



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
RONDÔNIA – IFRO  
CAMPUS GUAJARÁ-MIRIM  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS COM HABILITAO EM QUÍMICA OU BIOLOGIA**

**ANGÉLICA DIAS FERREIRA  
JOICIANY MORAES DE LIMA**

**TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAO REMOTA  
COM ÊNFASE NA DEFICIÊNCIA VISUAL**

**GUAJARÁ-MIRIM/RO  
2022**

**ANGÉLICA DIAS FERREIRA  
JOICIANY MORAES DE LIMA**

**TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO REMOTA  
COM ÊNFASE NA DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo Científico) apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – *Campus* Guajará-Mirim, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências com Habilitação em Biologia.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosa Martins Costa Pereira.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Me. Marilei Rodrigues.

GUAJARÁ-MIRIM/RO  
2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

F383t

Ferreira, Angélica Dias; Lima, Joiciany Moraes de  
Tecnologias assistivas na educação remota com ênfase na deficiência visual/ Angélica Dias Ferreira, Joiciany Moraes de Lima. Guajará-Mirim, Rondônia: IFRO, 2022.  
30f.: il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosa Martins Costa Pereira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia, 2022.

1. Tecnologias Assistivas. 2. Deficiência Visual. 3. Educação Remota.  
I. Pereira, Rosa Martins Costa. II. Título.

CDD: 371.911

**Bibliotecária Responsável:** Fernanda Leite Dias - CRB 11/909

**ANGÉLICA DIAS FERREIRA  
JOICIANY MORAES DE LIMA**

**TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO REMOTA  
COM ÊNFASE NA DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo Científico) apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – *Campus* Guajará-Mirim, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências com Habilitação em Biologia.

Aprovado em: 10/05/2022

**BANCA EXAMINADORA**

*Rosa M. Costa Pereira*

---

Orientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosa Martins Costa Pereira.  
Professora EBTT – área de Pedagogia, Doutora em Geografia.  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) *Campus*/ Porto Velho - Zona Norte.

*Marilei Rodrigues*

---

Coorientadora Prof.<sup>a</sup> Me. Marilei Rodrigues.  
Professora EBTT – área de Matemática, Mestre em Matemática.  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) *Campus*/ Guajará- Mirim.

*Luanna Freitas Johnson*

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Luanna Freitas Johnson  
Professora do Departamento de Ciências da Educação, Doutora em Educação.  
Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) *Campus*/Guajará-Mirim

*Vera Lúcia Ribeiro de Azevedo*

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Vera Lúcia Ribeiro de Azevedo  
Professora EBTT – área de Pedagogia e Letras Libras,  
Mestre em Educação e Linguagem  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) *Campus*/ Vilhena

## TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO REMOTA COM ÊNFASE NA DEFICIÊNCIA VISUAL

Angélica Dias Ferreira<sup>1</sup>

Joiciany Moraes de Lima<sup>2</sup>

Rosa Martins Costa Pereira<sup>3</sup>

Marilei Rodrigues<sup>4</sup>

### RESUMO

Sabe-se que a visão é um dos principais sentidos do ser humano e muito necessária para o seu desenvolvimento. Entretanto, nem todas as pessoas possuem esse importante meio de conhecer o mundo, ou o tem com menor potência. A pandemia evidenciou de forma explícita o desconhecimento de professores quanto às tecnologias e sua importância para o ensino, sobretudo de alunos cegos ou com baixa visão. Nesse contexto, esta pesquisa teve como preocupação, as especificidades da pessoa com deficiência visual, seja ela cega ou com baixa visão no âmbito das aprendizagens construídas na educação remota, momento em que professores, estudantes e gestores escolares buscaram formas alternativas para ensinar e aprender. Esse estudo consistiu, portanto, em uma pesquisa bibliográfica sobre as tecnologias assistivas para estudantes com deficiência visual e investigou o problema: quais ferramentas digitais podem contribuir para o atendimento das necessidades educacionais de estudantes com deficiência visual no contexto da educação remota? A pesquisa teve como objetivo identificar tecnologias assistivas gratuitas mais adequadas para atender às especificidades educacionais do deficiente visual. Os resultados indicam que as tecnologias Balabolka, Leitor de PDF Adobe Reader, Google Meet, e também os leitores de tela (NVDA e Talkback) são muito eficazes, por serem tecnologias assistivas (gratuitamente disponibilizadas), consideradas adequadas e efetivas para ajudar estudantes com deficiência visual e aprimorar os conhecimentos do docente, ou de qualquer outro profissional envolvido com o processo educacional de pessoas com deficiência visual.

**Palavras-chave:** Tecnologias Assistivas. Deficiência Visual. Educação Remota.

### ABSTRACT

It is known that sight is one of the main senses of the human being and very necessary for their development. However, not all the people have this important means of

---

<sup>1</sup> Licencianda em Ciências com habilitação em Biologia.

<sup>2</sup> Licencianda em Ciências com habilitação em Biologia.

<sup>3</sup> Professora EBTT – área de Pedagogia, Doutora em Geografia, Orientadora.

<sup>4</sup> Professora EBTT – área de Matemática, Mestre em Matemática, Coorientadora.

knowing the world, or have it with less power. The pandemic has explicitly evidenced the teachers' lack of knowledge about technologies and their importance for teaching, especially for blind or low-sight students. In this context, this research was concerned with the specificities of the visually impaired person, whether blind or with low vision in the context of the learning built in remote education, when teachers, students and school managers sought alternative ways to teach and learn. This study consisted, therefore, in bibliographic research on assistive technologies for students with visual impairment and investigated the problem: Which digital tools can contribute to meeting the educational needs of students with visual impairment in the context of remote education? The research aimed to identify free assistive technologies best suited to meet the educational specificities of the visually impaired. The results indicate that the technologies Balabolka, PDF reader Adobe Reader, Google Meet, and also screen readers (NVDA and Talkback) are very effective, because they are assistive technologies (freely available), considered appropriate and effective to help visually impaired students and improve the knowledge of the teacher, or any other professional involved with the educational process of visually impaired people.

**Keywords:** Assistive Technologies. Visual Impairment. Remote Education

## 1. INTRODUÇÃO

Universalizar o acesso à educação básica e ao Atendimento Educacional Especializado (AEE) para a população de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades ou superdotação e, preferencialmente, à rede regular de ensino, revelou-se um desafio quando o Plano Nacional de Educação foi aprovado em 2014 com essa meta (BRASIL, 2014). Em um contexto mais recente, com a pandemia de Covid 19, esse desafio se potencializou de um modo geral, sobretudo, incluir aqueles que possuem necessidades educacionais específicas.

