunos/as com deficiência visual.

Outra barreira presente nas relações sociais, educativas e trabalhistas das pessoas com deficiência visual é o *capacitismo*, visto como discriminação ou preconceito contra pessoas com deficiência. De acordo com as contribuições da antropóloga, pesquisadora e ativista brasileira, Anahí Guedes de Mello (2016, p. 3272),

Os estudos recentes sobre o tema definem como capacitismo a forma como pessoas com deficiência são tratadas como ‘incapazes’, aproximando as demandas dos movimentos de pessoas com deficiência a outras discriminações sociais como o racismo, o sexismo e a homofobia.

Pessoas com deficiência visual, muitas vezes, parecem ser mais vulneráveis ao capacitismo do que outras pessoas sem deficiência. O capacitismo pode se manifestar de muitas maneiras diferentes e variar de indivíduo para indivíduo. Por exemplo, algumas formas de capacitismo podem incluir subestimar as habilidades das pessoas com deficiência visual ou assumir que elas precisam de ajuda sem perguntar primeiro. Para melhor ajudar as pessoas com deficiência visual, é importante ouvir as suas necessidades e preferências. Nem todas as pessoas com deficiência visual têm as mesmas experiências ou necessidades, por isso é necessário diálogos coletivos e atividades diferenciadas.

Os desafios destacados por Alves (2017) refletem a necessidade de esforços concentrados para superar as barreiras existentes. Oportunizar acessibilidade e investir na formação profissional de educadores/as é fundamental para que as tecnologias assistivas desempenhem papéis eficazes na aprendizagem e na integração de pessoas com deficiência visual nos ambientes educativos e evitem desistências, preconceitos e desencantos. Entre os desafios pedagógicos enfrentados por pessoas com deficiências visuais, é preciso considerar que há educadores/as visuais e outros/as, também, com deficiências visuais. A inclusão de educadores/as cegos/as como profissionais atuantes na contemporaneidade é fundamental para promover a diversidade e a igualdade de oportunidades no campo da educação. É importante que as pessoas com deficiência visual possam exercer suas habilidades e desenvolver seus conhecimentos, inclusive no papel de educadores/as, para quebrar barreiras, preconceitos e promover uma sociedade mais inclusiva.

Segundo Ênio Gomes Araújo (2011, p. 11), professor doutor em educação matemática, em sua obra *Intervenções de um professor de matemática cego*, apresenta alguns questionamentos: “O que você faria caso perdesse a visão e precisasse ensinar matemática a alguém? O que você faria caso perdesse a visão e precisasse ensinar Filosofia, ou Educação Física, ou Pedagogia, ou ainda Geografia a alguém?”. Araújo (2011, p. 11) aponta que qualquer questão desse tipo poderia ser inicialmente abordada como um processo de educação inclusiva para pessoas com deficiência visual, que extrapola as amarras da normalização e requer sensibilidade em relação ao/a outro/a, sem rotular ou segregar, mas rompendo padrões e normas que ditam o que é normal e anormal no que concerne às características humanas, para conceder espaço às singularidades. A conscientização, o acesso a tecnologias assistivas e a adaptação de ambientes de trabalho são essenciais para assegurar a participação desses/as profissionais. Por outro lado, a regulação jurídica enquadra e uniformiza, colocando as pessoas com deficiência em desafios do mercado, naturalizando-os e pacificando-os por meio da falácia da inclusão.

Segundo as doutoras em educação, Eli Terezinha Henn Fabris e Maura Corcini Lopes (2020, p. 46),

com o objetivo de normalizar o sujeito ou de naturalizar a sua presença na população entre aqueles que compõem o gradiente social em que participa, o indivíduo, além de ser ‘tratado’ a partir do referencial de normalidade oriundo da norma (normação), é quantificado e mostrado como mais um que está enquadrado em uma zona de normalidade determinada pela noção de inclusão.

Comprendemos que a problemática de profissionais cegos/as designados/as para desvio de função devido à falta de tecnologias assistivas adaptadas é realmente preocupante. É

essencial que as empresas públicas e privadas, assim como as organizações educacionais, reconheçam a importância de disponibilizar as ferramentas necessárias para que todos/as os/as funcionários/as e estudantes possam desempenhar suas funções de forma eficaz.

As tecnologias assistivas, como leitores de tela, *softwares* de reconhecimento de voz e outros dispositivos táteis, podem possibilitar que profissionais cegos/as desempenhem suas funções de forma efetiva e facilitem o trabalho com estudantes com deficiências visuais. Nos parece importante incentivar a implementação de tecnologias mais avançadas e inovações tecnológicas, que sejam estabelecidas como políticas públicas para o trabalho pedagógico e para as populações vulneráveis. Isso visa viabilizar treinamentos e suportes adequados para auxiliar os aprendizados, minimizar desvios de função e promover a inclusão nos ambientes de trabalho.

Percebemos que a abertura das instituições de ensino ao diálogo com profissionais com deficiência visual é fundamental para entender suas necessidades específicas, compreender a deficiência visual e desenvolver soluções personalizadas que facilitem o cumprimento de suas funções. Promover um ambiente inclusivo e acessível não apenas atende a obrigações éticas e legais, mas também enriquece a educação em espaços escolares e extracurriculares, favorecendo a diversidade e incentivando uma perspectiva colaborativa.

Sob a ótica educacional, o elemento funcional da visão é o que caracteriza a deficiência visual. Em um contexto educativo, compreender como a pessoa enxerga é mais relevante do que apenas avaliar a quantidade de sua capacidade visual. A Organização Mundial da Saúde (OMS) fez declarações sobre a importância dos elementos funcionais da visão em sua campanha de promoção da saúde ocular, considerando-os como aspectos importantes da saúde ocular. A visão funcional inclui a capacidade de enxergar com clareza, ter uma visão periférica adequada, habilidade para focar em diferentes distâncias e perceber cores com precisão, entre outros aspectos (WHO, 2019). A OMS enfatiza a importância da promoção da saúde ocular e da prevenção de problemas de visão para melhorar a qualidade de vida das pessoas (WHO, 2019). Para a OMS, os elementos funcionais da visão incluem a acuidade visual, a percepção de cor, a sensibilidade ao contraste, a sensibilidade ao movimento, a visão periférica, a percepção da profundidade, a acomodação visual e a coordenação binocular. Todos esses elementos desempenham um papel importante na função visual e são essenciais para a qualidade da visão e da experiência visual de uma pessoa (WHO, 2019).

Compreendemos que há relações significativas entre a visão e as memórias adquiridas por meio das experiências visuais construídas por todas as pessoas, mas especialmente para aquelas que são cegas/os totais ou têm baixa visão. Antes da perda visual total ou parcial, a

memória pode guardar lembranças visuais preciosas que ajudam a criar um senso de identidade e conexão com mundo ao redor. Para pessoas com cegueira total congênita ou adquirida e com baixa visão, a memória é fundamental para reter e evocar imagens mentais das pessoas que amam, dos lugares que visitaram e das experiências que viveram. Essas memórias visuais podem ser uma fonte de conforto e orientação à medida que enfrentam desafios em relação à visão. Além disso, a memória também desempenha um papel importante na aprendizagem de novas habilidades, no reconhecimento de padrões e na navegação pelo ambiente.

Entendemos que é essencial oferecer suporte e compreensão para aqueles e aquelas que lidam com a perda visual, encorajando-os/as a compartilhar suas memórias e ajudando a preservar essas lembranças de maneira significativa. A memória é uma parte valiosa da experiência humana e deve ser valorizada e respeitada em todos os seus aspectos, independentemente da capacidade visual. Para pessoas cegas totais, que não têm nenhuma percepção visual, a memória se torna ainda mais essencial. As informações construídas, armazenadas e decodificadas na memória são processadas principalmente por meio dos sentidos táteis, auditivos, cinestésicos e olfativos, que permitem a orientação e a compreensão do mundo (Brasil, 2007). A memória é responsável por processar, armazenar e recuperar essas informações sensoriais, essenciais para a assimilação e compreensão de novos conhecimentos.

As pessoas cegas/os totais congênicas/os, ou seja, aquelas que nascem sem a capacidade de enxergar, possuem uma experiência de vida única em relação à construção de suas memórias. Como não têm acesso visual ao mundo ao seu redor, dependem de outros sentidos, como o tato, a audição e o olfato para compreender e interagir com o ambiente. A construção de memórias para cegos/as totais congênicos/as é influenciada principalmente por esses outros sentidos. Por exemplo, podem se lembrar de cheiros específicos associados a determinados locais ou pessoas, ou ainda reconhecer vozes das pessoas importantes em suas vidas.

Outro aspecto importante na construção de suas memórias são as descrições verbais que recebem do mundo ao seu redor. Familiares, amigos/as e professores/as costumam descrever detalhes visuais para eles/as, como a aparência das pessoas, paisagens e objetos, proporcionando informações que serão armazenadas em suas memórias. É importante ressaltar que a memória é uma função complexa do cérebro, que envolve diferentes áreas e processos cognitivos.

Embora as pessoas cegas/os totais congênicas/os possam ter algumas limitações em relação à experiência visual, são capazes de criar memórias ricas e significativas com base em suas experiências sensoriais. Além disso, podem desenvolver habilidades especiais em outros domínios, como a memória auditiva ou espacial, fonte de todas as informações auditivas

coletadas no ambiente dentro de um breve período. Essa potencialidade compreende um vasto reservatório de capacidade de armazenamento durante um período delimitado. Um processador auditivo central gera uma espécie de imagem sonora ao receber automaticamente estímulos que podem ser retidos no cérebro, devido à necessidade de compensar a falta de visão.

Contribuições de Vygotsky (1997, p. 7) acerca da capacidade de lembrar - recurso que as pessoas que não enxergam têm para superar a sua limitação – indicam que, “Para compensar a desvantagem causada pela cegueira, a memória de uma pessoa cega/o se desenvolve sob a influência de impulsos”. Ainda na percepção do autor, a perspectiva interna e a experiência subjetiva das pessoas com deficiência visual, ao destacar que a percepção e compreensão da luz para uma pessoa com deficiência visual são diferentes daquelas com visão normal. A capacidade de ‘ver’ a luz tem um significado prático e pragmático, não um significado instintivo ou orgânico, é percebida de forma indireta e refletida, influenciada apenas em circunstâncias sociais. Adverte contra a presunção simplista de que a deficiência visual está refletida na mente da pessoa com essa condição, enfatizando que há um impulso para superar a deficiência e conquistar uma posição social. Destaca também a importância de compreender a experiência subjetiva das pessoas com deficiência visual e reconhece sua determinação em superar desafios e alcançar objetivos (Vygotsky, 1997, p. 6).

O pressuposto é que o apoio, o incentivo e a implantação de tecnologias assistivas são essenciais para ajudar as pessoas com deficiência visual a ultrapassar as limitações visuais, a criar e reproduzir a sua aprendizagem, apoiando-se na construção e conservação de suas memórias, na realização das atividades de vida ativa e social em todas as áreas, com impactos significativos na apropriação de habilidades e desenvolvimento humanísticos. Oferecer apoio emocional e incentivar a utilizar os recursos de acessibilidade disponíveis é essencial para desenvolver suas competências cognitivas e promover a inclusão educacional, social, política, econômica e cultural.

## **6. RECONHECIMENTO DE CORES ATRAVÉS DAS MEMÓRIAS CONSTRUÍDAS PELAS/OS PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS POR INTERMÉDIO DA SENSORIALIDADE CONECTADA ÀS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: INSTRUMENTOS DE APRENDIZAGENS INCLUSIVAS**

Este capítulo se dedica a uma análise abrangente de temas essenciais para a qualidade de vida e inclusão de pessoas com deficiência visual. Iniciamos com a *Exploração Sensorial: A Reconstrução das Cores na Memória de Deficientes Visuais e a Integração com Tecnologias Assistivas*, seção na qual investigamos como a tecnologia pode ampliar a percepção sensorial e a memória de deficientes visuais na reconstrução de cores, facilitando uma experiência mais rica e inclusiva. Em seguida, abordamos as *Contribuições dos Recursos Ópticos, Não Ópticos e Eletrônicos como Tecnologias Assistivas Efícazes na Construção das Aprendizagens Escolares e de Vida Ativa e Social de Deficientes Visuais*, destacando como essas ferramentas são fundamentais para o desenvolvimento educacional, social e profissional dessas pessoas. Por fim, exploramos a *Relevância da Comunidade na Potencialização e Viabilização das Políticas públicas*.

### **6.1. Exploração Sensorial: A Reconstrução das Cores na Memória de deficientes visuais e a Integração com Tecnologias Assistivas**

A perda total ou quase total da visão resulta em cegueira e faz com que as pessoas dependam de outros sentidos para interagir com o mundo ao seu redor. Segundo Batista (2015), a deficiência visual não se limita apenas à falta de visão, mas também traz consigo desafios psicossociais que vão desde a forma como a pessoa enxerga a si mesma/o, constrói suas memórias até sua independência. De acordo com o professor de filosofia, David Bakhurst (2002, p. 249), tomando o pensamento de Vladimir Voloshinov, filósofo russo e teórico da linguagem, a essência social da memória individual deriva da constituição social de todos os estados mentais. Nesta perspectiva, lembrar sempre envolve uma interpretação do passado, que requer habilidades linguísticas derivadas das tradições de explicação e narração dentro de uma cultura, e resulta em uma narrativa que, em última instância, possui significados baseados nas práticas interpretativas de uma comunidade de falantes. Isso é válido mesmo quando o que está sendo lembrado é a experiência passada do próprio indivíduo.

Compreende-se que a memória é formada por meio do envolvimento de uma pessoa com o mundo, em suas diversas conexões sociais e experiências em diferentes aspectos da vida. Quando se trata de sala de aula, acreditamos que a aprendizagem não consiste apenas na apreensão de conceitos, leis, teorias e fórmulas, mas também na adoção de métodos, atitudes,

valores e construção de saberes.

