**UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO SOBRE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL INSERIDOS NO CONTEXTO ESCOLAR**

Lucas Portela Moraes1

**Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo analisar através de um estudo bibliográfico como as tecnologias assistivas podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem os alunos com deficiência visual inseridos no contexto escolar. A pesquisa tem objetivo exploratório, utilizando-se como método de análise o hipotético-dedutivo, tendo por abordagem qualitativa. A metodologia do estudo configura-se como revisão de literatura, tendo em vista que houve análise dos aspectos históricos, da construção de valores sociais em relação as tecnologias assistivas como garantia de direito ao aluno com deficiência visual inserido no âmbito escolar. Durante o estudo, observou-se que a tecnologia assistiva (TA) é um campo que se destaca como uma importante área de conhecimento e pesquisa contemporâneos, diante disso o uso das tecnologias assistivas permitem inovação e inclusão no contexto escolar, no ambiente de trabalho e na vida social. A conclusão do estudo, por fim, mostrou que as tecnologias assistivas constitui para pessoas com deficiência visual uma janela para um novo momento de comunicação e interação entre todos que estão envolvidos, não só no contexto escolar, mas como também, no contexto social e na sua formação como cidadão.

**Palavras-chave:** tecnologia assistiva. deficiência visual. adaptação. inclusão.

**Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo analizar a través de un estudio bibliográfico cómo las tecnologías asistivas pueden ayudar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual insertos en el contexto escolar. La investigación tiene un objetivo exploratorio, utilizando el método de análisis hipotético-deductivo, con un enfoque cualitativo. La metodología de estudio se configura como una revisión bibliográfica, considerando que hubo un análisis de aspectos históricos, de la construcción de valores sociales en relación a las tecnologías asistivas como garantía del derecho al alumno con discapacidad visual inserto en el ámbito escolar. Durante el estudio, se observó que la tecnología asistiva (TA) es un campo que se destaca como un área importante de conocimiento e investigación contemporánea en la vida social. La conclusión del estudio, finalmente, mostró que las tecnologías asistivas son para las personas con discapacidad visual una ventana a un nuevo momento de comunicación e interacción entre todos los involucrados, no solo en el contexto escolar, sino también en el contexto social y en su educación. como ciudadano

**Palabras clave:** tecnología asistiva. Discapacidad visual. adaptación. inclusión.

**Abstract**

The present work aims to analyze through a bibliographic study how assistive technologies can help in the teaching and learning process of visually impaired students inserted in the school context. The research has an exploratory objective, using the hypothetical-deductive method of analysis, with a qualitative approach. The study methodology is configured as a literature review, considering that there was an analysis of historical aspects, of the construction of social values ​​in relation to assistive technologies as a guarantee of the right to the student with visual impairment inserted in the school environment. During the study, it was observed that assistive technology (AT) is a field that stands out as an important area of ​​contemporary knowledge and research. in social life. The conclusion of the study, finally, showed that assistive technologies are for people with visual impairments a window to a new moment of communication and interaction between everyone involved, not only in the school context, but also in the social context and in the his education as a citizen.

**Keywords:** assistive technology. visual impairment. adaptation. inclusion.

## **1 INTRODUÇÃO**

O termo tecnologia assistiva (TA) é o nome dado ao conjunto de recursos utilizados para ajudar as pessoas com deficiência com suas habilidades funcionais, tornando suas vidas mais fáceis e independentes, promovendo melhor qualidade de vida e inclusão social.

Mesmo com várias campanhas, programas de informação, cursos *on-line* e palestras que visam conscientizar a população, ainda há muito a ser feito para que todos os direitos desse grupo sejam cumpridos. Por esse motivo, é essencial fortalecer o debate a fim de destacar essa questão, para que todos possam se engajar na luta e exigir melhores condições de órgãos públicos e privados, principalmente no que diz respeito à acessibilidade e educação.