Ao partir do cenário apresentado, essa pesquisa enfatizou as especificidades da pessoa com deficiência visual, seja ela cega ou com baixa visão, por observar uma necessidade ainda maior da oferta de mecanismos e de tecnologias assistivas para atender esse público, uma vez que a realidade mundial tem direcionado seus estudos ao modelo de ensino remoto.

Nessa perspectiva, o estudo consistiu, em uma pesquisa bibliográfica sobre tecnologias assistivas para estudantes com deficiência visual e investigou o problema: quais ferramentas digitais podem contribuir para o atendimento das necessidades educacionais de estudantes com deficiência visual no contexto da educação remota?

Portanto, entende-se educação remota em consonância com o descrito por Alves (2020) como uma adaptação temporária de metodologias, horários e didáticas do ensino presencial para um contexto não presencial, utilizando tecnologias.

A referida pesquisa teve como objetivo geral identificar tecnologias assistivas gratuitas mais adequadas para atender às especificidades educacionais de pessoas com deficiência visual. Ademais, como objetivo específico, esse estudo buscou apresentar possibilidades de ferramentas pedagógicas que facilitem a aprendizagem da pessoa com deficiência visual no contexto da educação remota.

Com o surgimento das medidas de distanciamento em enfrentamento à pandemia de Covid 19, as instituições escolares buscaram maneiras de manter suas atividades. Porém, é perceptível que, na maioria das vezes, apenas utilizaram diferentes formas de transferir o ensino-aprendizagem dos ambientes presenciais para os ambientes virtuais sem uma metodologia eficaz, sem uma preparação e com um conhecimento raso a respeito da prática de estudos remotos. Assim, a relevância social e científica deste estudo se insere em sua característica colaborativa, que parte de uma necessidade real na busca de soluções exequíveis.

Nesta perspectiva, este artigo está organizado em três partes. Na primeira parte, apresenta-se a revisão de literatura que consiste em um levantamento bibliográfico sobre os seguintes temas: Educação inclusiva: aspectos conceituais e legais, Deficiência visual, Tecnologias assistivas e Tecnologias assistivas para a pessoa com deficiência visual.

A segunda parte do artigo é composta pela metodologia da pesquisa caracterizada como pesquisa será bibliográfica, pois configurar-se em um estudo detalhado com base na produção científica de autores reconhecidos no meio acadêmico.

Na terceira parte, apresenta-se os resultados da pesquisa, sistematizados em cinco tecnologias assistivas que auxiliam tanto na prática docente quanto na

aprendizagem de pessoa com deficiência visual, são elas: Balabolka, Leitor de PDF Adobe Reader, NVDA, Talkback e Google Meet.

Esse estudo constitui-se, portanto, em um esforço para inovação pedagógica por meio da sistematização de tecnologias assistivas existentes, disponíveis gratuitamente com base em necessidades educacionais específicas, e que não são contempladas em muitas práticas de professores e estudantes. Isso ocorre geralmente por desconhecimento da sua existência, das formas de uso ou da sua importância para o processo de aprendizagem e construção da autonomia dos estudantes.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Para conhecer os conceitos principais que sustentam a temática desta pesquisa foi necessário identificar estudiosos da área, legislações e informações disponíveis. Esta revisão de literatura trata sobre conceitos de educação especial, educação inclusiva, acessibilidade, deficiência visual, tecnologias assistivas e tecnologias assistivas para pessoa com deficiência visual.

### **2.1 Educação inclusiva: aspectos conceituais e legais**

A história da educação especial e inclusiva está estritamente ligada à luta pelos direitos humanos e, no Brasil, ao processo de redemocratização que envolve a ideia de uma educação para todos e que de fato inclua cada um.

A Educação Inclusiva vem sendo respaldada legalmente por documentos federais como a Constituição Federal (1988) que garante que a educação é direito de todos, e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394 de 1996, em que esses documentos evidenciam o direito do cidadão de frequentar uma escola independente de suas condições como descrito na Constituição Federal, Art. 205:

A educação, direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Entre tantas nomenclaturas, conceitos, ideias e confusões conceituais, faz-se necessário esclarecer os aspectos legais e conceituais nos quais os pressupostos dessa pesquisa estão firmados. Em consonância com a Constituição Federal, a Lei

de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Nº 9.394/96), em seu Art. 58, define educação especial como:

[...] a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. § 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial. § 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular. (BRASIL, 1996).

A educação inclusiva proporciona a integração de discentes com deficiência em escolas regulares, Garcia (2017, p.9) afirma que “[...] Educação Inclusiva pode ser resumidamente concebida como um processo social que visa à garantia coletiva de direitos [...]”. Essa modalidade busca oferecer condições adequadas de aprendizagem, mais especializadas, ou seja, além de considerar necessária a inclusão dos estudantes com deficiência, a educação inclusiva promove a acessibilidade, que na Lei 10.098/2000 pode ser definida como:

[...] possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

Entretanto, para se chegar a uma compreensão da educação como direito, que é constantemente ameaçado, houve um longo percurso com diferentes formas de percepção das pessoas que não se enquadravam em um determinado padrão social, aceito como “normal”.

Proporcionar a educação nas classes regulares de ensino para estudantes com deficiência visual é, sem dúvida, um grande triunfo na história de luta das pessoas com deficiência. Para compreender melhor, é preciso retroceder no tempo e analisar os principais paradigmas da trajetória das pessoas com deficiência. Até o século XIX, as pessoas com deficiência eram vistas pela sociedade como endemoniados, impuros, indesejados ou como alguém que recebia de Deus o castigo pelos pecados de seus familiares e por isso eram maltratados, torturados, abandonados, e às vezes, até mortos.

No entanto, com o avanço da medicina a deficiência passou a ser tratada como doença, e os deficientes eram segregados em hospitais e instituições de caridade com o propósito de receberem cuidados médicos. Em meados do século XX surge um novo paradigma denominado modelos de serviços. Essa concepção compreendia que as pessoas com deficiência deveriam ser integradas gradativamente à sociedade, então, “Da segregação total, passou-se a buscar a integração das pessoas com deficiência, após capacitadas, habilitadas ou reabilitadas”. (Aranha, 2004, p.12)

Com a participação das pessoas com deficiência na sociedade surgiu a necessidade de criar adaptações nos ambientes a fim de diminuir as barreiras para a atuação dos mesmos, originando-se então um novo paradigma, o paradigma de suportes. Diante desses avanços, vieram também as transformações no sistema de educação e vários documentos importantes foram organizados a fim de assegurar esse direito básico para os deficientes.

A Declaração de Salamanca delegada em 1994 afirma que: “Aqueles com necessidades especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer tais necessidades”. (BRASIL, 2003). Esse mesmo documento salienta que “Escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias, criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos”. (BRASIL, 2003)

O Ministério da Educação no Brasil já sinalizava em 2010 a necessidade de mudanças na organização escolar para “[...] superar os modelos de integração em escolas e classes especiais”. (BRASIL, 2010, p. 6). Com base em dados coletados no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas – INEP, pode-se observar que a inclusão na educação fundamental de crianças com necessidades educacionais específicas vem crescendo significativamente.