Quando se trata do reconhecimento de cores por pessoas com deficiência visual, especialmente no contexto de memórias sensoriais criadas com o auxílio de tecnologias assistivas e ferramentas de aprendizagem inclusivas, é essencial considerar as diferentes experiências de cada indivíduo. Pessoas com cegueira congênita não possuem referências visuais anteriores às cores, ao contrário daquelas com cegueira adquirida ou baixa visão, que podem ter algum grau de memória visual para associar às cores.

Segundo o neurologista, Oliver Sacks (2010), as pessoas com deficiência visual têm predominâncias sensoriais que são utilizadas para criar imagens mentais, tanto antes quanto depois da cegueira. Essas predominâncias podem explicar os resultados de um experimento no qual a formação de imagens mentais por parte de deficientes visuais foi similar àquela das pessoas com visão.

Portanto, é necessário encontrar outras formas de construção de memórias para pessoas com deficiência visual por meio dos outros sentidos. Com o passar do tempo, as memórias construídas são desconstruídas se não forem estimuladas. As ideias consideradas abrem possibilidades para futuras intervenções nas construções memoriais, como ferramentas para facilitar a aprendizagem das pessoas com deficiência, de acordo com a sua criatividade e a de educadores/as e familiares.

Com base em inquietações teóricas e práticas da área de Educação Especial, destacadas pela doutoranda Luciane Maria Molina Barbosa (2013), o conceito de associação imagética emerge como um ponto relevante para compreender a percepção sensorial e cognitiva de pessoas com deficiência visual. Nesse contexto, a comparação entre as estrelas no céu noturno e suas representações gráficas exemplifica a natureza simbólica dessas associações, que transcendem a mera formalidade visual para evocar significados e memórias. Ao considerar que texturas, aromas e sabores são transmutados em representações mentais tangíveis, sobretudo para aqueles/as que não têm a visão como principal canal de acesso à informação, torna-se claro que as associações imagéticas desempenham um papel essencial na construção do entendimento e na integração dessas pessoas em ambientes educacionais, extracurriculares e familiares.

Em relação aos desafios enfrentados por pessoas com deficiência visual, a acessibilidade à cor representa uma limitação significativa nas atividades diárias, afetando aspectos como se vestir, fazer compras, usar medicamentos, participar de jogos, identificar obras de arte e compreender histórias de livros infantis, conforme as percepções de Márcio James Soares Guimarães, doutor em design; Mônica Cristina de Moura, doutora em comunicação e semiótica e; Cassia Leticia Carrara Domiciano, doutora em estudos da criança e comunicação visual



(2021). Ao descrever as cores de um ambiente ou de roupas, não só compartilhamos informações práticas, mas também promovemos o enriquecimento cultural e a inclusão ativa das pessoas com deficiência visual. Essa abordagem não apenas permite ampliar a consciência sensorial das pessoas cegas/os, mas também valoriza e reconhece suas experiências e vivências, destacando a importância da inclusão como uma manifestação concreta de respeito e equidade. Nesse contexto, as tecnologias assistivas desempenham um papel significativo ao aprimorar a experiência educacional de alunos/as com deficiência visual, pois proporcionam a apropriação dos demais sentidos. Os/As alunos/as com deficiência visual podem se beneficiar de tecnologias que permitem o acesso a informações escritas por meio de texturas e formatos táteis. Essas tecnologias auxiliam na construção de memórias associadas às sensações táteis, que são essenciais para a compreensão do conteúdo.

É importante salientar que as tecnologias assistivas são intermediadoras na construção e estímulo das memórias relacionadas às cores e aos sabores, que auxiliam no desenvolvimento de aprendizagens educativas e de caracteres social. Elas oferecem suportes visuais e interativos, como aplicativos e *softwares* que utilizam recursos de realidade virtual ou aumentada, fornecendo uma experiência imersiva, que estimula a memória e a associação de cores e sabores com conceitos ou experiências específicas. Além disso, entendemos que as ferramentas podem ser empregadas na adaptação de materiais de estudo tradicionais, como livros didáticos, por meio da adição de recursos visuais, como imagens ou diagramas em cores vibrantes, facilitando a compreensão e a memorização. Essas tecnologias buscam compensar a falta de visão, proporcionando uma abordagem acessível e inclusiva para o aprendizado desses conceitos. Fornecem recursos adicionais e adaptações que tornam a educação mais inclusiva e enriquecedora para todos/as os/as estudantes.

No âmbito das percepções sensoriais de pessoas com deficiência visual, considera-se a significativa contribuição de dispositivos e *softwares* que possibilitam a tradução de informações visuais em estímulos táteis e sonoros. Por exemplo, o emprego de relevo em materiais didáticos representa uma abordagem tangível para expressar a diversidade cromática, permitindo que diferentes texturas signifiquem cores específicas. Ademais, aplicativos de reconhecimento de cores, os quais utilizam a câmera de *smartphones* para detectar cores em objetos e descrevê-las em voz alta para o usuário se apresentam como ferramentas de fundamental importância nesse contexto.

Salientamos que os dispositivos táteis especializados são capazes de associar diferentes texturas e formas com sabores específicos, ampliando a experiência sensorial das pessoas com deficiência visual. Compreendemos que essas inovações tecnológicas desempenham um papel

importante na promoção de uma vivência mais inclusiva e na expansão das possibilidades sensoriais dessas pessoas no mundo contemporâneo.

Por conseguinte, é essencial que a adoção e a implementação dessas tecnologias sejam embasadas em análises criteriosas e experiências práticas, a fim de assegurar sua eficácia e benefícios reais às pessoas com deficiência visual. Este campo de estudo e prática requer contínuo aprimoramento e engajamento interdisciplinar, visando maximizar o potencial dessas inovações e promover a inclusão e a participação ativa dessas pessoas na sociedade. Com o advento das TICs no âmbito educacional, o processo de ensino-aprendizagem vem passando por algumas transformações e uma dessas inovações é a inserção das tecnologias digital para auxiliar o educando com deficiência, assumindo um papel muito importante no processo educacional. O professor Luiz Carlos Pais (2008) aponta que a era das Tecnologias Digitais:

[...] na organização e gestão do trabalho, no acesso ao mercado de trabalho, na cultura cada vez mais midiaticizada e mundializada - requerem transformações nos sistemas educacionais, que cedo ou tarde vão assumindo novas funções e enfrentando novos desafios. O papel da educação na sociedade - a definição de suas finalidades maiores - está se transformando e suas estratégias vem sendo modificadas de modo a responder as novas demandas, notadamente com a introdução de meios técnicos e de uma maior flexibilidade quanto as condições de acesso, aos currículos e metodologias dando lugar ao aparecimento de uma série de novas formas de 'aprender'.

Reconhecemos a importância de adotar abordagens educacionais centradas em/nas habilidades dos/as estudantes cegos/as, permitindo-lhes explorar e vivenciar de forma ativa os conceitos de cor e sabor. Com o apoio das tecnologias assistivas, é possível oferecer às pessoas cegas/os totais uma experiência enriquecedora e inclusiva no reconhecimento de cores associadas a sabores. No que diz respeito à percepção das cores, muitas pessoas com deficiência visual podem se beneficiar de tecnologias assistivas que convertem informações visuais em estímulos táteis ou auditivos. Por exemplo: existem aplicativos e dispositivos que utilizam sensores para identificar cores e, em seguida, emitem sinais sonoros ou vibrações que permitem aos/às usuários/as reconhecer a cor por meio do som ou do tato.

Para promover a acessibilidade e a inclusão, é necessário que as tecnologias assistivas associadas a cores e sabores sejam projetadas levando em consideração às necessidades individuais de quem as usa, bem como sua capacidade de aprendizado e adaptação. Entende-se que a integração dessas tecnologias no cotidiano das pessoas com deficiências visuais requer treinamento e suporte adequado para permitir seu uso efetivo e significativo. As tecnologias assistivas associadas a cores e sabores oportunizam a promoção da independência e qualidade de vida de pessoas com deficiências visuais.

As pessoas cegas/os podem associar cores a sabores de várias maneiras. Por exemplo:

podem aprender sobre as cores por meio de descrições detalhadas, metáforas e comparações com outros sentidos. Também podem associar cores a sabores com base em suas experiências pessoais e memórias de alimentos específicos. Podem lembrar que um determinado alimento é verde e associar essa cor ao sabor. É importante lembrar que as associações entre cores e sabores são altamente subjetivas e podem variar de pessoa para pessoa, independentemente da capacidade visual. Luciane Molina (2013), pedagoga, brailleista e pessoa com deficiência visual, sobre o simbolismo próprio das cores para cada pessoa, vidente ou não, contribui destacando que para quem não enxerga não é diferente. As cores vão ganhar significados reais através de associações táteis, olfativas e até gustativas, em alguns casos. O que diferencia, então é o fato de as abstrações deixarem de ser visuais e passarem a usar o próprio repertório já construído pela pessoa cega, por meio das texturas, dos aromas e dos gostos que já conhecem.

Sugerimos que, ao elevar as possibilidades de tecnologias assistivas, úteis e necessárias para ajudar pessoas cegas a associar cores aos sabores, é interessante pensar em um dispositivo de realidade aumentada ou um aplicativo de celular que utilize sons, vibrações ou cheiros para representar diferentes cores. Esse tipo de tecnologia pode mapear o espectro de cores para uma escala de sons, vibrações ou cheiros únicos. O dispositivo tem condições de emitir um som grave e suave para a cor azul, enquanto um som agudo e vibrante poderia representar vermelho, a título de exemplificação. Da mesma forma, diferentes cheiros agradáveis ou vibrações sutis poderiam ser atribuídos a cada cor. Com adaptações e acessos adequados, a pessoa cega tem condições de aprender a associar essas sensações aos sabores correspondentes. Por exemplo: se a cor laranja é associada a um som vibrante, a pessoa pode aprender a relacionar essa sensação a gostos como laranja ou tangerina. Pesquisas não apontam esses usos na educação escolar. Nasce, então, nessa perspectiva, a necessidade de aprofundamento com possibilidades educativo-pedagógicas, na intencionalidade de auxiliar e desenvolver atividades para, com e por pessoas com deficiências visuais, tanto cegas/os totais quanto parciais.

No entanto, é importante ressaltar que cada pessoa tem suas próprias percepções e experiências sensoriais, portanto, essa associação entre cores e sabores pode variar de indivíduo para indivíduo. É essencial adaptar as tecnologias assistivas às preferências e necessidades específicas de todas as pessoas. Nesta perspectiva de pensamento abrangente, é importante incentivar pessoas cegas/os a explorar outras formas de apreciar e descrever sabores, texturas, aromas, temperaturas e até mesmo a história ou cultura por trás dos alimentos.

As tecnologias assistivas podem ser ferramentas valiosas, mas são apenas uma das muitas maneiras de enriquecer vivências e conhecimentos no campo da educação inclusiva de pessoas com deficiência. Da mesma forma, para o aprendizado de texturas, existem dispositivos

e materiais adaptados que permitem aos/às alunos/as com deficiência visual, explorar diferentes texturas por meio do tato. Pode-se utilizar livros em braille com relevo, que apresentam diferentes padrões e texturas para serem explorados. Também existem aplicativos móveis que utilizam tecnologia háptica, simulando diferentes texturas na tela do celular ou tablete. Tecnologia háptica engloba dispositivos que possuem a capacidade de replicar sensações táteis, como vibrações, texturas e pressões. O objetivo desses dispositivos é fornecer aos usuários *feedback* tátil. Este recurso específico permite que usuários/as interajam com dispositivos digitais de uma maneira mais orgânica e imersiva, aumentando a experiência geral ao introduzir um elemento tangível.

A integração das tecnologias assistivas nas experiências de aprendizagem de cores, texturas e sabores na educação de pessoas com deficiência visual total é essencial para assegurar o acesso equitativo ao conhecimento e promover um ambiente educacional inclusivo. Ao combinar recursos táteis, sonoros e virtuais, é possível criar oportunidades de aprendizado significativas tanto em ambientes escolares quanto fora deles. Na ausência de visão, audição ou propriocepção, a percepção tátil se torna fundamental. O sentido do tato é único, por ser capaz de ajustar as dimensões espaciais e temporais em um único canal sensorial. A resolução da sensibilidade tátil pode ser definida como a mínima separação necessária entre dois pontos de estimulação para que sejam diferenciados simultaneamente, por meio de um único toque, contribui o autor do livro *Fisiologia Sensorial*, Robert Franz Schmidt (1980).

O reconhecimento de cores para pessoas cegas totais pode ter um impacto significativo em suas vidas pessoais, sociais e culturais. Em nível pessoal, a capacidade de reconhecer cores pode oferecer às pessoas com deficiência visual uma compreensão mais abrangente do mundo ao seu redor, facilitando tarefas cotidianas como selecionar roupas e identificar objetos. De acordo com José Miguel de F. Neiva Santos, mestre em design e *marketing* (2008); a pesquisadora Filipa Pires (2011); a diretora acadêmica em designer Sabrina Ramsamy-Iranah *et al.* (2016) e; os pesquisadores Ken Sagawa, Saori Okudera e Shoko Ashizawa (2019), a cor desempenha um papel fundamental na vida humana, permeando nosso entorno e fornecendo a capacidade de identificar objetos. Além disso, a cor é um meio essencial de comunicação, permitindo a expressão de sensações e sentimentos.

O contraste entre cores pode ser útil para distinguir diferentes elementos visuais, enquanto para pessoas cegas/os o reconhecimento de cores pode ser valioso para compreender o mundo visual ao seu redor, bem como para fins de inclusão social e interação com pessoas que enxergam. Ramsamy-Iranah *et al.* (2016) enfatizam que, com deficiência ou não, a cor está na comunicação cotidiana e é importante meio para se compartilhar experiências, quando uma

pessoa é capaz de compreender o mundo da cor se torna mais capaz e autossuficiente, como por exemplo: poder escolher suas roupas com combinações de cores esteticamente harmônicas; atividades de jogos com peças coloridas ou ainda poder discutir sobre uma obra de arte.