Existem diversos tipos de deficiências, assim como também existem vários casos diferentes, que obviamente devem ter necessidades diferentes. A abordagem educacional dos cegos, por exemplo, não será a mesma dos surdos. Uma pessoa autista, por outro lado, pode ser direcionada para ferramentas e disciplinas que não são adequadas para um indivíduo com síndrome de *down.*

Nesse contexto, o tema a ser explorado nesse trabalho será sobre tecnologias assistivas para alunos com deficiência visual inseridos no contexto escolar, o tema abordará os tipos tecnologias que podem ser utilizadas para facilitar o aprendizado do aluno com deficiência visual no contexto escolar.

Isso só foi possível devido a estudos e pesquisas com o objetivo de melhorar a vida das pessoas com deficiência em todos os aspectos. São esses termos teóricos e práticos que compõem e definem a tecnologia assistiva, que é uma união de vários fatores fundamentais e versáteis, realmente progressivos.

Diante disso, o objetivo geral desse trabalho é analisar através de um estudo bibliográfico como as tecnologias assistivas podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem os alunos com deficiência visual inseridos no contexto escolar. E apresenta os seguintes objetivos específicos: conhecer a concepção histórica da educação inclusiva para deficientes visuais no Brasil; apontar os conceitos e considerações sobre a tecnologia assistiva; descrever as principais orientações para professores com alunos com deficiência visual; citar *softwares* e plataformas digitais de tecnologias assistivas que podem ser utilizadas como ferramentas de aprendizagem por alunos com deficiência visual.

Para melhor entendimento do tema em questão, o artigo está dividido em quatro seções. A primeira seção é constituída pelo referencial teórico, como: o contexto histórico da educação inclusiva para deficientes visuais no Brasil, relembrando os primeiros movimentos em prol dos direitos educacionais. Em seguida, destaca-se as principais considerações sobre tecnologias assistivas, conceitos e definições, logo após os principais recursos tecnológicos que podem ser utilizados com alunos deficientes visuais, no âmbito escolar, e por conseguinte orientações para professores com projetos práticos realizados no Brasil, por renomados autores. A segunda seção, trata-se dos métodos utilizados para a realização deste artigo, na terceira seção são apresentados os resultados, e por fim, na quarta seção as considerações finais do estudo realizado.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

**2.1 CONCEPÇÃO HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA PARA DEFICIENTES VISUAIS NO BRASIL**

Ao longo da história, os conceitos de loucura e deficiência estiveram intimamente ligados, sendo ambos associados ao ser diferente. Esses construtos são baseados na ideia de que se algo não se encaixa no padrão socialmente aceitável, ele precisa ser normalizado para ser socialmente aceito. As pessoas com deficiência eram vistas como maculadas, eliminando assim a possibilidade de estar na sociedade, de existir como sujeito, como alguém que pode e merece ser reconhecido e visto como pessoa (MOSQUERA, 2010).

O desenvolvimento histórico da educação especial no Brasil começou no século XIX, quando os serviços dedicados estes segmentos, foram inspirados no modelo norte-americano e europeu, foram trazidas por alguns brasileiros dispostos a organizar e implementar ações isoladas e privadas ajudar as pessoas com deficiências físicas, mentais e sensoriais (ANACHE, 1994).

Para Masini (1994), essas iniciativas não foram integradas as políticas públicas de educação e aproximadamente um século teve que passar antes que a educação especial se tornasse um dos componentes do sistema de formação. Na verdade, foi no início dos anos 50, quando esta modalidade de ensino foi oficialmente reconhecida, sob o nome de “educação dos deficientes”.

A cegueira e a baixa visão são, juntas, a segunda deficiência mais comum do mundo, atrás apenas da perda auditiva, para melhor compreensão destes dois termos que a priori aparenta-se terem a mesma definição, Costa (2012, p.29) cita que a “cegueira é a ausência total da visão, com apenas percepções de vultos e pouca luminosidade em alguns casos, já a baixa visão representa é uma condição intermediária entre a cegueira e possibilidade de enxergar completamente”. No Brasil, são as deficiências mais comuns, acometendo cerca de 3,5% da população, o que corresponde a 582 mil cegos e 6 milhões de pessoas com baixa visão (BRASIL, 2010). Como qualquer outra pessoa, as pessoas com deficiência visual têm o direito, conforme previsto em lei, de participar plenamente da sociedade. O artigo 5º da Constituição Federal Brasileira afirma que: “Todos os indivíduos são iguais, sem qualquer tipo de distinção, garantindo [...] a inviolabilidade do direito à vida, liberdade, igualdade, segurança e propriedade [...]” (BRASIL, 1988, p.05).