Segundo o Censo Escolar (2019), “[...] O número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação em classes comuns (incluídos) ou em classes especiais exclusivas chegou a 1,2 milhão em 2018, um aumento de 33,2% em relação a 2014 [...]”.

O aumento no número de matrículas de estudantes com deficiências requer um investimento na formação de professores. Conforme Resolução CNE/CEB n. 4/2009, Art. 12, para atuar no atendimento educacional especializado, o professor deve ter formação inicial que o habilite para exercício da docência e formação específica na Educação Especial. O professor do AEE tem como função realizar o atendimento de forma complementar ou suplementar à escolarização, considerando as habilidades e as necessidades específicas dos alunos público alvo da educação especial. (BRASIL, 2010, p.8). Todavia, os professores das classes regulares também precisam de formação voltada para o atendimento de alunos com necessidades específicas, tendo em vista que a inclusão de estudantes com deficiência em salas de aulas regulares é um desafio para a docência que geralmente possui uma mínima carga horária nesse tema nos cursos de formação inicial docente.

## **2.2 Deficiência visual**

Quando o assunto é deficiência visual, surge a necessidade de comentar sobre alguns pontos fundamentais, como por exemplo, os dados apresentados pela Fundação Dorina Nowill os quais informam que 23,9% (45,6 milhões de pessoas) da população brasileira declara ter algum tipo de deficiência e a mais comum foi a visual, atingindo 3,5% da população.

Dados relevantes são observados no Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2010 informam que no Brasil, das mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual, 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos) e 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar). Outros 29 milhões de pessoas declararam possuir alguma dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes.

A deficiência visual é caracterizada pela limitação ou perda das funções básicas do olho e do sistema visual. Considera-se deficiente visual a pessoa que apresenta perda parcial ou total da visão. Numa visão clínica e com a finalidade de aceitabilidade à Educação Inclusiva, a priori pelo Decreto 3.298/1999 sendo precedido pelo Decreto nº 5.296/2004 nos mostra que a deficiência visual pode ser compreendida em dois grupos:

- a) Baixa visão ou visão subnormal:** quando o indivíduo possui uma perda parcial da visão que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho,

com a melhor correção óptica e clinicamente, uma recuperação já não é mais possível.

- b) Cegueira:** na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica. Ao contrário do que se pensa, nem todos os cegos vivem na escuridão total. Alguns podem ver vultos, que mesmo estando próximos, são incapazes de definir, também podem ver levemente algumas cores, não conseguindo distinguir quando há várias cores juntas, como por exemplo um tecido listrado de vermelho e branco e confundido com o rosa claro.

São diversas as causas da deficiência visual que pode ocorrer de forma congênita ou adquirida, as principais delas são: amaurose congênita de Leber, malformações oculares, glaucoma congênito, catarata congênita, traumas oculares, catarata, degeneração senil de mácula, glaucoma, alterações retinianas relacionadas à hipertensão arterial ou diabetes entre outras.

A visão é um dos principais sentidos do ser humano é de fundamental importância para o seu desenvolvimento, conforme vemos nas Orientações Curriculares para alunos cegos e com baixa visão do Ministério da Educação - MEC:

[...] a visão constitui um canal privilegiado de acesso ao mundo, constituindo a base de uma parte significativa das aprendizagens humanas. Através da visão as crianças desenvolvem-se e aprendem naturalmente, sem que tenham que ser ensinadas, unicamente pelo fato de observarem, explorarem e interagirem com o mundo que as rodeia. No caso das crianças cegas ou com graves limitações visuais, a informação visual é inexistente ou recebida de forma fragmentada e distorcida, o que limita a interação com o ambiente e a extensão e variedade das experiências, comprometendo as aprendizagens acidentais e originando atrasos no desenvolvimento motor, cognitivo e social. (BRASIL, 2008, p.17).

A interferência dos familiares ou cuidadores nas ações cotidianas de crianças que nasceram sem a visão ou de adultos que perderam a capacidade de enxergar ao longo de suas vidas, provoca um grande atraso no desenvolvimento da independência pessoal e social do deficiente. Portanto, é crucial que a pessoa com deficiência visual seja instigada a buscar a própria autonomia, desde as atividades mais simples, como se locomover dentro de casa ou escolher a própria roupa, até atividades mais

complexas, como preparar uma refeição ou dar uma volta sozinho na cidade. Na educação não é diferente, o aluno com limitação no campo visual não deve ser tratado apenas como um ouvinte, ou ficar preso em métodos ineficazes de extração do conhecimento.

Para Almeida (2007) capacitar uma criança não é condicioná-la, transformando-a num ser automatizado, com respostas previsíveis e resultados esperados. De acordo com estatuto da Pessoa com deficiência, firmado na Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015, Art. 28 incisos II e IX, é responsabilidade do Estado garantir aos discentes com deficiência:

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; IX – adoção de medidas de apoio que favoreçam o desenvolvimento dos aspectos linguísticos, culturais, vocacionais e profissionais, levando-se em conta o talento, a criatividade, as habilidades e os interesses do estudante com deficiência. (BRASIL-2015).

Segundo Bom Husken (2020) o primeiro país a prestar apoio a estes estudantes foi a França, quando o Rei Luís IX decidiu criar em Paris, no ano de 1254, a instituição Quinzze-Vingt, que servia de refúgio para 300 franceses que perderam a visão nas Cruzadas. Mais tarde, outros países vieram a aderir essa iniciativa. Ainda segundo a autora, no século XV, começaram a surgir as primeiras publicações relacionadas à educação dos cegos, que depois de um tempo se transformariam em tentativas de escrita, “mas foi Valentin Hauy, de Paris, que fez algo de concreto nesse sentido, ao descobrir que por meio do tato um cego era capaz de diferenciar objetos”.

Bom Husken (2020) destaca também um outro marco valioso para o aprendizado de pessoas com deficiência visual. Uma técnica desenvolvida pelo oficial do exército francês, Charles Barbier, para que os soldados pudessem se comunicar secretamente à noite. Como essa técnica consiste na escrita com pontos em relevo, foi rapidamente estendida para o ensino de jovens cegos. O número de sinais usados era muito grande, o que tornava a leitura longa e difícil. O jovem Louis Braille, de apenas 15 anos, baseando-se no método de Barbier, trouxe uma melhoria significativa para o sistema de escrita, reduzindo de 12 para 6 o número de pontos. O trabalho desempenhado por Louis Braille é utilizado até os dias atuais e possui grande eficácia.