Do ponto de vista social, a identificação de cores pode ajudar na comunicação com outras pessoas, adaptando-se melhor aos contextos sociais e impulsionando interações mais fluidas e ricas. Em contexto social, a compreensão das cores pode enriquecer as experiências compartilhadas, como por meio da descrição detalhada de objetos variados e do ambiente frequentado. Também pode ser útil para estabelecer conexões visuais em situações comunicativas, como identificar pessoas em um grupo por meio de suas roupas coloridas. Além disso, ter a capacidade de reconhecer cores pode aumentar a independência e a autoconfiança das pessoas cegas/os e com baixa visão em ambientes sociais e profissionais.

No âmbito cultural, discernir as cores pode enriquecer a experiência artística e permitir que as pessoas cegas/os desfrutem de formas de expressão visual, como pinturas, fotografia e *design*. Isso pode ampliar seus horizontes culturais e proporcionar maior integração em atividades e eventos culturais. O reconhecimento de cores pode ser uma ferramenta valiosa para melhorar a qualidade de vida e a interação social para pessoas com deficiência visual. A cor está presente no meio das pessoas e é uma qualidade essencial nas audiodescrições dos objetos, como afirma a doutora em engenharia mecânica, Sandra Regina Marchi (2019), a cor é um elemento fundamental e precisa ser acessível a qualquer pessoa, independente da limitação visual. Etiquetas de cores em roupas e objetos podem permitir que essas pessoas identifiquem mais facilmente as coisas no dia a dia. Assim como, dispositivos tecnológicos que utilizam sistemas de reconhecimento de cores, como aplicativos para *smartphones*, podem ajudar a descrever o ambiente ao redor, facilitar a orientação e a interação com outras pessoas. Portanto, entender e reconhecer cores pode contribuir para a independência e qualidade de vida de pessoas cegas/os e com baixa visão.

Além dessas tecnologias específicas, é importante ressaltar que a inclusão das pessoas com deficiência visual na educação requer um ambiente acolhedor e uma abordagem pedagógica adaptada. O uso de materiais táteis, a exploração ativa do ambiente e a colaboração com outros/as estudantes, educadores/as, familiares, políticas públicas e intervenções governamentais eficazes são estratégias que podem aprimorar ainda mais o processo de aprendizagem, autonomia e independência das pessoas com deficiência visual e, igualmente, outras deficiências.

Os indivíduos percebem o mundo por meio dos sentidos, simultaneamente: visão, tato, paladar, audição e olfato, ressalta o doutor em educação Yi-Fu Tuan (1974). “A percepção

acontece à medida que objetos do ambiente comunicam estrutura do meio informacional que, ao final, chegam a nossos receptores sensoriais, levando à identificação interna de objetos”, aponta o psicólogo e psicometrista estadunidense, Obert J. Sternberg (2008, p. 119). Ou seja, recebemos estímulos externos por meio dos órgãos dos sentidos que os enviam ao cérebro para interpretá-los e criar representações mentais do mundo. No caso das pessoas com deficiência visual, é essencial que, na falta total ou parcial da visão, sejam desenvolvidos mecanismos, *softwares* e equipamentos que permitam a todas as pessoas cegas e com baixa visão desfrutar de experiências e desenvolver suas vidas com mais autonomia, com o intuito de alcançar igualdade com as demais pessoas. Mas, paralelo a isso, faz-se necessário que as políticas públicas cuidem da inclusão econômica, com a intencionalidade de permitir o acesso às tecnologias, aos equipamentos e mecanismos que estão em uso e que vierem a ser desenvolvidos. A inclusão envolve, em mesma intensidade, a possibilidade de obtenção das tecnologias para desenvolver de modo mais eficaz a vida e as exigências que ela faz.

As discussões sobre o reconhecimento de cores por indivíduos com deficiência visual, por meio das memórias associadas a sabores e texturas, conectadas às tecnologias assistivas, representam um importante instrumento para a aprendizagem inclusiva. Contudo, essas contribuições vão além desse aspecto específico, incentivando novas pesquisas e debates inclusivos. Essa perspectiva é essencial para promover avanços na produção científica e na educação, orientados por uma abordagem humanística, justa, igualitária e democrática.

## **6.2. Contribuições dos recursos ópticos, não ópticos e eletrônicos como tecnologias assistivas eficazes na construção das aprendizagens escolares e de vida ativa e social de deficientes visual**

Ao analisar as reflexões teóricas das doutoras Erica A. Garrutti de Lourenço, Sueli Salles Fidalgo, Cícera A. Lima Malheiro e Sandra R. Leite de Campos, no livro *Acessibilidade para Estudantes com deficiência visual – Orientação para o Ensino* (2020), é possível identificar suas concepções e percepções sobre recursos ópticos e não ópticos como meios de auxiliar a acessibilidade e a utilização de materiais didáticos por estudantes com deficiência visual. As autoras ressaltam a importância dos/as educadores/as compreenderem que tais recursos são utilizados pelos/as estudantes com deficiência visual por meio da prescrição de profissionais especializados. É fundamental que esses profissionais também compreendam que nem todos/as os/as estudantes com baixa visão irão necessitar ou utilizar recursos ópticos. As escolhas e níveis de adaptação desses recursos dependem de diversos fatores, incluindo a análise do contexto familiar e educacional dos/as estudantes. Outros fatores que devem ser

considerados incluem as necessidades específicas de cada estudante, diferenças individuais, faixa etária, preferências, interesses e habilidades.

No contexto das pessoas com baixa visão, é fundamental compreender as diversas variações de acuidade visual de cada indivíduo. A acuidade visual representa a habilidade de enxergar com clareza e nitidez, pode ser impactada em diferentes graus nos casos de baixa visão e cegueira total. Na presença de baixa visão, a acuidade visual se encontra reduzida, o que implica dificuldades em perceber objetos, letras e detalhes com clareza. Por outro lado, na cegueira total, a pessoa não apresenta qualquer percepção visual.

Com base na literatura internacional, as autoras do livro *Introdução à Educação Especial*, Deborah Deutsch Smith e Naomi Tyler (2010), e os autores do livro *Human Exceptionality: School, Community, and Family*, Michael L. Hardman; Clifford J. Drew e M. Winston Egan (2011), a cegueira total é caracterizada pela completa perda da visão, embora algumas pessoas que são consideradas cegas totais possam ter percepção de luz, ou seja, a distinção entre claro, escuro e projeção luminosa, que é a capacidade de identificar a direção da fonte de luz. No Brasil, a cegueira é definida como “a perda total da visão até a ausência de projeção de luz”, apontam as professoras Marilda Moraes G. Bruno e Maria Glória B. da Mota (2001, p. 33). Em casos de baixa visão, não há completa perda da visão e a pessoa depende do resíduo visual, seja de campo ou acuidade, para realizar diversas atividades. De acordo com as definições, é considerada baixa visão o “nível de visão que, com a melhor correção, impede um indivíduo no planejamento ou execução de uma tarefa, mas que permite o uso e possibilita a melhoria da visão funcional por meio da utilização de recursos ópticos ou não ópticos, modificações ambientais ou técnicas” (Smith; Tyler, 2010, p. 372).

É importante anotar que as limitações na acuidade visual podem variar consideravelmente entre as pessoas com baixa visão, influenciando tanto a quantidade quanto a qualidade do que podem enxergar. Alguns enfrentam desafios na visualização de objetos à distância, enquanto outros podem ter dificuldades na leitura de letras ou na percepção de cores. Ademais, a baixa visão pode afetar a capacidade de distinguir detalhes finos e de perceber condições de pouca luz. Assim, a multiplicidade de configurações potenciais, presentes tanto em dispositivos eletrônicos portáteis quanto em ferramentas tradicionais, é o que considera os dispositivos de TAs vantajosos para pessoas com visão limitada. Isso se deve ao fato de que, dentro deste contexto visual, encontramos uma extensa gama de circunstâncias visuais e, conseqüentemente, diversas exigências de recursos, específica a doutora em educação Adriana Lia de F. de Laplane e a doutora em psicologia, Cecília G. Batista (2008). Os aplicativos e recursos dedicados à acessibilidade respondem às necessidades específicas das pessoas com

deficiência visual, abrangendo aspectos como facilitação da leitura e escrita, assistência à orientação e mobilidade, e suporte para atividades cotidianas, educacionais e sociais. Isso ressalta o potencial das tecnologias assistivas como ferramentas para promover aprendizagens significativas das pessoas com deficiência visual.

Destacamos que a baixa visão é única para cada pessoa e pode ser decorrente de uma variedade de condições oculares, tais como degeneração macular, glaucoma, retinopatia diabética, entre outras. Portanto, a capacidade visual de uma pessoa com baixa visão pode variar amplamente, conforme a causa e a gravidade de sua condição. Por sua vez, as pessoas com cegueira total não possuem capacidade de enxergar, o que inclui a impossibilidade de visualizar qualquer estímulo visual, tais como luz ou sombras. Para adquirir informações, as pessoas cegas utilizam outros sentidos, como audição e tato para se orientarem no mundo.

Entendemos que as tecnologias assistivas desempenham um papel significativo tanto para pessoas com baixa visão quanto para cegas/os, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e promoção da autonomia. É importante que essas tecnologias sejam acessíveis e de fácil utilização, a fim de que as pessoas com baixa visão ou cegueira total possam usufruir plenamente de seus benefícios. Percebemos que a sensibilidade e compreensão das necessidades específicas desses usuários são fundamentais no desenvolvimento e execução dessas tecnologias. Os padrões de comportamento, demandas visuais e necessidades relacionadas à deficiência visual são específicos e pessoas com baixa visão podem fazer uso de uma gama de recursos, tais como lupas, guias de leitura, letras ampliadas, óculos com lentes especiais, contornos mais fortes em ilustrações e sistemas telescópicos. Esses recursos podem ser altamente benéficos para aprimorar as atividades diárias, sociais, escolares e profissionais de pessoas com baixa visão, com o objetivo central de melhorar a eficácia visual, independentemente do recurso utilizado.

Compreendemos que existem três tipos de recursos que podem ser utilizados como tecnologias assistivas eficazes na construção das aprendizagens escolares e de vida ativa e social de deficientes visuais: ópticos, não ópticos e eletrônicos. Os recursos ópticos estão divididos em duas categorias principais: aqueles que são focados na visão de perto e aqueles que são focados na visão de longe. De acordo com Keila Miriam de Carvalho (2005), doutora em cirurgia, Marília Costa Câmara Ferroni e Maria Elisabete R. F. Gasparetto (2012), doutoras em Ciências Médicas, é importante ressaltar que os dispositivos devem ser prescritos por oftalmologistas especializados, consistindo em lentes que se antepõem entre o olho e o objeto para aumentar ou ajustar a imagem visual. Os recursos ópticos para visão de longe incluem óculos comuns, lentes de contato, sistemas telescópicos de foco ajustável ou de foco fixo. Para a



visão de perto, existem lupas manuais, fixas, de apoio, óculos comuns e óculos com lentes especiais de grande aumento, todos colaborando para ampliar o desempenho visual, principalmente em relação à leitura e à escrita.

Por outro lado, os recursos não ópticos, como destacado por Carvalho(2005) e pela especialista em educação especial, Gloria Suely E. Romognolli, e o doutor em educação Paulo Ricardo Ross (2008), são aqueles que melhoram a função visual sem o auxílio de lentes, promovendo modificações ambientais para melhorar as condições de iluminação, aumentar o contraste, ampliar textos e imagens por meio de impressos e prover acessórios para melhorar o conforto físico. Dentre os auxílios não ópticos estão incluídos a ampliação de livros didáticos e das pautas de caderno, iluminação adequada, suporte para leitura e escrita, aumento do contraste com a utilização de grafites mais fortes (lápiz 6B), canetas hidrográficas, uso de cores contrastantes, tiposcópio, luminárias portáteis e outros. Além disso, o posicionamento adequado durante a leitura e escrita, como o lugar na sala de aula, o uso de planos inclinados, guias para escrita e o posicionamento da cabeça, também são considerados recursos não ópticos para beneficiar a visão.

No controle da iluminação, podemos optar por iluminação direta ou indireta, reduzir o brilho das superfícies e escolher diferentes fontes de luz, como lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou de halogênio. Também existem recursos que podem diminuir a luz refletida, como o uso de tiposcópios, placas de acetato amarelo sobre o texto, armações de óculos com proteções laterais, viseiras, bonés, chapéus e óculos com múltiplos orifícios.

Por fim, existem os recursos eletrônicos, que fazem uso da tecnologia para ampliar e aprimorar a visão. Entre eles, estão as lupas eletrônicas de mesa – *desktop*, sistemas manuais de apoio – *stands*, sistemas de suporte para cabeça, lupas de apoio para ampliação com iluminação a LED – *light-emitting diode*, diodo emissor de luz, que podem ser conectadas a monitores de televisão e telescópios digitais. Os recursos eletrônicos oferecem opções versáteis e eficientes para melhorar a qualidade visual de pessoas com baixa visão, o que contribui significativamente para suas atividades escolares e participação ativa na vida social. As tecnologias assistivas de informação e comunicação, as denominadas TICs, também desempenham um papel significativo, oferecem ferramentas que funcionam por meio de interfaces visuais, sonoras e táteis, ou por meio da combinação entre elas. O computador é o principal dispositivo nesta categoria, permitindo atender às necessidades de cada pessoa por meio de *softwares* e recursos que possibilitam ampliação, contraste, edição de texto e suporte sonoro. Os *softwares* ampliadores de tela e os leitores de tela são os recursos mais utilizados por pessoas com baixa visão, proporcionando acesso à informática e transmitindo as informações contidas na tela por

meio de sintetizadores de voz, complementam Ferroni e Gasparetto (2012).