Em relação à educação, existem vários instrumentos legais que asseguram às pessoas com deficiência o direito a um cenário inclusivo. Entre estes, a portaria de nº. 1.679 define os requisitos para acessibilidade no ensino superior e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência destaca o direito à educação inclusiva em todos os níveis, conforme citado a seguir (BRASIL, 1999, p. 18).

A educação é um direito da pessoa com deficiência que deve ser assegurado em todos os níveis educacionais, a fim de alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e de suas habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, de acordo com suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. Compete ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar: XIII - O acesso ao ensino superior e tecnológico em igualdade de oportunidades e condições.

Historicamente, a ideia de inclusão acompanhou as transformações no conceito de deficiência. A legislação brasileira, de acordo com as normas internacionais, garante aos alunos que se encontram em situação inclusiva as mesmas oportunidades de aprendizado que os demais alunos. Os alunos com deficiência devem ter acesso aos vários tipos de instrumentos para garantir que tenham a oportunidade de aprender (MOSQUERA, 2010).

**2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A TECNOLOGIA ASSISTIVA**

A nomenclatura tecnologia assistiva é um termo ainda novo, usado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para fornecer ou expandir as habilidades funcionais das pessoas com deficiência e, consequentemente, promover a vida independente e a inclusão (BATISTA, 2014).

Para Batista (2014, p. 36) o termo tecnologia assistiva é definido como "uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas projetadas e aplicadas para minimizar os problemas encontrados por pessoas com deficiência”. No Brasil, o Comitê de Assistência Técnica - CAT, instituído pela Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006, propõe o seguinte conceito de tecnologia assistiva:

A tecnologia assistiva é uma área de conhecimento, com característica interdisciplinar, que inclui produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, deficiência ou mobilidade reduzida, visando autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social "(ATA VII - Auxílio Técnicas de Comitê (CAT) - Coordenação Nacional de Integração de Pessoas com Deficiência (CORDE) - Secretaria Especial de Direitos Humanos - Presidência da República) (BRASIL, 2006, p. 31).

Conforme mencionado na citação anterior, Anache (1994) considera que os recursos são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, usado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Os serviços são definidos como aqueles que ajudam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, adquirir ou usar os recursos definidos acima.

Eles podem variar de uma bengala simples a um sistema de computador complexo. Estão incluídos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, *software* e *hardware* especial, que incluem questões de acessibilidade, dispositivos para ajustar a postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativos, interruptores e atuadores especiais, dispositivos de escuta assistida, recursos visuais, próteses materiais e milhares de outros itens disponibilizados ou comercialmente disponíveis (BRUNO, 2006).

**2.3 RECURSOS TECNOLÓGICOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA**

Quanto aos recursos tecnológicos, a tecnologia assistiva tem como objetivo proporcionar às pessoas com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, por meio da expansão de sua comunicação, mobilidade, controle do ambiente, habilidades de aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade (MOSQUERA, 2010).

No entanto, a modernização do sistema educacional exige, dos professores, formação compatível com as necessidades e desafios. Assim, o TA só pode ser utilizado bem se os envolvidos estiverem formados para utilizar essas novas tecnologias como ferramenta de interação entre professores e alunos, na busca pela aquisição de habilidades (BRUNO, 2006).