## 2.3 Tecnologias Assistivas

As Tecnologias Assistivas (TA) têm se tornado um dos meios mais inclusivos e facilitadores para pessoas com deficiência visual. Elas têm o objetivo de ajudar no enfrentamento das dificuldades inerentes à sua condição, fazendo com que as pessoas com limitações tenham mais poder sobre o que está sendo proposto, possibilitando uma melhoria na qualidade de vida.

No Brasil, a definição de tecnologia assistiva foi registrada pela Lei Brasileira de Inclusão (LBI), definindo no seu Art. 3º, como: “III - 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, 2015).

As TAs podem ser chamadas também de “[...] ajudas técnicas” ou “produtos de apoio”, “[...]”. Para esclarecer as competências colocadas sobre o termo Ajudas Técnicas, o decreto no 3.298 de 1999, no Art. 19, esclarecendo também objetivo dessas técnicas e o direito do cidadão brasileiro:

Consideram-se ajudas técnicas, para os efeitos deste Decreto, os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social. (BRASIL, 1999).

Já Rocha e Castiglioni (2005, p. 3) tratam o conceito de tecnologia assistiva como “eixo centralizador a relação indivíduo e tecnologia, onde a segunda pretende aumentar, manter ou melhorar as habilidades da pessoa com limitações funcionais, em uma relação direta e circunscrita a esta dualidade”. Pode-se dizer que essa relação visa tornar mais acessível essas tecnologias.

Ao longo dos anos esses suportes têm auxiliado e melhorado a vida das pessoas com deficiência. No âmbito da educação, tais suportes ajudam deficientes visuais a terem uma melhor aprendizagem, porém com a pandemia de Covid 19, os professores foram desafiados, com proporções ainda maiores, a ensinar alunos com deficiência visual.

No âmbito legislativo, no Plano Nacional de Direitos da Pessoa com Deficiência, instituído pelo Decreto 7.612 de 17/11/11, foram feitas menções de políticas públicas

que auxiliassem mais ainda pessoas com necessidades específicas. No Art.4º - I - acesso à educação; [...] trata do acesso das pessoas com deficiência à educação, provendo melhores condições e recursos acessíveis.

### **2.3.1 Tecnologias assistivas para deficientes visuais**

Para facilitar os processos de aprendizagem de alunos com prejuízos na acuidade visual é de primordial importância a utilização de tecnologias assistivas adequadas, visando melhorias nas intervenções pedagógicas necessárias baseando-se nas limitações do educando. De acordo com a Declaração de Salamanca (1994, p.1) toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem.

Após a Revolução Industrial, os avanços tecnológicos têm se tornado cada vez mais frequentes, já que “a velocidade das alterações no universo informacional cria a necessidade de permanente atualização do homem para acompanhar essas mudanças [...]” (Kenski *apud* Vilaça e Araújo, 2016, p.22), porém, quando se trata das tecnologias assistivas esse processo têm sido mais gradual, e como consequência, têm provocado limitações no acesso e rendimento da aprendizagem escolar de estudantes com deficiência visual. “[...]Alcançar condições de acessibilidade significa conseguir a equiparação de oportunidades em todas as esferas da vida. [...]” (Gil, 2006, p.1)

Por outro lado, muitos educadores da rede pública desconhecem os benefícios da utilização dos recursos já existentes, posto que é baixa a oferta governamental concernente a cursos de treinamento e capacitação pedagógica para os mesmos. Sendo assim, este é mais um agravante que limita as possibilidades de aprendizagem dos educandos que requerem das tecnologias assistivas. É importante destacar que não há obrigatoriedade prevista em lei que determine a aplicação de treinamentos e capacitações pedagógicas quanto ao uso das TAs para os professores da rede pública. “[...] o que se observa é a existência de uma contradição entre o discurso e a realidade. O deficiente visual, que depende de recursos públicos para sua educação, enfrenta muitas barreiras e desafios”. (Silva; Turatto; Machado, 2002, p.19). Apesar da burocracia por parte do Estado para fornecer todas as ferramentas necessárias para o aprendizado de estudantes com limitações no campo visual, existe uma grande

variedade de tecnologias assistivas que podem contribuir com os mesmos. Abaixo cita-se alguns exemplos:

a) **Leitores de tela** - Quando instalados no computador, os leitores de tela ajudam na navegação, descrevendo todos os comandos realizados pela pessoa, inclusive, a partir deles uma pessoa com deficiência visual pode ter acesso a uma infinidade de textos e entretenimentos. Os celulares possuem o leitor de tela dentro do próprio sistema.

**Figura 1- Leitor de tela**



Fonte: <https://macae.rj.gov.br/midia/noticias/32904/1414009482.jpg>

b) **Victor Reader Stratus M 12** - É um reproduzidor de livros em todos os formatos.

**Figura 2 - Victor Reader Stratus**



Fonte: <https://www.bridges-canada.com/products/victor-reader-stratus-12m-w-wifi-english>

c) **Vocalizer** - Pode ser utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão. O aplicativo reconhece e fala para usuário, as cores, textos, código de barras, cédulas e até se existem lâmpadas ligadas no ambiente.

**Figura 3 - Vocalizer**



Fonte: [http://4.bp.blogspot.com/-POBfHuCdFP0/UFmjcl\\_S3I/AAAAAAAAABkw/STyJv47h00Q/s1600/25\\_aparelhovocalizer.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-POBfHuCdFP0/UFmjcl_S3I/AAAAAAAAABkw/STyJv47h00Q/s1600/25_aparelhovocalizer.jpg)

d) **Readit** - Com este software é possível digitalizar documentos ou convertê-los para um formato adequado à leitura, sendo assim, pode ser utilizado tanto por pessoas cegas quanto com baixa visão.

**Figura 4 - Readit**



Fonte: <https://laratec.org.br/wp-content/uploads/2019/03/wand-camera-para-software-de-leitura-readit.jpg>

e) **Scanner** - É um aparelho que lê em voz alta os textos que não estão impressos em braile.

**Figura 5 - Scanner**



Fonte: <https://www.tecassistiva.com.br/wp-content/uploads/2019/06/imagem-produto-amplificador-leitor-para-pc-sara-pc-600x600.png>

d) **Máquina Braille** - Aparelho utilizado para a impressão de textos em Braille.

**Figura 6 – Máquina de Braille**



Fonte:

[https://shoppingdobraille.com.br/wpcontent/uploads/2017/06/Maquina\\_de\\_escrever\\_em\\_Braille1](https://shoppingdobraille.com.br/wpcontent/uploads/2017/06/Maquina_de_escrever_em_Braille1)

e) **Fusora** – Aparelho que permite a impressão de desenhos em alto relevo.

**Figura 7 – Fusora**



Fonte: <http://www.pratikadistribuidora.com.br/acessibilidade>

f) **Calculadora sonora** - Fala em voz alta os dígitos pressionados pelo usuário.