No aspecto social, esses recursos possibilitam que pessoas com deficiência visual se envolvam em atividades sociais de maneira mais independente e significativa. Ao utilizar tecnologias ópticas, como lentes e lupas, as pessoas podem ampliar sua capacidade visual e ter acesso a informações visuais importantes, como sinais de trânsito, placas e rostos. Já os recursos não ópticos, como bengalas e cães-guia, auxiliam na mobilidade e na orientação no ambiente social proporcionando maior autonomia e segurança.

Na esfera cultural, esses recursos permitem que pessoas com deficiência visual acessem e apreciem diferentes formas de arte e cultura. Por meio de tecnologias ópticas adaptadas, por exemplo, é possível visualizar obras de arte, textos impressos em materiais táteis ou imagens em relevo. Além disso, as tecnologias não ópticas, como *audiobooks* e sistemas de leitura em braille, tornam a literatura e outras formas de informação cultural acessíveis as pessoas com deficiência visual.

No âmbito educativo, os recursos ópticos e não ópticos são fundamentais para assegurar a igualdade de oportunidades de aprendizado para estudantes com deficiência visual. As tecnologias possibilitam a participação ativa em sala de aula, facilitam o acesso a materiais didáticos, livros e conteúdos visuais por meio de ampliação, contraste e adaptação. Também ajudam na orientação no ambiente escolar, promovem segurança e independência. De acordo com o doutor em comunicação e semiótica, Edilson Cazeloto (2008), a tecnologia não apenas apoia o trabalho dos/as professores/as, mas também oferece acesso ao conhecimento. É fundamental destacar a relevância do conhecimento e da utilização dessa tecnologia por parte dos educadores/as como um meio de inclusão educacional para pessoas com deficiência visual. Na área científica, entendemos que os recursos ópticos e não ópticos permitem que pesquisadores/as com deficiência visual realizem investigações e contribuam para avanços científicos. Tecnologias ópticas, como microscópios adaptados, possibilitam a visualização de amostras e detalhes de experimentos. Por outro lado, recursos não ópticos, como leitores de tela e *softwares* de acesso à informação, permitem que os/as pesquisadores/as acessem e analisem dados científicos.

Os recursos ópticos e não ópticos são indispensáveis para promover a inclusão e possibilitar um maior envolvimento de pessoas com deficiência visual na vida social, cultural, educativa e científica. Eles ampliam as possibilidades de interação e participação, permitindo que as pessoas com deficiências visuais possam desfrutar de igualdade de oportunidades e contribuir com a sociedade.

Elevar a acessibilidade para promover uma sociedade inclusiva é um objetivo nobre e

alcançável, que requer dedicação e cooperação contínua. Para atingi-lo, sugerimos observar a necessidade de investir na construção de infraestruturas adequadas e execução de programas que permitam a disponibilidade de recursos inclusivos. Essas dinamizações envolvem tornar espaços físicos, plataformas digitais, educação, economia, política e ciência disponíveis para oportunidades equitativas a todos/as. São pesquisas e estudos complexos, mas necessários e possíveis, que deixamos como proposta para a desenvolvimentos, iniciativas e empreendimentos, inclusive para demandas de políticas públicas e recursos junto ao CNPq e MCTI para implementação de projetos.

Salientamos que a falta de investimento em recursos ópticos e não ópticos no campo educacional pode ter várias consequências negativas. Para a educação, isso pode resultar em uma experiência de aprendizado limitada para estudantes, já que podem não ter acesso a materiais didáticos adequados, equipamentos de laboratório, ou tecnologias avançadas. Isso pode afetar o desenvolvimento de habilidades práticas e teóricas que são essenciais para o desenvolvimento intelectual e cognitivo, o aprimoramento nos estudos e a aprendizagem de pessoas com deficiências visuais. Para a sociedade, a falta de investimento em recursos ópticos e não ópticos pode diminuir a capacidade de inovação e avanço tecnológico. Isso poderia afetar a competitividade econômica e a capacidade de resolver problemas complexos que dependem de avanços científicos e tecnológicos.

Compreendemos que, para a ciência, a falta de investimento em recursos ópticos, não ópticos e eletrônicos pode impactar diretamente a possibilidade de pesquisadores/as conduzirem experimentos e análises avançadas. Isso pode limitar a expansão do conhecimento em diversas áreas científicas, incluindo física, química, biologia, dentre outras. Diante do exposto apontamos que é preciso priorizar o investimento nessas áreas para promover um ambiente de aprendizado mais completo e estimulante, impulsionando o progresso inclusivo no âmbito educacional, político, econômico, cultural, social e científico.

### **6.3. A relevância da comunidade na potencialidade e viabilização das políticas públicas para tecnologias assistivas nas aprendizagens de pessoas com deficiência visual**

As opções de aprendizagem para alunos/as com deficiência visual são vastas, sendo essencial reconhecer que cada estudante é único/a em suas necessidades e habilidades. Estratégias de ensino personalizadas e apoio individual atuam para o alcance e desenvolvimento do potencial. Além disso, é importante que os pais e as mães estejam conscientes das particularidades da deficiência visual e que sejam criados ambientes inclusivos e de apropriação e conservação de memórias, com o intuito de proporcionar uma experiência educacional

significativa e equânime.

O campo da aprendizagem de estudantes com deficiência visual requer abordagens educacionais adaptadas e estratégias específicas para assegurar que esses/as estudantes tenham as mesmas oportunidades de acesso ao conhecimento e à educação do que estudantes que não estão acometidos/as com problemas de visão. A deficiência visual pode variar em sua natureza e gravidade, o que implica que as abordagens pedagógicas devem ser personalizadas e flexíveis para atender às necessidades únicas de cada estudante. Segundo as contribuições de Norma Sandra de A. Pereira (2019), doutora em educação, enfatiza-se a importância da personalização do ensino, levando em consideração as habilidades cognitivas e as particularidades visuais de cada estudante.

A otimização da aprendizagem de estudantes com deficiência visual pode ser alcançada por meio da incorporação de abordagens multissensoriais e metodologias de ensino diferenciadas. Isso implica no uso de estímulos táteis, auditivos e cinestésicos para aprofundar a compreensão do conteúdo. Almeida e Souza (2018) ressaltam que promover a exploração sensorial e utilizar estratégias de ensino que envolvam a experiência real do/a aluno/a no ambiente são eficazes para estimular a aprendizagem significativa. Contudo, a implementação dessas abordagens pode apresentar desafios, como deficiências de recursos pedagógicos e a relativa consciência por parte dos pais e das mães, além da ausência de capacitação em métodos adaptados, ausência frente às dimensões das políticas públicas, ações do Estado nas três instâncias, municipal, estadual e federal, são barreiras a serem enfrentadas. Ferreira (2001) argumenta que a colaboração entre educadores/as, especialistas em deficiência visual e famílias é fundamental para superar esses desafios, criando um ambiente de apoio, incentivo e segurança, que repercuta positivamente nas compreensões, nas apropriações dos sentidos e significados, nos aprendizados, portanto.

Entendemos que as políticas públicas e ações estatais, quando efetivadas, têm um papel fundamental na promoção da inclusão escolar de pessoas com deficiência visual e na valorização do uso das tecnologias assistivas como ferramentas educacionais. As dimensões dessas políticas e ações devem considerar as necessidades específicas dos/as estudantes com deficiência visual, os recursos disponíveis para a efetivação das tecnologias assistivas, a formação adequada de profissionais envolvidos/as e o acesso à informação de qualidade sobre as tecnologias disponíveis.

Reconhecemos a importância de que as políticas públicas adotem um enfoque inclusivo, assegurando a participação ativa de alunos/as com deficiência visual e de suas famílias nas decisões relativas à educação, ao ensino e às relações. Um exemplo significativo dessa

abordagem inclusiva é o Plano Nacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência, *Novo Viver sem Limite*, iniciativa do Governo Federal, liderada pelo Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (MDHC). Este plano visa promover maior dignidade para pessoas com deficiência, suas famílias e comunidades em todo o país. A coordenação do programa está a cargo da Secretaria Nacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência (SNDPD), reforçando o compromisso com a inclusão e a participação ativa de todos/as os/as envolvidos/as no processo educacional.

De acordo com a cartilha do *Novo Viver sem Limites* (2023, p. 14), o eixo 3, intitulado Acessibilidade e Tecnologia Assistiva

foca em ações para possibilitar a ‘utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo’, tal qual definido pelo inciso I do artigo 3º da Lei n. 13.146/2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência). É só por meio de medidas de acessibilidade e das tecnologias assistivas que as pessoas com deficiência superam as barreiras arquitetônicas e comunicacionais que garantem a equiparação de oportunidades e sua plena participação na sociedade. Nesse ponto, o grande desafio é ir além das conquistas do último período de vigência do plano, aproveitando os avanços tecnológicos e as redes e capacidades estatais constituídas a partir de então, bem como as articulações interministeriais favorecidas pela nova governança do plano.

Dessa forma, ações estatais de cunho municipal, estadual e federal, que promovam uma educação inclusiva, com ênfase no uso das tecnologias assistivas, podem ampliar as potencialidades de aprendizagem de pessoas com deficiência visual, contribuir para sua formação integral e para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa. Por outro lado, é fundamental destacar que a ausência de iniciativas de acessibilidade nas políticas públicas voltadas para tecnologias assistivas na educação de pessoas com deficiência visual pode gerar consequências significativas. Entre elas estão: a impossibilidade de acesso à escola; dificuldades de aprendizagem e; a exclusão dessas pessoas do sistema educacional. Além disso, a precariedade dessas políticas pode agravar as desigualdades no acesso a recursos educacionais, dificultando ainda mais a participação igualitária de alunos/as com deficiência visual.

Nesse aspecto, a falta de investimento em tecnologias assistivas pode criar barreiras adicionais para a integração de alunos/as com deficiência em ambientes educacionais inclusivos, ocasionando prejuízo ao potencial individual destas pessoas desde a infância (ONU, 2024). De acordo com Catherine Russell, diretora-executiva do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), quase 240 milhões de crianças têm deficiências no mundo. Negar às

crianças o direito aos produtos de que precisam para prosperar as prejudica individualmente e priva as famílias e suas comunidades de tudo o que poderiam contribuir se suas necessidades fossem atendidas. Sem acesso à tecnologia assistiva as crianças com deficiência continuarão a perder a educação, continuarão a estar em maior risco de trabalho infantil e continuarão sujeitas a estigma e discriminação, minando sua confiança e bem-estar (Russell, 2022).

A população com deficiência, no Brasil, foi estimada em 18,6 milhões de pessoas com 2 anos ou mais, equivalente a 8,9% da população nessa faixa etária. Estes dados fazem parte da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD): Pessoas com Deficiência 2022, lançada em Brasília/DF, resultado de um Termo de Execução Descentralizada, entre a Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, do Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (SNDPD/MDHC) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com o IBGE (2010), o Brasil possui mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, das quais cerca de 500 mil são cegas/os e aproximadamente 6 milhões têm baixa visão.

Diante do exposto, entendemos que as instâncias e esferas da governança brasileira, as parcerias público-privadas e os organismos visuais da sociedade devem contribuir na demanda e formulação de políticas que permitam a efetiva implementação de tecnologias assistivas na educação de pessoas com deficiência visual, visando promover a inclusão, a igualdade de oportunidades e o desenvolvimento integral dessas pessoas em todas as suas dimensões.

No âmbito da instância municipal, é importante que o poder público desenvolva e implemente programas e projetos específicos para atender às necessidades das pessoas com deficiências visuais. Escolas com recursos adequados, como materiais em braille e tecnologias assistivas, além do treinamento de professores/as e demais profissionais com capacitações para lidar com as demandas específicas das salas de recursos e naquelas de ensino regular. Dourado (2019) destaca que as salas de recursos multifuncionais, em São Luís/MA, enfrentam dificuldades devido à escassez de apoio financeiro e à falta de formação específica para os/as profissionais envolvidos, evidenciando certo descompromisso por parte do Estado. As/Os participantes da pesquisa relataram se sentir aptas a utilizar os recursos multifuncionais apenas de forma básica, o que reflete a ausência de critérios claros para a seleção e uso desses recursos no contexto educacional.

Segundo Turci (2019), a maioria das salas de recursos conta com um computador equipado com o *Dosvox*<sup>5</sup>. Os/As alunos/as com deficiências visuais, matriculados/as nas

---

<sup>5</sup> DOSVOX é um sistema para microcomputadores da linha PC, que se comunica com o usuário por meio de síntese de voz, viabilizando, deste modo, o uso de computadores por deficientes visuais que adquirem, assim, um alto grau de independência no estudo e no trabalho. O programa está disponível no endereço:

escolas estaduais de São Carlos, têm acesso a um computador na sala de aula regular. No entanto, observa-se que os computadores não estão devidamente integrados às práticas pedagógicas da sala de aula regular, o que resulta na exclusão dos/as estudantes do processo educacional. Essa exclusão é evidenciada tanto pela falta de preparo dos/as profissionais para atender ao público específico quanto pelo subaproveitamento do computador como ferramenta educativa. Diante da preocupação evidenciada, surge a pesquisa *Formação de professores: tecnologia assistiva computacional para a Escola Inclusiva de alunos com deficiência visual*, que traça estratégias para superar a lacuna existente entre as tecnologias, a falta de conhecimento específico de educadores/as nesse campo e a inexistência de política pública de financiamento, gestão, pesquisa, estudo e formação para a área de atuação docente com pessoas com deficiências visuais.