O uso da tecnologia na educação inclusiva é um meio de progresso para muitas crianças, pois elas geralmente experimentam melhor desempenho quando podem usar suas habilidades para resolver suas limitações. Além disso, a tecnologia assistiva pode desenvolver a autoconfiança e o senso de independência da criança, fatores muito importantes para pais, professores e alunos (MOSQUERA, 2010). Abaixo segue alguns exemplos de tecnologias que contribuem com pessoas com necessidades especiais em educação inclusiva:

1. *Easy* Braille: ferramenta que transforma textos convencionais em Braille e pode ser impressa em Braille;
2. Dosvox: sistema de computador que permite aos deficientes visuais usar um microcomputador comum para trabalhar e estudar de forma independente;
3. *Talks:* leitor de tela especificamente para celular;
4. *Virtual Vision:* leitor de tela avançado, este *software* procura em outros programas o que pode ser lido e pode ser usado em quase todos os outros aplicativos. Não há necessidade de qualquer tipo de alteração no computador para usá-lo;

De acordo com o Comitê de Assistência Técnica (2006), a tecnologia assistiva na educação inclusiva tem uma característica interdisciplinar e pode ser trabalhada no uso de recursos, práticas e estratégias que visam promover a participação e o desenvolvimento de pessoas com deficiência. O propósito é que a tecnologia seja mais uma ferramenta oferecida pela escola para que o aluno tenha maior autonomia e independência, além de possibilitar a inclusão social. Agora, o que garante a eficácia da tecnologia na educação inclusiva são os recursos que serão usados ​​para melhorar a capacidade funcional de um aluno com deficiência (BRUNO, 2006).

Assim, a coordenadora educacional Eliana Rabelo de Araújo Bozio, especialista em Psicopedagogia, Neuro aprendizagem e Psicomotricidade, além de atuar como professora em cursos de pós-graduação e formação de professores, enfatiza que a tecnologia assistiva deve ser pensada por uma equipe de especialistas, que acompanhar o aluno, em parceria com a escola, para que juntos possam identificar os recursos mais adequados para atender às necessidades funcionais de cada aluno.

Segundo a coordenadora educacional Rabelo (2019, p. 02), “o uso da tecnologia na sala de aula é uma ferramenta muito atraente para todos os alunos. No entanto, mais do que atrair a atenção dos alunos, a importância da tecnologia na educação inclusiva está relacionada ao desenvolvimento escolar e pessoal dos alunos com deficiência”. De acordo com Bruno (2006, p. 28):

O uso dessas ferramentas busca proporcionar a crianças ou pessoas com deficiência maior independência, qualidade de vida e escola e / ou inclusão social. A tecnologia é entendida como qualquer coisa que escapa de um quadro-negro e giz! A tecnologia promove diferentes maneiras de expandir a comunicação desse aluno, sua mobilidade, seu controle do meio ambiente, suas habilidades de aprendizado, além da integração com a família, amigos e sociedade.

Atualmente, existem vários programas que podem ser 'adotados' pelas escolas para facilitar e promover a inclusão de alunos com deficiência. Entre as opções estão o teclado virtual e o *mouse* principal.

Para os deficientes visuais, o sistema Dosvox permite que o computador seja utilizado como um sintetizador de fala. O *software* Pro Deaf, criado com a intenção de quebrar barreiras na comunicação entre alunos ouvintes e surdos, realiza tradução de texto e voz do português para a Libras.

No entanto, para que as ferramentas escolhidas sejam acessíveis, é necessário conhecer as particularidades de cada aluno com deficiência. Portanto, Eliana ressalta que a equipe de coordenação, ou serviço de orientação psicológica e / ou educacional da unidade escolar deve realizar uma entrevista com os pais e / ou responsáveis ​​para conhecer a história de vida do aluno e conhecer as reais necessidades da criança.

Segundo a educadora Janine Rodrigues, conhecer o objetivo da tecnologia assistiva escolhida é essencial para o planejamento e definição de objetivos. “A educação precisa de planejamento. Não é um teste de erros e sucessos. Para tudo, é preciso planejar, treinar profissionais e avaliar o cumprimento dos objetivos”, ressalta. (RABELO, 2019). A coordenadora educacional Rabelo (2019, p. 02) diz que:

A tecnologia na educação inclusiva também deve ser orientada pela BNCC (Base Comum Curricular Nacional). É preciso ter em mente a BNCC, onde são garantidos os direitos de aprendizagem de todos os alunos, cujo objetivo principal é garantir a educação com equidade, através da definição das competências essenciais para a formação do cidadão, em cada ano da educação básica.