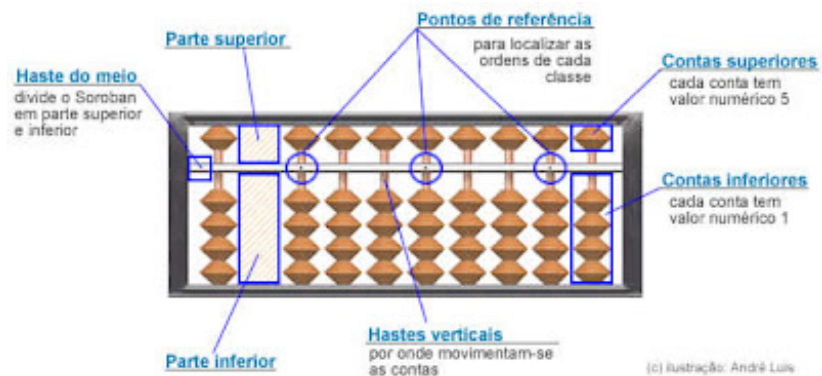
**Figura 8 – Calculadora Sonora**



Fonte: <https://lojaamplavisao.com.br/produto/maquina-fusora-de-relevo-teca->

g) **Soroban** - É utilizado para fazer cálculos matemáticos manualmente.

**Figura 9 – Soroban**



Fonte: <http://arvieiracet.blogspot.com/2010/06/soroban-ou-soroba.html>

h) **Reglete e punção** - Utilizado para a escrita manual do sistema braille.

**Figura 10 – Reglete e punção**



Fonte: <https://http2.mlstatic.com/resources/frontend/statics/img-not->

i) **Lupa de aumento** - Utilizada por pessoas com baixa visão, para ampliar o tamanho das letras, desenhos, objetos permitindo a visualização.

**Figura 11 – Lupa de aumento**



Fonte: <http://www.pratikadistribuidora.com.br/acessibilidade>

As TAs são importantes instrumentos pelos quais os processos de aprendizagem e autonomia dos alunos são construídos e fortalecidos. Durante a pandemia, observou-se que o redesenho de estratégias para discentes que estudariam “em casa” acabou por revelar o desconhecimento dos professores sobre tecnologias assistivas o que dificultou ainda mais as condições do processo de aprendizagem para estudantes com necessidades educacionais específicas.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esse estudo constituiu-se como pesquisa e sistematização de ferramentas digitais que facilitem o aprendizado de pessoas com deficiência visual, portanto, os procedimentos adotados serão baseados em uma pesquisa bibliográfica. Gil (2002, p. 59) que propõe fases para a condução de uma pesquisa bibliográfica, mas enfatiza que não se trata de uma regra a ser cumprida. Assim, a pesquisa bibliográfica aqui empreendida foi realizada com as seguintes etapas:

- a) escolha do tema;
- b) levantamento bibliográfico preliminar;
- c) formulação do problema;
- d) elaboração de plano provisório de assunto;
- e) busca das fontes;
- f) leitura do material;
- g) fichamento;
- h) organização lógica do assunto e,
- i) redação do texto.

Amaral (2007, p.1) define que a pesquisa bibliográfica “consiste no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa”. Boccato (2006, p. 272) também destaca a relevância do método adotado neste trabalho, quando em sua obra afirma que “a pesquisa bibliográfica, dentro de sua estrutura e finalidade, permite ao pesquisador a realização de um trabalho científico que atenda aos objetivos propostos”. O autor enfatiza ainda que este modelo de pesquisa resulta em novos dados e informações que contribuirão para a escrita, já que por é possível identificar de quais maneiras este assunto já foi abordado na literatura científica.

Essa pesquisa é caracterizada como bibliográfica, tendo em vista que as fontes utilizadas para a elaboração da mesma foram estudadas, aprofundadas e detalhadas por seus autores, conforme Sousa, Oliveira e Alves (2012, p.65) “A pesquisa bibliográfica está inserida principalmente no meio acadêmico e tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas.”. As autoras afirmam ainda que a pesquisa bibliográfica “é o

levantamento ou revisão de obras publicadas sobre a teoria que irá direcionar o trabalho científico o que necessita uma dedicação, estudo e análise pelo pesquisador que irá executar o trabalho científico e tem como objetivo reunir e analisar textos publicados, para apoiar o trabalho científico.”

Diferentemente de uma pesquisa documental que de acordo com as autoras Kripka, Scheller e Bonotto (2015, p. 243) é abordada como “[...] o uso da análise documental, que se refere à pesquisa documental, que utiliza, em sua essência: documentos que não sofreram tratamento analítico, ou seja, que não foram analisados e sistematizados.[...]”. Em concordância com as autoras em uma pesquisa documental, o pesquisador tem que “[...] selecionar, tratar e interpretar a informação, visando compreender a interação com sua fonte.[...]”. Assim é possível afirmar que esta pesquisa é bibliográfica.

Ao utilizar esse tipo de pesquisa é preciso cautela para evitar erros, pois a “pesquisa bibliográfica pode reproduzir ou mesmo ampliar esses erros se não houver um processo cuidadoso de verificação das fontes, na busca de incoerências e contradições” (Soares, Piccoli, Casagrande, 2018, p.318). Em alguns casos de pesquisa, o vasto caminho de conteúdos que a internet proporciona pode atrapalhar a construção de uma pesquisa bibliográfica, dificultando o embasamento teórico forte na pesquisa.

As autoras Lima e Mito (2007, p.44) tratam a pesquisa bibliográfica como: [...] um procedimento metodológico importante na produção do conhecimento científico capaz de gerar, especialmente em temas pouco explorados, a postulação de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para outras pesquisas. Sendo assim, todas as citações utilizadas no projeto em questão, foram cuidadosamente selecionadas, fichadas e anexadas, com o propósito de delinear o histórico da deficiência visual e as características e importância da utilização de tecnologias assistivas para tal necessidade educacional.

Muitos profissionais que atuam na esfera educacional tiveram pouco contato com as tecnologias assistivas para lidar com discentes com deficiência visual, isso porque não existe obrigatoriedade por lei que determine a ministração de treinamentos e capacitações pedagógicas voltadas para essa necessidade na rede pública.

## 4 UM OLHAR SOBRE AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO REMOTA

A pesquisa bibliográfica possibilitou um levantamento de diferentes tecnologias assistivas e como seu uso pode ajudar os estudantes com deficiência visual a ter mais autonomia com relação à sua própria aprendizagem e a seus professores a planejar estratégias de aprendizagem que utilizem tecnologias assistivas para promover, possibilitar e encorajar a autonomia e a aprendizagem de seus estudantes com deficiência visual.

Após o estudo das tecnologias assistivas disponíveis e que se enquadram na delimitação (privilegiando as ferramentas gratuitas), apresenta-se a seguir as tecnologias consideradas adequadas e efetivas no auxílio aos estudantes com deficiência visual e também aprimorar os conhecimentos do docente, ou de qualquer outro profissional envolvido com o processo educacional de pessoas com deficiência visual.