No âmbito das contribuições de Santos, Santos, Araújo, Oliveira e Bispo (2021), para proporcionar um melhor processo de ensino-aprendizagem para crianças com deficiência visual, é fundamental adotar estratégias pedagógicas e utilizar recursos didáticos visuais, assim como contar com professores/as especializados/as no sistema braille e em outras tecnologias. Talvez essas circunstâncias produzam desmotivação entre alunos/as com deficiências visuais. Nessa compreensão, a efetivação da educação inclusiva para crianças com deficiência visual – para as pessoas com deficiências em geral – requer o respeito às necessidades individuais, a busca de apoio e investimento, aplicação e ajustes dos recursos, tanto financeiros, quanto pedagógicos.

No nível estadual, o governo precisa assegurar a articulação entre os municípios, oferecendo suporte técnico e financeiro para o desenvolvimento de ações voltadas para a inclusão de pessoas com deficiência visual. Além disso, é importante promover ações de conscientização e disseminação de informações sobre a importância da inclusão e dos direitos das pessoas com deficiência visual. No estado de Mato Grosso, a implementação das tecnologias assistivas para todas as pessoas com deficiência, em qualquer condição, é regida pela Lei n. 11.778, de 24 de maio de 2022, que dispõe sobre o desenvolvimento de ações que visem à utilização de recursos de tecnologia assistiva para os/as alunos/as com deficiência nos estabelecimentos de ensino da rede pública do Estado de Mato Grosso e dá outras providências.

A Assembleia Legislativa do estado de Mato Grosso, considerando o que estabelece o artigo 42 da Constituição Estadual, aprova e o governador do Estado sanciona a norma que estabelece:

---

<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/intro.htm>. O sistema realiza a comunicação com o deficiente visual por meio de síntese de voz em português, sendo que a síntese de textos pode ser configurada para outros idiomas.

Art. 1º- O Poder Executivo adotará as providências necessárias para que os alunos que fazem parte da educação especial tenham acesso aos recursos e serviços de tecnologia assistiva nos estabelecimentos de ensino da rede pública do Estado de Mato Grosso.  
Art. 2º- Considera-se tecnologia assistiva o termo utilizado para identificar o conjunto de recursos e serviços que buscam promover ou ampliar as habilidades das pessoas com deficiência, favorecendo a inclusão social e uma maior independência (Mato Grosso, 2022).

O estado de Mato Grosso tem introduzido diálogos frente à acessibilidade de tecnologias assistivas para pessoas com deficiência de qualquer natureza. Tem buscado parcerias com instituições e organizações que oferecem suporte e treinamento para utilizar essas tecnologias de maneira eficaz. O objetivo é oportunizar que os/as cidadãos/ãs com deficiência visual tenham acesso às ferramentas necessárias para se tornarem mais independentes e participativos/as na sociedade.

O Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual (CAP) tem como objetivo assegurar o acesso das pessoas com deficiência visual aos conteúdos educacionais disponibilizados nas escolas regulares, bem como ao universo da literatura, da pesquisa e da cultura. Instituído por meio do Decreto n. 1.238/2000, publicado no Diário Oficial n. 22.846, o CAP de Mato Grosso dispõe de profissionais qualificados para fornecer serviços de apoio pedagógico e de complementação didática ao sistema educacional. Além disso, utiliza tecnologia avançada de informática, incluindo recursos de impressão em braille e outros dispositivos modernos, essenciais para o progresso educacional e sociocultural das pessoas com deficiência visual.

Em contexto federal, cabe ao governo central facilitar a ampliação e apropriação de recursos que promovam a inclusão de pessoas com deficiência visual em espaços educativos, sociais e culturais. Isso envolve o fortalecimento de parcerias com Organizações da Sociedade Civil (OSC) e a garantia de recursos financeiros para a efetivação dessas parcerias. Entendemos a necessidade de que todas as instâncias do Estado atuem de forma integrada, compartilhando informações e experiências, trocando boas práticas e buscando a constante melhoria das políticas públicas destinadas às pessoas com deficiência visual. A participação ativa da sociedade civil, por meio de organizações e associações, também é fundamental para proporcionar a efetividade e a qualidade dessas políticas de inclusão das pessoas com deficiência visual.

A Lei n. 13.019, de 31 de julho de 2014, estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, promovendo a cooperação mútua para a realização de finalidades de interesse público e recíproco. Essas parcerias se concretizam por meio da execução de atividades ou projetos previamente estabelecidos em planos de



trabalho inseridos em termos de colaboração, fomento ou acordos de cooperação. Além disso, a lei define diretrizes para a política de fomento, colaboração e cooperação com as organizações da sociedade civil. Nesse contexto, é possível verificar a importância dessas parcerias para o fortalecimento da participação social e a promoção do desenvolvimento sustentável, demonstrando a relevância e o impacto positivo das parcerias entre o setor público e as organizações da sociedade civil.

Em termos legais e inclusivos, a legislação brasileira tem avançado no sentido de promover a inclusão e assegurar o acesso de pessoas com deficiência visual a diferentes esferas da sociedade. A Lei n. 10.753, de 30 de outubro de 2003, institui a Política Nacional do Livro em formatos acessíveis a pessoas com deficiência visual. O Decreto n. 5.904, de 21 de setembro de 2006, regulamenta o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhada de cão-guia. Complementando essas medidas, o Decreto n. 10.882, de 3 de dezembro de 2021, regulamenta o Tratado de Marraqueche para facilitar o acesso a obras públicas às pessoas cegas, com baixa visão ou outras dificuldades, para ter acesso ao texto impresso, reforçando os direitos dessas pessoas. Além disso, a Lei n. 14.338, de 11 de maio de 2022, trouxe avanços ao alterar a Lei n. 11.903, de 14 de janeiro de 2009, para dispor sobre a bula digital de medicamentos, possibilitando texto em áudio e/ou vídeo mediante o uso de aplicativos adequados.

Para assegurar a inclusão e a acessibilidade em outros setores, o Decreto n. 10.610, de 27 de janeiro de 2021, aprovou o Plano Geral de Metas para a Universalização do Serviço Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público, incluindo o Uso de Terminais de Uso Público (TUP) adaptados para pessoas com deficiência visual, de locomoção, auditiva e de fala, acessível ao público vinte e quatro horas por dia. Recentemente, a Lei n. 14.533, de 11 de janeiro de 2023, instituiu a Política Nacional de Educação Digital e alterou outras leis, englobando tecnologia assistiva, adoção de critérios de acessibilidade e inclusão dos/as estudantes com deficiência.

Para a professora Maria Helena Bonilla (2005, p. 62), “É necessário pensar a inclusão como um conceito mais abrangente, que implique que o incluído é capaz de participar, questionar, produzir, decidir e transformar, é parte integrante da dinâmica social em todas as suas instâncias”. Essa visão holística da inclusão complementa a importância de um ambiente educativo positivo e do uso de tecnologias assistivas. Reforça-se a ideia de que a verdadeira inclusão vai além da mera presença física, promovendo uma participação ativa e significativa em todas as esferas da vida social e educacional. Desta forma, reconhecemos que o potencial para criar um ambiente inclusivo é vasto, com possibilidades de transformação contínua e

significativa para todos os envolvidos.

Diante do exposto compreendemos que as tecnologias assistivas podem ser entendidas como parte integrante da dinâmica social em todos os seus aspectos, otimizam as pessoas cegas/os e com baixa visão a desenvolverem o seu potencial e superarem limitações em vários campos incluindo as esferas educacional, cultural, científica, política e social. Essas tecnologias visam fornecer suporte e facilitar a participação plena e independência das pessoas com deficiência visual. No campo educativo, as tecnologias assistivas permitem que os/as alunos/as cegos/as totais tenham acesso a uma educação inclusiva e de qualidade.

No campo cultural, as tecnologias assistivas desempenham um papel essencial ao fornecer acesso a informações e recursos culturais para pessoas cegas totais. Museus, galerias, bibliotecas e outros espaços culturais podem utilizar guias de áudio, descrições verbais e tecnologia de realidade virtual para oferecer uma experiência enriquecedora às pessoas com deficiência visual. Na área científica, as tecnologias assistivas auxiliam pesquisadores/as cegos/as totais a acessar e analisar dados científicos. *Softwares* específicos podem converter gráficos, tabelas e outros elementos visuais em formatos acessíveis, como áudio ou braille. Isso possibilita que pesquisadores/as cegos/as e cegos/as totais contribuam para o avanço da ciência, “Jamais a evolução da ciência e da tecnologia foi tão rápida, com tantas consequências diretas sobre a vida cotidiana, o trabalho, os modos de comunicação, a relação com o corpo, etc.” (Lévy, 1999, p. 24).

No setor político, as tecnologias assistivas podem facilitar a participação cidadã das pessoas com deficiência visual. Com o auxílio de dispositivos móveis, elas/es podem acessar informações sobre eleições, candidatos/as e programas políticos e, inclusive, exercer o seu direito de se candidatar. Além disso, a tecnologia de voto eletrônico acessível permite que as pessoas com deficiência visual exerçam seu direito de voto de forma independente e confidencial. No âmbito social, as tecnologias assistivas podem promover a inclusão e a igualdade de oportunidades para as pessoas com deficiência visual. Elas podem usar aplicativos de navegação por Sistema Global de Posicionamento(GPS), especialmente projetados para orientação segura em áreas urbanas, transporte público acessível e outras atividades sociais. Além disso, as redes sociais e plataformas de comunicação *online* permitem às pessoas com deficiência visual se conectar com outros, compartilhando informações e participando efetivamente das interações comunitárias.

Partindo desses pressupostos, refletimos a efetividade das tecnologias assistivas nos avanços da educação, espaços sociais, cultura e setor público, alinhando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecido pela ONU/UNESCO (2015). Essas

reflexões visam promover aprendizagem, autonomia e independência educativas e sociais para pessoas com deficiência visual. As tecnologias assistivas auxiliam no fortalecimento do debate sobre o acesso de todas as pessoas com deficiência a uma educação inclusiva e equitativa, promovendo oportunidades de aprendizado. Isso está alinhado com o ODS 4 - Educação de Qualidade, que visa assegurar uma educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos/as.

Em relação à esfera cultural, as tecnologias assistivas podem facilitar o acesso a locais culturais, eventos e informações para pessoas com deficiências, contribuindo para a promoção da diversidade cultural e do patrimônio. Este aspecto se relaciona com a ODS 11 - Cidades e comunidades Sustentáveis, que visa assegurar o acesso de todos os espaços públicos seguros, inclusivos e acessíveis. A efetivação de tecnologias assistivas no setor público pode melhorar a acessibilidade a serviços governamentais e promover a inclusão de todas as pessoas na sociedade. Isso está alinhado com o ODS 10 - Redução das Desigualdades, que visa empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos/as, independentemente de idade, sexo, deficiência, raça, etnia, origem, religião ou *status* econômico. Compreendemos que as tecnologias assistivas ocupam um espaço significativo no avanço das metas de desenvolvimento sustentável, promovendo a inclusão, igualdade e acessibilidade para todas as pessoas, independentemente de suas dificuldades e capacidades.

Consideramos que, no contexto brasileiro, a implementação das tecnologias assistivas pode ser adaptada às diversas realidades regionais e às subjetividades dos/as estudantes – e das pessoas cegas em geral – com deficiências visuais e cegos/as. À luz da heterogeneidade cultural, econômica e social do país, é importante que as políticas públicas e iniciativas relacionadas às tecnologias assistivas sejam flexíveis e sensíveis às necessidades locais. A integração dessas tecnologias no atendimento às especificidades regionais pode promover um avanço mais equitativo, assegurando que todos/as os/as cidadãos/ãs, independentemente de suas condições e circunstâncias, tenham acesso igualitário aos serviços e oportunidades. Ao abordar essas questões com uma perspectiva inclusiva e adaptativa, o Brasil pode alcançar uma verdadeira redução das desigualdades e fomentar uma sociedade mais justa e acessível para todos/as. Parece que a disponibilização, pelo Estado brasileiro e pelas unidades federativas e municípios, de instrumentos, equipamentos, *softwares* e tecnologias assistivas deve se constituir em política pública. Superando o reacionarismo fundamentalista excludente do estado mínimo, o Estado, em suas instâncias e esferas, tem condições de regular e estabelecer compromissos sociais que atendam as coletividades e grupos à margem, as particularidades e promover, desse modo, a equidade e a justiça social, ampliando a efetividade do Estado de Direito.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as experiências nos ambientes educacionais e extracurriculares, e a partir dos diálogos com colegas de trabalho, surgiram inquietações sobre os desafios enfrentados ao trabalhar com pessoas com deficiência visual. Esses diálogos e reflexões revelaram questões complexas, relacionadas à aplicação de tecnologias assistivas no aprendizado escolar. A dificuldade em adaptar atividades para atender às necessidades específicas desses/as alunos/as e as barreiras enfrentadas pelos/as educadores/as na utilização dessas tecnologias despertaram o interesse na busca de conhecimento científico mais aprofundado sobre as potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de pessoas com deficiências visuais. As perguntas, as dúvidas, as inquietações, bem como, as possibilidades de ações pedagógicas diferenciadas, mais específicas e comprometidas com os grupos minoritários e carentes de atenção social e, particularmente, do Estado, encontra-se na base dos estudos realizados para construção da presente dissertação.

Esse contexto ressalta a lacuna que pode existir entre a teoria e a prática no uso das tecnologias assistivas, especificamente, entre os discursos, a efetividade das políticas e as práticas pedagógicas. A integração eficaz das tecnologias no processo educativo e o desenvolvimento de estratégias adaptativas, são áreas que merecem estudos, pesquisas e debates mais profundos. Sugerem a necessidade de considerar diversas abordagens e soluções que possam contribuir para a inclusão real e efetiva dos/das alunos/as com deficiência visual. Assim, é importante refletir sobre como as tecnologias assistivas podem ser mais bem utilizadas para atender às necessidades de pessoas cegas/os, especificamente no ambiente escolar e, desde esse lugar, aprimorar suas experiências educacionais e vivenciais para o cotidiano da existências.