Ainda de acordo com o profissional, a tecnologia deve ser utilizada em sala de aula com base em projetos e temas decididos com os alunos. Depois disso, professores e alunos devem iniciar pesquisas e leituras. É interessante desenvolver narrativas e linguagens usando diferentes formas de apresentação para a turma, sugere (RABELO, 2019).

No Colégio Planck, em São José dos Campos (SP), um educador de História decidiu usar a tecnologia para facilitar a inclusão de alunos com deficiência. Ele e outros professores formaram um grupo e iniciaram um projeto de ensino híbrido, ou seja, uma metodologia que utiliza a tecnologia para mesclar o aprendizado *online* e *offline* (RABELO, 2019).

Primeiro, ele gravou um vídeo aula e disponibilizou o conteúdo para os alunos assistirem em casa. Na sala de aula, foi gasto tempo para discutir o assunto. Como resultado, o professor observou que cada aluno pode entender o conteúdo em seu próprio tempo. Enquanto alguns assistiram à aula apenas uma vez, outros precisaram assistir ao vídeo novamente e, também, houve quem fizesse uma pausa na exposição para voltar alguns minutos e assimilar melhor a explicação (RABELO, 2019).

**2.4 ORIENTAÇÕES PARA PROFESSORES COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Seguindo essa perspectiva, destacou-se abaixo algumas orientações para professores que trabalham com alunos cegos ou deficientes visuais, extraídas do livro "Diretrizes para o trabalho pedagógico com alunos com deficiência: intelectual, auditiva, visual, física", da autora Luzia Guacira dos Santos Silva (2014). Segundo a autora, é importante que o professor, em sua ação mediadora, precisa:

1. Entender que a pessoa cega não vive em um mundo sombrio e sombrio, ela percebe coisas e ambientes e adquire informações através do toque, audição, paladar, olfato, sinestesia e sentidos remanescentes;
2. Utilizar materiais com diferentes texturas e estimule todos os sentidos do seu aluno cego;
3. Colaborar para que o aluno cego participe plenamente de atividades sociais e de campo;
4. Proporcionar ao aluno cego a chance de ter sucesso ou falhar;
5. Buscar estratégias diferenciadas para trabalhar com os alunos, possibilitando imaginação, criatividade e outros canais de percepção e expressão (tátil, auditivo, olfativo, paladar, sinestésico), além de reflexão, manipulação e exploração de objetos de conhecimento;

Além das ações descritas acima, é muito importante que o professor, sempre que possível, disponibilize aos alunos textos em formato digital, bem como *slides* e filmes utilizados durante a aula (desde que em português com descrição em áudio) para que, através dos recursos de tecnologia assistiva, ele tenha maior acessibilidade ao conteúdo trabalhado.

## **3 METODOLOGIA**

O estudo bibliográfico foi o meio escolhido para a fundamentação teórica do trabalho, busca-se aqui analisar a opinião de variados autores que contribuem de forma significativa para a discussão da temática a fim de fundamentar, fortalecer e embasar o estudo proposto.

A revisão da literatura realizada para este estudo foi baseada na busca de artigos científicos e publicações dos últimos vinte anos. As palavras-chave utilizadas foram: tecnologia assistiva, deficiência visual, adaptação e inclusão, e como instrumentos de pesquisa, os dados foram pesquisados em *sites* confiáveis, como: Google Acadêmico e *Scientific Electronic Library Online* (Scielo). Nesse cenário, a revisão de literatura surgiu como uma metodologia que fornece a síntese do conhecimento, por meio de trabalhos já publicados sobre a temática, tratando o tema com exímia relevância.

Foram considerados como critério de inclusão para a amostra desta pesquisa: artigos completos em português, de livre acesso, que abordam sobre tecnologias assistivas utilizadas como ferramenta educacional na aprendizagem de alunos com deficiência visual. E como critérios de exclusão: artigos de língua estrangeira, artigos duplicados, com restrição de acesso e que não se enquadra com o tema e nem no período de tempo supracitado.

Para avaliar os estudos incluídos na revisão de literatura, todos os estudos foram lidos criteriosamente em sua íntegra e selecionados, por atenderem rigorosamente aos critérios de inclusão, e por seus conteúdos apresentarem dados esclarecedores e pertinentes para fazerem parte do presente estudo.