### 4.1 Balabolka

O Balabolka é um programa editor de textos que permite que todas as pessoas, inclusive as com deficiência visual, podendo ser cegueira ou baixa visão possam ter acesso à audição de textos digitalizados e convertidos para áudio de forma simples e prática. Ele é bastante versátil, conseguindo ler os textos em voz alta em vários formatos: DOC, RTF, PDF, ODT, FB2 e HTML e funciona em conjunto com o sintetizador de voz, sendo do tipo Text-To-Speech (TTS), ou seja, Texto Para Fala. Pode ser acessado e baixado gratuitamente.

Devido sua funcionalidade de ler os textos foi batizado por esse nome “balabolka” que é uma palavra de origem russa e significa *palrador*, ou seja, falador, tagarela. Há várias versões do Balabolka, em uma delas é possível personalizar a tela do programa e modificar a aparência da janela. Segundo Mozorov (2022), a ferramenta de fala da Microsoft utiliza de outras versões, dentre elas: a Microsoft Speech API (SAPI) a qual permite que você altere os parâmetros de uma voz, incluindo a velocidade e a tonalidade.

Esse programa permite ainda gravar o arquivo lido em áudio no formato MP3 dentre outros, possibilitando ao deficiente visual a audição desses arquivos em tocadores de MP3, entre outros dispositivos que leem áudios digitais. Devido sua

versatilidade considera-se o programa comum grande coadjuvante para os programas de inclusão social e de incentivo à leitura.

TECNOLOGIA ASSISTIVA	LINKS DISPONÍVEIS
<b>BALABOLKA</b>	Acesso para baixar: <a href="http://www.cross-plus-a.com/br/balabolka.htm">http://www.cross-plus-a.com/br/balabolka.htm</a>
	Vídeo contendo recursos básicos do programa Balabolka. <a href="https://youtu.be/C0ULGeWxxXI">https://youtu.be/C0ULGeWxxXI</a>
	TUTORIAL DE BALABOLKA  O balabolka é um programa que converte texto em fala. Possui vários recursos e é muito intuitivo. Assista a este vídeo e descubra mais sobre o balabolka e o mundo TTS.  <a href="https://youtu.be/S86xSN65PXY">https://youtu.be/S86xSN65PXY</a>

#### 4.2 Leitor de PDF Adobe Reader

Um documento poderá ser escrito de várias maneiras como: Word, PDF entre outros. Porém, se tornará acessível a partir do momento que todas as pessoas, inclusive as com deficiência visual conseguirem usá-lo. Essa então é a funcionalidade do Leitor de PDF, Adobe Acrobat Reader, permitir que os usuários com deficiência visual utilizem documentos PDF com ou sem leitores de tela, ampliadores de tela e impressoras braile.

O Leitor de PDF é um programa que faz a leitura de arquivos com a extensão PDF. Esta sigla PDF significa Portable Document Format (Formato Portátil de Documento). Os recursos de acessibilidade do Acrobat e Acrobat Reader estão divididos em duas categorias. Há recursos que tornam a leitura dos documentos PDF mais acessível e recursos que criam documentos PDF acessíveis.

Vamos apresentar aqui as principais funções e como utilizar o leitor de PDF Adobe Reader para dispositivos móveis e para computador.

TECNOLOGIA ASSISTIVA	LINKS DISPONÍVEIS
<b>APLICATIVO ADOBE READER - MENUS E BOTÕES</b>	<p>Acesso para baixar: <a href="#">Adobe Acrobat Reader: Ler PDF – Apps no Google Play</a></p> <p>Neste vídeo, os menus e botões principais do aplicativo para smartphone Adobe Reader são apresentados com uso do leitor de tela Talkback.</p> <p><a href="https://youtu.be/U-g55kk6nBo">https://youtu.be/U-g55kk6nBo</a></p>
<b>APLICATIVO ADOBE READER - LEITURA DE ARQUIVOS EM PDF</b>	<p>Vídeo sobre a leitura de arquivos em PDF no aplicativo para smartphone Adobe Reader com ênfase na acessibilidade para pessoas com deficiência visual.</p> <p><a href="https://youtu.be/vlwpmVijvLU">https://youtu.be/vlwpmVijvLU</a></p>
<b>PROGRAMA ADOBE READER PARA COMPUTADOR</b>	<p>Vídeo sobre o uso, botões, menus e leitura de PDF no programa de Windows Adobe Acrobat Reader DC, com ênfase na acessibilidade para pessoas com deficiência visual.</p> <p><a href="https://youtu.be/srQeNkaDbk0">https://youtu.be/srQeNkaDbk0</a></p>

### 4.3 Google Meet

O Google Meet é uma ferramenta educacional criada pelo Google e lançada em 2017. E é bastante utilizada no ensino remoto. No Google Meet é possível fazer reuniões, podendo optar por manter ou não a câmera ligada, manter ou não o microfone ligado e até controlar os participantes. Nos últimos 3 anos, a utilização desta ferramenta acendeu de forma significativa, pois passou a ser uma das ferramentas mais utilizadas tanto no meio acadêmico como em reuniões de trabalho. Assim, a necessidade de saber utilizá-la se tornou indispensável para todas as pessoas.

O aplicativo possui formato compatível com os leitores de tela, por isso torna-se viável para o processo de ensino-aprendizagem de estudantes com limitações no campo visual, desta forma eles podem participar de videochamadas do Google Meet usando recursos de acessibilidade no Meet, no navegador Chrome e no hardware de sala de reunião do Google.

TECNOLOGIA ASSISTIVA	LINKS DISPONÍVEIS
<b>GOOGLE MEET NO COMPUTADOR</b>	<p>Vídeo sobre a criação de videochamadas e uso do Google Meet no computador com ênfase na acessibilidade para pessoas com deficiência visual.</p> <p><a href="https://youtu.be/4KXQxOK3glk">https://youtu.be/4KXQxOK3glk</a></p>
<b>GOOGLE MEET PARA SMARTPHONE</b>	<p>Vídeo sobre a criação de videochamadas e uso do Google Meet no smartphone com ênfase na acessibilidade para pessoas com deficiência visual.</p> <p><a href="https://youtu.be/hG_tsRENB_8">https://youtu.be/hG_tsRENB_8</a></p>

#### 4.4 Leitores de Tela

Os leitores de tela são programas que convertem informações textuais apresentadas visualmente na tela de um computador ou dispositivo móvel em áudio por meio de um sintetizador de voz, ou em braille por meio de uma linha braille. Esses softwares são usados para obtenção de respostas do computador ou do celular por meio de som. O programa vai percorrendo textos e imagens e lendo em voz alta tudo o que ele encontra na tela e desta forma possibilita que o deficiente visual tenha acessibilidade ao conteúdo.