Retornando, então, ao objeto geral como ponto de partida para a construção teórica da pesquisa que envolve a presente dissertação, com a intenção de problematizar as potencialidades das tecnologias assistivas no aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual, e dos objetivos específicos, com o propósito de compreender o conceito de tecnologia assistiva, sua origem, história e campos de aplicação na educação inclusiva, o conceito de tecnologia assistiva foi explorado, abordando sua origem e evolução histórica.

As tecnologias assistivas foram identificadas como ferramentas essenciais para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual na educação escolar. Quanto a analisar como as tecnologias assistivas podem ser aplicadas na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual, identificamos diversos dispositivos que foram destacados no texto. As

ferramentas, como leitores de tela, lupas eletrônicas, dispositivos de braille e *softwares* de conversão de texto em fala, mostraram-se eficazes na facilitação do aprendizado e na inclusão de estudantes com deficiência visual. No que se refere a compreender de que maneira as tecnologias assistivas podem auxiliar o desenvolvimento das potencialidades individuais na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual, as identificamos como fundamentais para o desenvolvimento das potencialidades individuais das pessoas com deficiência visual e para promover autonomia e facilitar o acesso ao currículo escolar e ao aprendizado. Ao investigar experiências e práticas pedagógicas de tecnologia assistiva em aplicação na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual, a partir das pesquisas bibliográficas, encontramos práticas pedagógicas que utilizam tecnologias assistivas que evidenciam a importância da formação docente e da adaptação dos materiais didáticos para atender às necessidades estudantis de alunos/as com deficiência visual.

Quando pesquisamos possibilidades de impactos das tecnologias assistivas no aprendizado e qualificação do trabalho pedagógico com deficientes visuais, percebemos que aqueles considerados positivos foram confirmados em suas ocorrências e perspectivas. Destacamos melhorias significativas no desempenho acadêmico e na inclusão social de estudantes com as tecnologias assistivas que apresentamos no texto dissertativo.

A metodologia adotada, baseada em uma abordagem qualitativa, em pesquisa bibliográfica, exploratória e de análise interpretativa, parece ter se mostrado adequada para os objetivos propostos. A pesquisa bibliográfica permitiu uma análise das tecnologias assistivas e suas aplicações, enquanto o enfoque qualitativo proporcionou uma compreensão profunda das experiências e práticas pedagógicas. As análises dialéticas e hermenêuticas dos dados foram fundamentais para interpretar os resultados e compreender as potencialidades das tecnologias assistivas na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual.

Essa pesquisa se concentrou nas potencialidades das tecnologias assistivas para o aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual. Dado o problema de quais potencialidades as tecnologias assistivas podem apresentar para o aprendizado escolar de pessoas com deficiência visual, tivemos algumas descobertas. Por exemplo, as tecnologias assistivas, como leitores de tela e *softwares* de ampliação de texto, demonstraram ser eficazes em facilitar o acesso ao conhecimento e promover a autonomia de estudantes com deficiência visual. Essas ferramentas, conforme a bibliografia, têm permitido uma maior participação nas atividades escolares, contribuindo significativamente para o aprendizado. No decorrer da pesquisa, para abordar a problemática central, elaboramos apontamentos relacionados às perguntas apresentadas, com a intenção de que nos auxiliassem no processo, orientassem nossas

buscas e na perspectiva de respondê-las.

Estudantes com deficiência visual trazem para os espaços de aprendizagem uma variedade de conhecimentos prévios, adquiridos em ambientes familiares e contextos educativos especializados. Estes conhecimentos incluem habilidades em braille, uso de tecnologias assistivas e estratégias de navegação e orientação espacial. Também nos questionamos sobre quais experiências e práticas pedagógicas estão engajadas no perfil de quem atende as pessoas com deficiência visual? Encontramos que as práticas pedagógicas variam amplamente, mas incluem a adaptação de materiais didáticos, a utilização de tecnologias assistivas e o desenvolvimento de atividades sensoriais em específico na sala de AEE. A formação continuada de docentes e a sensibilização sobre as necessidades de estudantes com deficiência visual são necessárias para o sucesso dessas práticas.

Sobre as tecnologias assistivas implantadas para melhorar o trabalho pedagógico com pessoas com deficiência visual e sua eficácia na vida dos/as beneficiários/as, destacam-se os leitores de tela, *softwares* de ampliação e dispositivos de reconhecimento de voz. Essas tecnologias são as mais populares e oferecem contribuições significativas para estudantes com deficiência visual. Porém, pesquisas demonstram fragilidade no uso das tecnologias assistivas nas escolas públicas.

Outra questão que debatemos versa sobre os diálogos que estão sendo introduzidos nas formações docentes a respeito das individualidades e das potencialidades das pessoas com deficiência visual. A pesquisa não aprofundou essa questão, pois reconhece a amplitude e a necessidade de debater o problema, mas deixa a possibilidade para futuras pesquisas, uma vez que o enfrentamento da problemática desloca a pesquisa para outro campo. Entende-se que a ciência se dá por meio da evolução do pensamento, da reflexão e da problematização contínua. Dessa forma, a continuidade do estudo sobre essa questão pode abrir novas perspectivas e aprofundar a compreensão do tema, contribuindo para avanços significativos na área e permitindo que novas abordagens sejam exploradas e integradas.

Na perspectiva dos cercamentos da problemática central foram lançadas outras perguntas, que rerepresentamos: como as pessoas com deficiência visual estão sendo ouvidas e quem as escuta? Quais os impactos dessa oitiva? Embora haja iniciativas para dar voz a estudantes com deficiência visual, a escuta ativa por parte de docentes, gestores/as e familiares ainda é limitada. Quando ocorre, essa oitiva tem um impacto positivo, significativo e apresenta possibilidades de promover um ambiente mais inclusivo e adaptado às necessidades dos/as estudantes. Sobre a parceria entre familiares, a sala regular de ensino e as entidades filantrópicas, no que se refere às aprendizagens dos/as discentes, buscamos visualizar se é

realidade e acontece regularmente. A parceria entre esses/as atores/atrizes é fundamental para o sucesso educacional dos/das estudantes com deficiência visual.

Verificamos que existam exemplos positivos de colaboração, a regularidade e a eficácia dessas parcerias ainda precisam ser aprimoradas. No entanto, é essencial que haja um maior investimento em políticas públicas e distribuição de TAs juntamente com a oferta de formação continuada para que as tecnologias sejam efetivamente integradas ao cotidiano escolar. Outras perguntas surgiram no desenvolvimento da pesquisa, como provocações pertinentes: que apoio recebem os/as profissionais, tanto na ordem financeira, quanto de formação e organização interna e sistemática, para estudos, planejamentos, diálogos, preparação de atividades, conhecer, pesquisar e aprender a utilizar e adaptar tecnologia assistivas ou a torná-las assistivas? Como a educação desenvolve a idealidade que consideramos importante e defendemos nesta dissertação? São questões ainda por ser respondidas. Muitas ficam sem resposta, o que enseja mais pesquisas, mais estudos e, principalmente, mais efetividade das políticas públicas. A busca por soluções para essas questões não respondidas requer um compromisso contínuo com a investigação e a implementação de estratégias que possam melhorar a prática e a acessibilidade. O avanço nas políticas públicas é essencial para garantir que as descobertas científicas se traduzam em benefícios reais e práticos para a população, promovendo uma inclusão mais eficaz e equitativa.

Embora existam muitas questões sem respostas, é importante que elas sejam feitas, que se questione, que se problematize, porque este é, também, objetivo da dissertação que tem, ainda, a finalidade de chamar a atenção, de verificar silenciamentos que a sociedade impõe às pessoas com deficiência visual ou cegueira, como a falta de representação adequada em mídias e espaços públicos, inclusive nos parlamentos – instâncias de poder – o que perpetua a invisibilidade e a falta de reconhecimento de suas experiências e de atenção às suas necessidades. Frequentemente são constatadas barreiras de comunicação, como a ausência de textos em braille, audiodescrições ou formatos digitais acessíveis, limitando a participação dessas pessoas. Estereótipos e preconceitos também contribuem, ao promover uma visão desrespeitosa e subestimar suas habilidades. A exclusão das pessoas com deficiência visual dos processos de tomada de decisão e a falta de acessibilidade nos serviços públicos e privados, como escolas e locais de trabalho, criam barreiras adicionais.

A negligência em considerar a experiência e o *feedback* dessas pessoas ao elaborar políticas e práticas resulta na marginalização e dificuldades estruturais, sistêmicas e de inclusão. Isso acentua as disparidades entre as demandas e necessidades das populações que requerem atenção do Estado, dos poderes públicos, além de comprometer a efetividade e a continuidade

das políticas públicas voltadas para a educação, especialmente no campo da educação especial. Nesse sentido, concluímos que as tecnologias assistivas surgem como ferramentas educativas, culturais e sociais para preencher essas lacunas, oferecendo soluções que podem melhorar o acesso ao aprendizado escolar e promover uma inclusão significativa para estudantes com deficiência visual. Defendemos a efetiva inclusão das pessoas cegas/os, a partir dos aprendizados escolares, em instâncias e espaços de poder, de decisões, como câmaras municipais, prefeituras, assembleias legislativas, congresso nacional, magistraturas, defensorias e promotorias públicas e nos diversos conselhos – educação, saúde, assistência social, planos diretores, bem como na formulação, implementação e acompanhamento de políticas públicas.



## 8. REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 9050** - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro/RJ: ABNT, 2015.
- ADORNO, T.L.W. **Educação e Emancipação**. São Paulo/SP: Editora Paz e Terra, 1995.
- ALMEIDA, L.F.; SOUZA, R.M. Abordagens multissensoriais na educação de alunos com deficiência visual. **Revista Educação e Diversidade**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 76-89, 2018.
- ALVES, J.C.A. **A educação inclusiva na era digital**. Curitiba/PR: Editora UFPR, 2017.
- ALVES, M.A. Da hermenêutica filosófica à hermenêutica da educação. **Actas Scientiarum Education**, Maringá/PR, v. 33, n. 1, p. 17-28, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v33i1.11265>.
- AMORIM, M.R.O.R.M. **Tecnologias assistivas para a permanência de estudantes com deficiência visual em tempos de pandemia**: relatos de experiências de estudantes universitários. 2021, 152f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Católica de Brasília, Brasília/DF, 2021.
- ANTUNES, A. A Casa é Sua. Audiodescrição - Iguale. **YouTube**, 14 ago. 2013. Disponível em: <https://youtu.be/vsMiER74KuY?si=118XKHnlwWUv6xmi>. Acesso em: 08 maio 2023.
- ARAUJO, E.G. **Intervenções de um professor de matemática cego**. 2011, 148f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão/SE, 2011.
- ARRUDA, S.M.C.P. Acessibilidade no cotidiano de pessoas com deficiência visual. **Revista @mbienteeducação**, São Paulo/SP, v. 1, n. 2, p. 113-121, 2018. DOI: <https://doi.org/10.26843/v1.n2.2008.595.p%25p>.
- ARRUDA, S.M.C.P.; MONTILHA, R.C.L. Habilitação e reabilitação de adultos e idosos com deficiência visual. *In*: MASINI, E.F.S. (Org.). **A pessoa com deficiência visual**: um livro para educadores. São Paulo/SP: Editora Vetor, 2007. p. 113-128.
- ASSIS, O.Z.M.; SILVA, A.N. Portadora de proposta pedagógica ou apenas assistencialista: estudo comparativo de duas creches de campinas. *In*: Congresso Interno de iniciação Científica da UNICAMP, 12, 2004. **Anais**: [...], São Paulo/SP: UNICAMP, 2004. Disponível em: <https://prp.unicamp.br/pibic/congressos/xiicongresso/cdrom/pdfN/608.pdf>. Acesso em: 07 maio 2023.
- ASSMANN, H.; SUNG, J.M. **Competência e sensibilidade solidária**: educar para a esperança. Petrópolis/RJ: Editora Vozes, 2000.
- BAKHURST, D. A memória social no pensamento soviético. *In*: DANIELS, H. (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo/SP: Editora Loyola, 2002. p. 229-254.
- BALANSIN, C.F. **Especificação e Implementação de um Leitor de Tela**. 2011, 63f. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciência da Computação), Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel/PR, 2011.

Disponível em: <http://docplayer.com.br/6152701-Especificação-e-implementacao-de-ledorde-tela-Claiton-fia-tkosk-balansin.html>. Acesso em 23 fev. 2024.

BATISTA, C.R. Deficiência Visual: Reflexões sobre a Reabilitação e Inclusão Social. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 28, n. 51, p. 9-18, 2015.

BAUMAN, Z. **A arte da vida**. Rio de Janeiro/RJ: Editora Jorge Zahar, 2009.

BAUMAN, Z. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro/RJ: Editora Jorge Zahar, 1999.

BEGGIORA, H. Como desativar a voz ou talkback do Android? **Portal Tech Tudo**, 2015.

Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2015/04/como-desativar-voz-ou-talkback-doandroid.html>. Acesso em: 14 jan. 2024.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre/RS: [Assistiva/Tecnologia da Educação], 2017. Disponível em:

[https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso em: 28 out. 2019.

BEYER, H.O.A. Educação inclusiva: incompletudes escolares e perspectiva de ação.

**Cadernos de Educação Especial**, Santa Maria/RS, n. 22, p. 1-8, 2003. Disponível em:

<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/5003>. Acesso em: 27 fev. 2024.

BIANCHETTI, R.G. **Modelo neoliberal e políticas educacionais**. 4. ed. São Paulo/SP: Editora Cortez, 2005.

BISOL, C.A.; VALENTINI, C.B. Tecnologia assistiva e inclusão escolar: mediação e autonomia em questão. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara/SP, v. 16, n. esp. 4, p. 3020-3033, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v16iesp.4.16065>.