Quanto aos procedimentos, no primeiro momento enfatizou-se a leitura do título e do resumo dos artigos, em segundo momento, foram observados os métodos, resultados e conclusões utilizados, e por fim, foi realizada a leitura íntegra desses estudos, para montagem da análise crítica.

## **4 RESULTADOS**

Para compor os resultados encontrados, o Plano Nacional de Educação (PNE) estabelece entre seus objetivos um específico para a educação inclusiva. O objetivo 4 padroniza a assistência educacional especializada (AEE) e orienta a comunidade educacional e as políticas públicas voltadas para estudantes com deficiência (intelectual, física, auditiva, visual e múltipla), transtorno global do desenvolvimento (TGD) e altas habilidades. O que a Meta 4 do PNEE diz sobre tecnologias assistivas:

Manter e expandir programas complementares que promovam a acessibilidade nas instituições públicas, para garantir o acesso e a permanência de alunos com deficiência através da adequação arquitetônica, fornecimento de transporte acessível e disponibilidade de material didático e recursos tecnológicos assistenciais, garantindo também na escola contexto, em todas as etapas, níveis e modalidades de ensino, a identificação de alunos com alta habilidade ou superdotação; Incentivar a pesquisa voltada ao desenvolvimento de metodologias, materiais didáticos, equipamentos e recursos de tecnologia assistiva, com vistas a promover o ensino e a aprendizagem, bem como condições de acessibilidade para estudantes com deficiência, distúrbios globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2014, p. 86).

O documento deixa claro em seus objetivos o papel da Educação como um direito e um meio essencial para que todos os outros direitos se materializem. A escola tem um papel essencial na promoção de espaços e na inclusão, convivendo com todas as diversidades e também no trabalho pedagógico que trata da educação inclusiva. Esta, no entanto, não é uma tarefa fácil (COSTA, 2012).

Sabe-se que o tópico ainda é muito delicado, pois contém várias fragilidades, como salas de aula com muitos alunos, ausência de funcionários e falta de formação específica de professores para inclusão, além de acesso a tecnologias assistivas que sejam de alto custo. Há necessidades que interferem significativamente no processo de aprendizagem e exigem uma atitude educacional específica da escola, como o uso de recursos e apoio especializado para garantir a aprendizagem de todos. E é nesse cenário que a tecnologia assistiva pode contribuir para auxiliar o desempenho do professor na sala de aula.

De outra forma, o acesso à informação a respeito das tecnologias contribui para o desenvolvimento da sociedade, gerando novas possibilidades para as pessoas, tornando-as capazes de construir uma sociedade mais justa e igualitária. Uma maneira de promover o uso da informação pela sociedade em geral é que ela esteja disponível e seja facilmente acessível. Essa disponibilidade deve ser suportada por ações que possibilitem saber o que é e onde está, para que os usuários saibam o que existe sobre o assunto de seu interesse e como obtê-lo.

A acessibilidade e a tecnologia assistiva são articuladas neste contexto, o que aponta para a necessidade de profissionais acompanharem o avanço acelerado das tecnologias da informação (e assistivas), bem como a acessibilidade virtual (COSTA, 2012).

No contexto da *internet,* a flexibilidade das informações e a interface entre o usuário e o respectivo suporte de apresentação caracterizam a acessibilidade. A flexibilidade da informação, nesse contexto, refere-se ao uso de informações por pessoas com necessidades especiais, por meio de diversos equipamentos ou navegadores, em diferentes ambientes e situações (ANACHE, 2013).