Neste momento, discorreremos sobre dois dos vários leitores de tela existentes e disponíveis gratuitamente na internet. São eles: NVDA (para computadores); TalkBack (para dispositivos móveis com sistema Android).

#### 4.3 NVDA

O NVDA é um leitor de tela de código aberto (suscetível a mudanças) para computadores com sistema operacional Windows, e pode ser baixado gratuitamente. Com ele, pessoas cegas ou com baixa visão conseguem navegar no mundo virtual utilizando tanto o teclado como também o mouse. O NVDA, sigla para Non Visual Desktop Accessibility, é o leitor de telas mais utilizado no mundo todo por pessoas com deficiência visual. A aplicação é totalmente gratuita, *open source* e oferece muita qualidade no que se propõe a fazer.

TECNOLOGIA ASSISTIVA	LINKS DISPONÍVEIS
<b>NVDA</b>	Acesso para baixar: <a href="#">NV Access   Download</a>
	Vídeo de instalação do NVDA 2020.1 <a href="https://youtu.be/FzXS4Uu64vs">https://youtu.be/FzXS4Uu64vs</a> Este vídeo, mostra o processo de instalação do NVDA versão 2020.1 no Windows 10. O programa pode ser baixado em <a href="https://www.nvaccess.org/download/">https://www.nvaccess.org/download/</a>
	Baixando, instalando e configurando o NVDA <a href="https://youtu.be/P0hIFWg1d5c">https://youtu.be/P0hIFWg1d5c</a>

#### 4.4 TalkBack

O TalkBack é um incrível leitor de telas destinado para aparelhos com sistema Android. Segundo o Centro de Educação a Distância do Instituto Benjamin Constant<sup>5</sup> sua principal função “é fazer a leitura de forma audível das informações textuais contidas na tela do aparelho por meio de uma voz sintetizada”. O mesmo garante à pessoa com deficiência visual uma maior autonomia para atividades básicas como navegar nas redes sociais, realizar pesquisas em sites ou aplicativos, participar de eventos online, ingressar em cursos à distância, dentre outros, com isso, é indiscutível que ele tem contribuído grandemente neste período em que o ensino ocorreu de forma remota.

Para utilizar esta ferramenta basta abrir as configurações do dispositivo, clicar no item acessibilidade, após clicar na opção TalkBack, ou, (leitor de tela) e selecionar a opção Ativar. Os comandos básicos para a utilização desse recurso estarão em um tutorial disponibilizado assim que o aplicativo for ativado.

<sup>5</sup> INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Centro de Educação a Distância. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/597835/2/FER%20DV%20UNIDADE%202.pdf> Acesso em 22 de mar. de 2022.

TECNOLOGIA ASSISTIVA	LINKS DISPONÍVEIS
<b>TalkBack</b>	Ativação do Talkback <a href="https://youtu.be/nrolpKBKrUE">https://youtu.be/nrolpKBKrUE</a>
	Este vídeo, mostra os primeiros passos para ativar o TalkBack em um aparelho Samsung com Android 9
	demonstração de ativação e uso do aplicativo Talkback <a href="https://youtu.be/vqYcKbiGj7Q">https://youtu.be/vqYcKbiGj7Q</a>

A educação remota, como momento histórico que exigiu de professores e estudantes um novo olhar e atitude sobre os processos de aprendizagem, colocou em evidência as necessidades específicas dos estudantes, que além da adaptação ao distanciamento social, também precisaram enfrentar o desconhecimento de tecnologias assistivas que pudessem auxiliar seus estudos.

Considera-se que as tecnologias assistivas abordadas neste estudo possibilitam situações de aprendizagem que contemplem as necessidades específicas de estudantes com deficiência visual, mas isso exige tanto do professor quanto do estudante, a disposição de vivenciar a flexibilidade pedagógica, experimentar novas formas de aprender e ensinar e o exercício de escutar a si mesmo em seus estados emocionais para trilhar, com paciência e persistência, o caminho diário da autonomia.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos são os desafios de ensinar e aprender no contexto da deficiência visual. A pandemia revelou de forma explícita o desconhecimento de professores quanto às tecnologias e sua importância para o ensino, sobretudo de alunos cegos ou com baixa visão. Nesse contexto, essa pesquisa teve como preocupação as especificidades da pessoa com deficiência visual, seja ela cega ou com baixa visão no âmbito das aprendizagens construídas na educação remota quando, professores, estudantes e gestores escolares tiveram que buscar formas de adaptação em decorrência de um risco invisível (vírus), mas a busca de alternativas acabou por lançar um “olhar” para

dificuldades sempre visíveis e dificilmente vistas enfrentadas no dia a dia por estudantes que não enxergam o mundo como a maioria.

Esse estudo consistiu em uma pesquisa bibliográfica sobre tecnologias assistivas para estudantes com deficiência visual e investigou o problema: quais ferramentas digitais podem contribuir para o atendimento das necessidades educacionais de estudantes com deficiência visual no contexto da educação remota? A pesquisa teve como objetivo geral identificar tecnologias assistivas gratuitas mais adequadas para atender as especificidades educacionais do deficiente visual.

Os resultados da pesquisa indicam tecnologias assistivas disponíveis e gratuitas, consideradas adequadas e efetivas para ajudar estudantes com deficiência visual e também aprimorar os conhecimentos do docente ou de qualquer outro profissional envolvido com o processo educacional de pessoas com deficiência visual.

Entre as tecnologias estudadas, esse estudo priorizou cinco tecnologias assistivas que foram descobertas por muitos estudantes e professores na educação remota. É evidente neste novo cenário, pós-pandemia e de retorno presencial às aulas podem ser utilizadas com maior regularidade. Cabe ao profissional de educação, mediante sua intencionalidade pedagógica, escolher, se apropriar e implementar as tecnologias apresentadas.

O Balabolka é programa editor de textos que permite gravar o arquivo lido em áudio no formato MP3 dentre outros, possibilitando ao deficiente visual a audição desses arquivos em tocadores de MP3, entre outros dispositivos que leem áudios digitais.

O Leitor de PDF é um programa que faz a leitura de arquivos com a extensão PDF. Permite que os usuários com deficiência visual utilizem documentos PDF com ou sem leitores de tela, ampliadores de tela e impressoras braile.

O Google Meet foi muito utilizado na educação remota para fazer reuniões. O aplicativo possui um formato que é compatível com os leitores de tela, por isso torna-se viável para o processo de ensino-aprendizagem de estudantes com limitações no campo visual.

Os leitores de tela são programas que convertem informações textuais apresentadas visualmente na tela de um computador ou dispositivo móvel em áudio por meio de um sintetizador de voz, ou em braille por meio de uma linha braille.