BITTENCOURT, A.B. Sobre o que Falam as Coisas lá Fora: formação continuada dos profissionais da educação. In: FERREIRA, N.S.C. (Org.). **Formação Continuada e Gestão da Educação**. 2. ed. São Paulo/SP: Editora Cortez, 2006. p. 65-94.

BONILLA, M.H.S. **Escola aprendente: para além da sociedade da informação**. Rio de Janeiro/RJ: Editora Quartet, 2005.

BRASIL. **Ata VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT)**. Brasília/DF: CORDE; SEDH; PR, 2007. Disponível em:

[https://www.assistiva.com.br/Ata\\_VII\\_Reuni%C3%A3o\\_do\\_Comite\\_de\\_Ajudas\\_T%C3%9cnicas.pdf](https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%9cnicas.pdf). Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 10.645, de 11 de março de 2021**. Regulamenta o art. 75 da Lei n. 13.146, de 6 julho de 2015, para dispor sobre as diretrizes, os objetivos e os eixos do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva. Brasília/DF, 2021. 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: 09 nov. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 3.298/1999**. Refere o direito dos cidadãos brasileiros à assistência técnica. Brasília/DF, 1999. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/pnta>.

Acesso em: 11 nov. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Brasília/DF, 2004. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5296-2-dezembro-2004-534980-norma-pe.html>. Acesso em: 07 set. 2023.

BRASIL. **Decreto Presidencial n. 6.571, de 17 de setembro de 2008**. Brasília/DF, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6571.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6571.htm). Acesso em: 01 jan. 2024.

BRASIL. **Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/110098.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm). Acesso em: 07 nov. 2023.

BRASIL. **Lei n. 10.753, de 30 de outubro de 2003**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.753.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.753.htm). Acesso em: 07 set. 2023.

BRASIL. **Lei n. 13.019, de 31 de julho de 2014**. Brasília/DF, 2014. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2014/lei/113019.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/113019.htm). Acesso em: 09 nov. 2023.

BRASIL. **Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015**. Disponível no endereço: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acesso em 10 de nov de 2023.

BRASIL. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília/DF, 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 06 nov. 2023.

BROWN, W. **Undoing the Demos: Neoliberalism's Stealth Revolution**. [S.l.]: Zone Books, 2015.

BRUNO, M.M.G.; MOTA, M.G.B. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual**. v. 1. Brasília/DF: MEC, 2001.

CAMPANA, A.R. **Análise da qualidade e usabilidade dos softwares leitores de tela visando a acessibilidade tecnológica às pessoas com Deficiência Visual**. 2017, 141f. Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia), Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru/SP, 2017.

CAP. Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual. **Página inicial**, [S.d.]. Disponível no endereço: <https://www.casies.com.br/cap.html>. Acesso em: 05 mar. 2024.

CARVALHO, J.O.F. **Soluções tecnológicas para viabilizar o acesso do deficiente visual à educação a distância no ensino superior**. 2001, 221f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e de Computação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2001.

CARVALHO, K.M.M.; GASPARETTO, M.E.R.F.; VENTURINI, N.H.B.; JOSÉ, N.K. **Visão subnormal: Orientações ao professor do ensino regular**. Campinas/SP: Unicamp, 2005.

CASSOL, C.V. Ambivalência, solidariedade e educação: entre o indivíduo e o social. **Revista Brasileira de Educação**, [S.l.], v. 25, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/kLCVD6N38ksJC78SWJLnKXy/?lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2024.

CASTRO, A.S.A.; SOUZA, L.R.; SANTOS, M.C. Proposições teóricas para a inclusão da

Tecnologia assistiva (ta) no currículo Escolar da educação básica. **Sitientibus**, Feira de Santana/BA, n. 44, p. 145-158, 2011. DOI: <https://doi.org/10.13102/sitientibus.vi44.8698>.

CAZELOTO, E. **Inclusão Digital** – uma visão crítica. São Paulo/SP: Senac, 2008.

CBDV. Confederação Brasileira de Desportos de Deficientes Visuais. **Goalball**, 2023. Disponível em: <https://www.cbdv.org.br/>. Acesso em: 07 jan. 2024.

COSSA, R.B.; *et al.* Tecnologia assistiva e inovação como ferramentas de propulsão da inclusão social e cidadania. **Revista Espacios**, [S. l.], v. 38, n. 17, p. 1-11, 2017.

COSTA, E.G. **Educar para a solidariedade**: o significado e a manifestação de uma nova consciência. 2009, 212f. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2009.

COSTA, J.A.. **Acesso do Estudante com Deficiência Visual ao Currículo nas Universidades na Perspectiva da Escola Justa**. 2021, 157f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2021.

COSTA, R. Como funciona o Sistema Braille. **Revista Nova Escola**, Jornalismo, set. 2009. Disponível em: <http://novaescola.org.br/conteudo/397/como-funciona-sistema-braille>. Acesso em: 13 fev. 2024.

CPB. Comitê Paralímpico Brasileiro, **Institucional**, 2023. Disponível em: <https://cpb.org.br>. Acesso em: 07 jan. 2024.

CRÓS, C.X. Classificações da deficiência visual: compreendendo conceitos esportivos, educacionais, médicos e legais. **Efdeportes**, Buenos Aires/Argentina, n. 93, 2006.

CRUZ, D.M.C.; EMMEL, M.L.G. Políticas públicas de tecnologia assistiva no Brasil: um estudo sobre a usabilidade e abandono por pessoas com deficiência física. **Revista FSA**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 79-106, 2015.

DAMASCENO, L. As novas tecnologias e as tecnologias assistivas: utilizando os recursos de acessibilidade na educação. *In*: III Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial. Fortaleza/CE, 3, 2002. **Anais: [...]**, Fortaleza/CE: MEC, 2002.

DARDOT, P.; LAVAL, C. **A nova razão do mundo**: ensaio sobre a sociedade neoliberal. São Paulo/SP: Editora Boitempo, 2013.

DOMINGUES, C.A.; LAPLANE, A.L.F.; SANTHIAGO, R. Memórias sobre a Tecnologia Assistiva: contribuições da História Oral para a análise dos processos de mediação no percurso acadêmico de pessoas com Deficiência Visual. **RIDPHE - Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo**, Campinas/SP, v. 5, p. e019010, 2019. DOI: [https://doi.org/10.20888/ridphe\\_r.v5i0.9707](https://doi.org/10.20888/ridphe_r.v5i0.9707).

DOURADO, L.M.V. **Tecnologia Assistiva**: mediação do processo de ensino-aprendizagem dos alunos com baixa visão pelos professores nas salas de recurso multifuncionais em São Luís/MA. 2019, 150f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA, 2019.

FERREIRA, A.B.; RODRIGUES, L.O.; SILVA, M.A.B. Tecnologias assistivas e inclusão:

Um estudo sobre os recursos utilizados por alunos com deficiência visual. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 1205-1220, 2017.

FERREIRA, F.S. **As Concepções dos Professores da Educação Básica e da Educação Especial sobre os Usos das TIC e da Tecnologia Assistiva**. 2023. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2023.

FERREIRA, N. S.A. **A pesquisa sobre leitura no Brasil: 1980-1995**. Campinas/SP: Editora Komedi: Arte e Escrita, 2001.

FERREIRA, N.S.A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas/SP, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>.

FERRONI, M.C.C.; GASPARETTO, M.E.R.F. Escolares com baixa visão: Percepção sobre as dificuldades visuais, opinião sobre as relações com comunidade escolar e o uso de Tecnologia Assistiva nas atividades cotidianas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília/SP, v. 18, n. 2, p. 301-318, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382012000200009>.

FRASER, N. **Justice Interruptus: Critical Reflections on the “Postsocialist” Condition**. Reino Unido/Inglaterra: Routledge, 1997.

FRAZ, J.N. Tecnologia Assistiva e Educação Matemática: experiências de inclusão no ensino e aprendizagem da Matemática nas deficiências visual, intelectual e auditiva. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo/SP, v. 15, n. 20, p. 523-547, 2018.

FRAZÃO, A. Tecnologia Assistiva: Aplicativos Inovadores para estudantes com Deficiência Visual. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 85076-85089, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-066>.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 25. ed. Rio de Janeiro/RJ: Editora Paz e Terra, 1987.

FREITAS, F.P.M. **Gestão Escolar e Inclusão: Efeitos de um Programa de Formação**. 2019, 206f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Júlio de Mesquita Filho, Marília/SP, 2019.

FREITAS, H.C.L. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. **Educação & Sociedade**, Campinas/SP, v. 23, n. 80, p. 139, set. 2002.

FUNDAÇÃO Dorina Nowill para Cegos. **Biblioteca online**, [S.d.]. Disponível em: <https://fundacaodorina.org.br/blog/conheca-a-dorinateca-a-biblioteca-virtual-da-fundacao-dorina/>. Acesso em: 07 jun. 2024.

GALVÃO FILHO, T.A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? *In*: MACHADO, G.J.C.; SOBRAL, M.N. (Orgs.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. Porto Alegre/RS: Redes Editora, 2009. p. 207-235.

GALVÃO FILHO, T.A. Educação Especial e novas tecnologias: o aluno construindo sua autonomia. **Revista Integração**, Brasília/DF, ano 13, n. 23, p. 24-28, 2001.

GALVÃO FILHO, T.A. Favorecendo práticas pedagógicas inclusivas por meio da Tecnologia

Assistiva. *In*: NUNES, L.R.O.P.; PELOSI, M.B.; WALTER, C.C.F. (Orgs.). **Compartilhando experiências**: ampliando a comunicação alternativa. Marília/SP: ABPEE, 2011. p. 71-82.

GARCIA, J.C.D.; GALVÃO FILHO, T.A. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo/SP: ITS BRASIL/MCTI-SECIS, 2012.

GASPARETTO, M.E.R.F. Inclusão do indivíduo com baixa visão/cego, onde estamos e para onde vamos. *In*: KARA-JOSÉ, N.; RODRIGUES, M.L.V. **Saúde ocular e prevenção da cegueira**. Rio de Janeiro/RJ: Cultura Médica, 2009. p. 189-196.

GENTILI, P.; SILVA, T.T. (Orgs.). **Neoliberalismo, qualidade total e educação**: Visões críticas. 16. ed. Petrópolis/RJ: Editora Vozes, 2015.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo/SP: Editora Atlas, 2008.

GIL, M. **Deficiência visual**. Brasília/DF: MEC, 2000.

GIROUX, H.A. **The Terror of Neoliberalism**: Authoritarianism and the Eclipse of Democracy. Boulder/Colorado: Paradigm Publishers, 2004.

GOMES, D.; SILVA, J.; RODRIGUES, R. Tecnologias assistivas para a inclusão de pessoas com deficiência visual na educação. *In*: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), 30, 2019. **Anais**: [...], CBIE, 2019.

GONÇALVES, J.E.L. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços. **RAE Revista de Administração de Empresas**, São Paulo/SP, v. 34, p. 63-81, 1994.

GONZÁLEZ, J.A.T. **Educação e diversidade**: bases didáticas e organizativas. Porto Alegre/RS: Editora Artmed, 2002.

GRAZZIOTIN, P. **Autoconhecimento e motivação**: apostila. Brasília/DF: Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), 2021. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/7659>. Acesso em: 04 jan. 2024.

GUIMARÃES, M.J.S.; MOURA, M.; DOMICIANO, C.L.C. Ver pelo tato: contribuição do Design Inclusivo na formação de imagens mentais. **Estudos em Design Revista**, Rio de Janeiro/RJ, v. 29, n. 3, p. 161-173, 2021. DOI: <https://doi.org/10.35522/eed.v29i3.1280>.

HARDMAN, M.L.; DREW, C.J.; EGAN, M.W. **Human exceptionality**: school, community, and family. 10. ed. Belmont: Wadsworth, 2011.

HARVEY, D. **A Brief History of Neoliberalism**. Oxford: University Press, 2005.

HELLER, A. Estrutura da vida cotidiana. *In*: HELLER, A. **O cotidiano e a história**. São Paulo/SP: Editora Paz e Terra, 1970. p. 17-41.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias**: O Novo Ritmo Da Informação. São Paulo/SP: Editora Papirus, 2003.

KLEINA, C. **Tecnologia Assistiva em Educação Especial e Educação Inclusiva**. Curitiba/PR: Inter saberes, 2012.