Nesse cenário de acessibilidade, a educação deve garantir a formação de profissionais com conhecimento abrangente e transversal em tecnologias educacionais voltados para área da educação especial, que possam aplicar ações flexíveis, serem sensíveis a mudanças, apresentarem habilidades para enfrentar momentos de tomada de decisão e dominarem equipamentos tecnológicos, em favor da acessibilidade física, auditiva, visual, tátil e virtual. É importante que o profissional que está envolvido com tecnologias assistivas reflita sobre os desafios no processo de construção de uma sociedade inclusiva, priorizando justiça, equidade e acesso e uso democrático da informação, com responsabilidade social.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo apresentou um estudo bibliográfico sobre as tecnologias assistivas como ferramentas de inclusão aos alunos no âmbito escolar, assim como meio de desenvolvimento no processo de aprendizagem. Os resultados apontaram que muitos avanços na educação de alunos cegos ou com deficiência visual, o Braille é uma das ferramentas mais importantes na educação desses alunos, pois com ela a criança aprende a ler, escrever e até contar. Outro avanço muito importante e bastante considerável são as novas tecnologias educacionais que estão contribuindo muito para o processo de ensino e aprendizagem.

Este artigo pode ser considerado como um guia essencial para futuros leitores que desejam utilizar metodologias e ferramentas de tecnologias assistivas em suas aulas. Através do estudo de uma extensa lista de resultados de aprendizagem encontrados na literatura e dos estudos descritos. Os resultados propostos podem ser usados ​​como base para a concepção de outras estratégias de ensino relacionadas com a educação especial, assim como também estudos específicos relacionados às tecnologias assistivas para alunos com outras deficiências.

Portanto, por meio do estudo bibliográfico realizado, considera-se que os grandes benefícios gerados pelas tecnologias além de fornecer acesso às informações, eles também conseguem quebrar muitos limites impostos às vezes pelo próprio aluno com deficiência, ou pelo contexto familiar e social vivenciado pelo mesmo. Fica claro, então, que é possível combinar tecnologia com Educação Especial, proporcionando a esses alunos não apenas uma educação de qualidade, mas também sua inclusão no universo digital.

## **6. REFERÊNCIAS**

ANACHE, A. A. **Deficientes e a educação no Centro-Oeste**. In: ZIMERMAN, A. (org.). Ações afirmativas e a educação para pessoas com deficiência. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2013.

ANACHE, A. A. **Educação e deficiência**: estudo sobre a educação da pessoa com ‘’deficiência’’ visual. Campo Grande: CECITEC/UFMS, 1994.

BATISTA, C. P. **A formação docente e a deficiência visual:** construindo práticas inclusivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 6., 2014, São Carlos. Anais[...]. Disponível em: https://proceedings.galoa.com.br/cbee/autores/claudenilson-pereira batista?lang=pt-br. Acesso em: 18 abr. 2022.

BRASIL. **Cartilha do Censo 2010 - pessoas com deficiência**. Disponível em:http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publica es. cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficienciareduzido.pdf. Acesso em: 05 mar. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\_Livro\_EC91\_2016.pdf. Acesso em: 21 abr. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 nov. 2006. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html#topo. Acesso em: 21 mar. 2022.

BRASIL. **Portaria 1.679 de 2 de dezembro de 1999**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/c1\_1679.pdf. Acesso em 10 jan. 2022.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação 2014-2024.** Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. pg. 86. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 21 abr. 2022.

BRASIL. **SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência** - SNPD. 2009. Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva. Acesso em 15 abr. 2022.

BRUNO, M. M. G. **Educação Infantil:** saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação sinalização: deficiência visual. Brasília, DF: Secretaria de Educação Especial, 2006.

COSTA, V. B**.** Inclusão escolar do deficiente visual no ensino regular. Jundiaí: **Paco Editorial**, 2012.

.

MASINI, E. F. S. O perceber e o relacionar-se do deficiente visual: orientando professores especializados. Brasília, DF: **Editora Corde**, 1994.

MOSQUERA, C. F. F. Deficiência visual na escola inclusiva. Curitiba: **Ibpex**, 2010.

RABELO. Eliana de Araújo Bozio. **Tecnologia na inclusão escolar:** como ela pode ajudar? Escolas Exponenciais. 2019. Disponível em: https://escolasexponenciais.com.br/desafios-contemporaneos/tecnologia-na-inclusao-escolar-como-ela-pode-ajudar/. Acesso em: 20 fev. 2022.

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. Educação Inclusiva: Por uma escola sem exclusões. São Paulo: **Paulinas**, 2014.