Nesse estudo, analisou-se dois leitores de tela. O NVDA (para computadores) que é um leitor de tela de código aberto (suscetível a mudanças) para computadores com sistema operacional Windows, e pode ser baixado gratuitamente e o TalkBack (para dispositivos móveis com sistema Android), que garante à pessoa com deficiência visual uma maior autonomia nas atividades básicas, como navegar nas redes sociais, realizar pesquisas em sites ou aplicativos, participar de eventos online, ingressar em cursos à distância, dentre outros.

Espera-se que esse estudo possibilite novas pesquisas para o aprofundamento em cada uma das tecnologias identificadas, bem como, a produção de objetos de aprendizagem e projetos de extensão para estudantes e profissionais da educação.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. G. **Alfabetização da Pessoa Cega**. Anais do I Simpósio Brasileiro sobre o Sistema Braille. Salvador: MEC, 2007.

ALVES, L. **Educação remota: entre a ilusão e a realidade**. Interfaces Científicas. Aracaju, N.3, 2020.

ARANHA, Maria Salete Fábio. **Educação inclusiva: a fundamentação filosófica** – v.1. Coordenação geral SEESP/MEC - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, p. 12, 2004.

AMARAL, João J. F. **COMO FAZER UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**. [s.l.], 2007, p 1. Disponível em: <http://200.17.137.109:8081/xiscanoe/courses-1/mentoring/tutoring/Como%20fazer%20pesquisa%20bibliografica.pdf> . Acesso em: 20 de maio de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade** BOCCATO, VRC. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, 2006 set-dez.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. ABNT NBR 9050. Disponível em: [http://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA\\_NBR-9050.pdf](http://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf). Acesso em: 27 de ago. de 2021.

BRASIL. **Alunos cegos e com baixa visão Orientações curriculares**. Ministério da Educação, 2008. Disponível: Microsoft Word - miolo\_final.doc (deficienciavisual.pt) Acesso em: 22 de maio de 2021.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1/92 a 55/2007 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/94. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2007.

BRASIL. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Disponível:<https://sisapidoso.iciet.fiocruz.br/sites/sisapidoso.iciet.fiocruz.br/files/convencaoopessoascomdeficiencia.pdf> . Acesso em: 22 de junho de 2021.

BRASIL. LDB. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional N.9394/96**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em 20 de abril de 2021.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência), nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.html) .Acesso em: 22/05/2021.22 de maio de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Sobe o número de matrículas para ensino médio em tempo integral, assim como infantil e técnico**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: [/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/censo-escolar-2018-revela-crescimento-de-18-nas-matriculas-em-tempo-integral-no-ensino-medio/21206](/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/censo-escolar-2018-revela-crescimento-de-18-nas-matriculas-em-tempo-integral-no-ensino-medio/21206). Acesso em 31 de maio de 2021.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.612, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2011**. Institui o Plano Demográfico de 2010. Disponível: <https://censo2010.ibge.gov.br/> .Acesso em: 22 de maio de 2021.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais , 1994. p. 1.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Recomendações para a construção de uma escola inclusiva**. Secretaria de Educação Inclusiva. Ministério da Educação. Brasília, 2003. p. 42.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL. Estatísticas sobre pessoas cegas e com baixa visão. Disponível em> [http://fundacaodorina.org.br/a-fundacao/pessoas-cegas-e-com-baixa-visao/estatisticas-da-deficiencia-visual/#:~:text=Do%20total%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20brasileira,auditivos%20\(1%2C1%25\)](http://fundacaodorina.org.br/a-fundacao/pessoas-cegas-e-com-baixa-visao/estatisticas-da-deficiencia-visual/#:~:text=Do%20total%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20brasileira,auditivos%20(1%2C1%25).). Acesso em: 22 de mar. de 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora ATLAS, 2002, p 59.

GIL, Marta. **Acessibilidade, inclusão social e desenho universal: tudo a ver**. Bengala Legal. Acessibilidade, 2006.

HUSKEN, Rosane Bom. **Conhecendo o Universo da Deficiência Visual**. Curso de Inclusão Educacional. Chefe do Departamento de Educação Inclusiva / DEPEI da Pró-Reitoria de Ensino do IFSul, 2020.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Centro de Educação a Distância. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/597835/2/FER%20DV%20UNIDADE%202.pdf> .Acesso em 22 de março de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 20 de agosto de 2021.

KRIPKA, Rosana M. Luvezute; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de Lara. **Pesquisa Documental: considerações sobre conceitose características na Pesquisa Qualitativa**. Atas CIAIQ, 2015, p 243. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252/248> . Acesso em: 24 de outubro de 2021.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Rev. Katál. Florianópolis, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/jrk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 de outubro de 2021.

MOZOROV, Ilya. **Balabolka, versão 2.15**. Disponível em: <http://www.cross-plus-a.com/br/balabolka.htm>. Acesso em 22 de março de 2022.

Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - **Plano Viver sem Limite**. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm) Acesso em: 22 de junho de 2021.

ROCHA, Eucenir Fredini; CASTIGLIONI, Maria do Carmo. **Reflexões sobre recursos tecnológicos: ajudas técnicas, tecnologia assistiva, tecnologia de assistência e tecnologia de apoio**. Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo, 2005, p.3. Disponível em: <file:///C:/Users/Asus/Downloads/13968-Texto%20do%20artigo-16946-1-10-20120518.pdf>. Acesso em: 27 de agosto de 2021.

SILVA, Chirley Cristiane Mineiro; TURATTO, Jaqueline; MACHADO, Lizete Helena. **Os deficientes visuais e o acesso à informação**. Revista ACB 7.1 (2002). Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/rt/printerFriendly/368/438>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

SOARES, Sandro Vieira; PICOLLI, Icaro Roberto Azevedo; CASAGRANDE, Jacir Leonir. **Pesquisa bibliográfica, pesquisa bibliométrica, artigo de revisão e ensaio teórico em administração e contabilidade**. Editor Científico: Edson Sadao Iizuka, 2018, p 318. Disponível em: [file:///C:/Users/Asus/Downloads/Pesquisa\\_Bibliografica\\_Pesquisa\\_Bibliometrica\\_Arti.pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/Pesquisa_Bibliografica_Pesquisa_Bibliometrica_Arti.pdf). Acesso em: 10 de outubro de 2021.

SOUSA, Angélica S.; OLIVEIRA, Guilherme S.; ALVES, Laís H. **A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos**. Cadernos da Fucamp, v.20, n.43, p.64-83/2021, p 3. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/2336/1441>. Acesso em: 08 de março de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). (INEP). Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em 10 de agosto de 2021.

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa; ARAÚJO, Elaine Vasquez Ferreira de. (Orgs). **Tecnologia, Sociedade e Educação na Era Digital**. Duque de Caxias: UNIGRANRIO, 2016.