- KOSIK, K. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro/RJ: Editora Paz e Terra, 1976.
- LADEIRA, F.F. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de Geografia: para além de visões instrumentais. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 29, n. Contínua, p. e029, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/ER-v29a2022-29>.
- LAPLANE, A.L.F.; BATISTA, C.G. Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. **Caderno Cedes**, Campinas/SP, v. 28, n. 75, p. 209- 227, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000200005>.
- LARAMARA. Associação Brasileira de Assistência à Pessoa com Deficiência Visual. **Biblioteca digital**. [S.d.]. Disponível: <https://laramara.org.br/biblioteca-digital/>. Acesso em: 07 jun. 2024.
- LAUAND, G.B.A.; MENDES, E.G. Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para indivíduos com necessidades educacionais especiais. In: MENDES, E.G.; ALMEIDA, M.A.; HAYASHI, M.C.P.I. (Orgs.). **Temas em educação especial: conhecimentos para fundamentar a prática**. Araraquara/SP: Junqueira & Marin; Brasília/DF: CAPES/PROESP, 2008. p. 125-133.
- LEPORINI, B.; BUZZI, M.C.; BUZZI, M. Interacting with mobile devices via VoiceOver: usability and accessibility issues. In: Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference, 2012. p. 339-348. **Anais: [...]**, ACM, 2012.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo/SP: Editora 34, 1999.
- LIMA, P. Desafios para a inclusão digital no terceiro setor. In: SILVEIRA, S.A.; CASSINO, J. (Ed.). **Software livre e inclusão digital**. São Paulo/SP: Editora Conrad, 2003.
- LLINÁS, R.R. **El cérebro y el mito del yo: el papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos**. Tradução: Eugenia Guzmán. 3. ed. Bogotá: Editorial Norma, 2002.
- LOPES B.G.; MARCHI, P.M. **A tecnologia como meio de inclusão dos deficientes visuais no transporte público**. São Paulo/SP: Centro Universitário SENAC, 2015. Disponível em: [https://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/02/120\\_IC\\_artigo\\_final.pdf](https://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/02/120_IC_artigo_final.pdf). Acesso em: 12 fev. 2024.
- LOPES, A. **Desafios na Articulação entre Professores de um Centro de Atendimento Educacional Especializado e Escola Regular para Oferta de Tecnologia Assistiva**. 2019, 215f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2019.
- LOPES, M.C.; FABRIS, E.H. **Inclusão e Educação**. Belo Horizonte/MG: Autêntica Editora, 2020.
- LOURENÇO, E.A.G.; FIDALGO, S.S.; MALHEIRO, C.A.L.; CAMPOS, S.R.L. **Acessibilidade para Estudantes com deficiência visual: Orientação para o Ensino**. São Paulo/SP: UNIFESP, 2020.
- MANTOAN, M.T.E. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo/SP: Editora Moderna, 2003. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria-Teresa->

[Egl% C3% A9r-Mantoan-Inclus% C3% A3o-Escolar.pdf](#). Acesso em: 12 fev. 2024.

MARCHI, S.R. **Design universal de código de cores tátil**: contribuição de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. 2019, 252f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2019.

MASINI, E.A.F.S. **A pessoa com deficiência visual**: um livro para educadores. São Paulo/SP: Editora Vetor 2007.

MASINI, E.F.S. O Perceber e o Relacionar-se do Deficiente Visual: orientando professores especializados. **Revista Brasileira Educação Especial**, Marília/SP, v. 1, n. 1, p. 29-39, 1992.

MATO GROSSO. **Lei n. 11.778, de 24 de maio de 2022**. Cuiabá/MT, 2022. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mt/lei-ordinaria-n-11778-2022-mato-grosso-dispoe-sobre-o-desenvolvimento-de-aco-es-que-visem-a-utilizacao-de-recursos-de-tecnologia-assistiva-para-os-alunos-com-deficiencia-nos-estabelecimentos-de-ensino-da-rede-publica-do-estado-de-mato-grosso-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 02 jan. 2024.

MEIRIEU, P. **Carta a um jovem professor**. Porto Alegre/RS: Editora Artmed, 2006.

MELLO, A.G. Deficiência, incapacidade e vulnerabilidade: do capacitismo ou a preeminência capacitista e biomédica do Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro/RJ, v. 21, n. 10, p. 3265-3276, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152110.07792016>.

MELO, A.M.; COSTA, J.B.; SOARES, S.C.M. Tecnologias assistivas. *In*: PUPO, D.T.; MELO, A.M.; PÉREZ FERRÉS, S. **Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. Campinas/SP: UNICAMP, 2006. p. 62-70.

MICHELS, M.H. **Caminhos da exclusão**: o portador de necessidades especiais na política educacional nos anos 90. 2000, 90f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2000.

MICROSOFT. O que há de novo no Seeing AIMicrosoft. **Blog de acessibilidade da Tecnologia Acessível**, 2020. Disponível em: <https://blogs.microsoft.com/accessibility/seeing-ai-2/>. Acesso em: 09 jan. 2024.

MOLINA, L. Posso ensinar cores a uma pessoa cega? **Guia Inclusivo**, set. 2013. Disponível em: <http://www.guiainclusivo.com.br/2013/09/posso-ensinar-cores-uma-pessoa-cega/>. Acesso em: 15 jan. 2024.

MONTEIRO, C.; PITT, H.; PLÁCIDO, R. Acolher para Incluir: O acolhimento como prática na cultura escolar inclusiva. **Metodologias e Aprendizado**, [S. l.], v. 1, p. 4-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21166/metapre.v1i0.1099>.

MOREIRA, G.E.; MARINQUE, A.L. Percepções de Professores acerca da Inclusão de Alunos com NEE em Aulas de Matemática em Braga (Portugal) e no Distrito Federal (Brasil). **Perspectiva da Educação Matemática**, Campo Grande/MS, v. 7, n. 14, p. 186- 201, 2014.

MOROSINI, M.C.; FERNANDES, C.M.B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre/RS, v. 5, n. 2, p. 155, 2014. DOI: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>.



MOSAICO Amazonas. **Piso Tátil e sua importância para quem é Deficiente Visual**. 2017. Disponível em: <https://www.mosaicosamazonas.com.br/dica/piso-tatil-e-sua-importancia-para-quem-e-deficiente-visual>. Acesso em: 28 fev. 2024.

NASCIMENTO, T.P.S. **Tecnologia Assistiva: técnica de comunicação no processo de reconhecimento de cegos em Manaus**. 2019, 81f. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia), Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM, 2019.

NOVO VIVER. Disponível no endereço: <https://novoviversem limite.mdh.gov.br/wp-content/uploads/2024/03/Cartilha-Novo-Viver-Sem-Limite-com-ajustes-de-acessibilidade.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2024.

NÓVOA, A. **Por uma Formação de Professores Construída Dentro da Profissão**. Lisboa/Portugal: Editora Educa, 2012.

NUERNBERG, A.H. Contribuições de Vygotsky para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Estudo**, Maringá/PR, v. 13, n. 2, p. 307-316, 2008.

OLIVEIRA, M.A.D.; ALVES, M.V.; MAIA, M.A.Q. A função social do profissional da informação numa biblioteca inclusiva. *In*: Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação, 25., 2013. **Anais: [...]**, Florianópolis/SC, 2013.

OLIVEIRA, V.B. **O brincar e a criança do nascimento aos seis anos**. 10. ed. Petrópolis/RJ: Editora Vozes, 2012.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo**. Rio de Janeiro/RJ: UNIC, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 03 dez. 2024.

PAIS, L.C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte/MG: Editora Autêntica, 2008.

PEREIRA, F.R.; SANTOS, J.A. Desenvolvimento de tecnologias assistivas para a inclusão de pessoas com deficiência visual na educação: Desafios e oportunidades. **Educação em Foco**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 136-155, 2020.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro/RJ: Editora Zahar, 1975.

PINTO, G.U.; AMARAL, M.H. Formação docente continuada e práticas de ensino no atendimento educacional especializado. **Pro-Posições**, [S. l.], v. 30, p. e20180032, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2018-0032>.

PIRES, F.N. **Código de Cor para Pessoas com Deficiência Visual: caso de estudo com crianças dos oito aos dez anos de idade - FO.CO**. 2011. Dissertação (Mestrado em Design do Produto), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa/Portugal, 2011.

PLACA, J.S.V. **O uso de Tecnologias Assistivas para subsidiar atividades no Atendimento Educacional Especializado para alunos cegos ou baixa visão**. 2020, 252f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2020.

PLACA, J.S.V.; GOBARA, S.T.L.; RADFORD, L. Tecnologia Assistiva como Artefato

Cultural Tecnológico para Aprendizagem de Alunos com Baixa Visão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 595-619, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v5i1.11342>.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo/RS: Editora Feevale, 2013.

RADABAUGH, M.P. **Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities** - A report to the president and the congress of the United State. National Council on Disability, mar. 1993. Disponível em: <http://www.ccclivecaption.com>. Acesso em: 22 fev. 2024.

RAMALHO, R.O.; RAMALHO, R.O.; LIMA, A.S.A. Tecnologias assistivas na educação inclusiva: promovendo a inclusão de alunos com deficiência. **Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 27, n. 126, set. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/tecnologias-assistivas-na-educacao-inclusiva-promovendo-a-inclusao-de-alunos-com-deficiencia/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

RAMSAMY-IRANAH, S.R. A comparison of three materials used for tactile symbols to communicate color to children and young people with visual impairments. **British Journal of Visual Impairment**, [S. l.], v.34, n. 1, p. 54-71, 2016.

REIS, M.B.F. **Política pública, diversidade e formação docente: uma interface possível**. 2013, 278f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento), Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2013.

ROENTGEN, U.R. The impact of electronic mobility devices for persons who are visually impaired: A systematic Review of Effects and Effectiveness. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, New York, v. 103, n. 11, p. 743-753, 2009.

ROMAGNOLLI, G.S.E.; ROSS, P.R. **Inclusão de alunos com baixa visão na rede pública de ensino Curitiba**. Paraná: Universidade Federal do Paraná; Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), 2008.

ROMANOWSKI, J.P.; ENS, R.T. **As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte”**. **Revista de Educação**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 37-54, jan./abr. 2006.

SACKS, O. **Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. Tradução: Laura Teixeira Mota. São Paulo/SP: Companhia das Letras, 2010.

SAGAWA, K.; OKUDERA, S.; ASHIZAWA, S.A Tactile Tag to Identify Color of Clothes for People with Visual Disabilities. In. BAGNARA, R. (Eds.). **Proceedings of the 20 the Congress of the International Ergonomic Association IEA 2018**. Suíça: Springer Nature, 2019. p. 1420-1427.

SANTAROSA, L.M.C.; CONFORTO, D. Formação de Professores da América Latina em Tecnologias Assistivas. **Informática na Educação - teoria e prática**, Porto Alegre/RS, v. 15, n. 2, p. 75-93, 2012.

SANTOS VARGAS PLAÇA, J.; GOBARA, S.T.; RADFORD, L. Tecnologia assistiva como artefato cultural tecnológico para aprendizagem de alunos com baixa visão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v5i1.11342>.

SANTOS, J.I. Processo de inclusão da criança com deficiência visual na educação. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 3607-3624, 2021. Doi: [https://doi.org/10.48017/Diversitas\\_Journal-v6i3-1508](https://doi.org/10.48017/Diversitas_Journal-v6i3-1508).

SANTOS, J.M.F.N. **Sistema de Identificação da Cor Para Indivíduos Daltônicos – Aplicação aos Produtos de Vestuário**. 2018, 124f. Dissertação (Mestrado em Design e Marketing), Universidade do Minho, Minho/Portugal, 2008.

SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte/MG, v. 1, n. 1, p. 41-62, 1996.

SCHMIDT, R.F. **Fisiologia Sensorial**. São Paulo/SP: Pedagógica e Universal; Springer; EDUSP, 1980.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo/SP: Editora Cortez, 2014.

SIAULYS, M.O.C.; ORMELEZI, E.M.; BRIANT, M.E. **A Deficiência Visual Associada à Deficiência Múltipla e o Atendimento Educacional Especializado**. São Paulo/SP: Editora Laramara, 2010.

SILVA, D.S. **A dimensão subjetiva da inclusão de universitários cegos no Ensino Superior**. 2020, 211f. Tese (Doutorado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde), Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2020.

SILVA, J. C.; PIMENTEL, A. M. **Inclusão educacional da pessoa com deficiência visual no ensino superior**. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, [S. l.], v. 29, p. e2904, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAR2193>.

SILVA, K.M. **A audiodescrição na formação de professores: um exercício de prática docente com imagens acessíveis**. 2019, 304f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2019.

SILVA, M.A.B.; OLIVEIRA, C.C.P. Tecnologias assistivas: criação e desenvolvimento de ferramentas para promoção da acessibilidade na educação. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação e Ciências**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 18-28, 2019.

SILVA, M.C.C.C. Audiodescrição Ferramenta de acessibilidade a serviço da inclusão escolar. In: GALVÃO FILHO, T.G.M.T.A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**. Salvador/BA: EDUFBA, 2012.

SILVA, W.A. **Currículo e aprendizagem escolar do aluno com deficiência visual**. 2020, 171f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista/RR, 2020.

SMITH, D.D.; TYLER, N.C. **Introduction to Special Education: making a difference**. 7. ed. New Jersey Columbus/Ohio: Editora Merrill, 2010.

SOARES, T.P.S. **Tecnologia Assistiva na Educação Profissional Técnica de Nível Médio no Instituto Benjamin Constant**. 2021. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Estácio de Sá, Rio de Janeiro/RJ, 2021.

SOUSA, P.R.F.; LIMA, M.C. Ambientes inclusivos e aprendizagem de alunos com deficiência visual. **Revista Inclusão & Educação**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 128-140, 2019.

STERNBERG, R.J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução: Roberto Cataldo Costa. 4. ed. Porto Alegre/RS: Editora Artmed, 2008.

TORO-HERNÁNDEZ, M.L. Appropriate assistive technology for developing countries. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, [S. l.], v. 30, n. 4, p. 847-865, 2019.

TUAN, Y. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo/SP: Editora Difel, 1974.

TURCI, P.C. **Formação Continuada de Professores: Tecnologias Assistivas para a Escola Inclusiva de Alunos com Deficiência Visual**. 2019, 180f. Tese (Doutorado em Educação Especial), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2019.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração De Salamanca**: Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. Salamanca/Espanha: UNESCO, 1994.

VASCONCELLOS, E.A. **Transporte Urbano, espaço e equidade**: análise das política públicas. São Paulo/SP: Editora Unidas, 1996.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo/SP: Editora Martins Fontes, 1934.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo/SP: Editora Fontes Martins, 1999.

VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas, Tomo V – Fundamentos de Defectología**. Tradução: Adjuto de Eudes Fabri. Madrid/Espanha: Editora Visor, 1997.

WHO. World Health Organization. **The World Bank**. World Report on Disability. Geneva: WHO, 2011. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-disability>. Acesso em: 18 set. 2023.

WHO. World Health Organization. **World Report on Vision**. Geneva: WHO, 2019. Disponível no endereço: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-vision>. Acesso em: 05 nov. 2023.

YOUNG, I.M. **Justice and the Politics of Difference**. Princeton: University Press, 1990.