

O USO DA TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO: UM ESTUDO SOBRE LEITORES DE TELA

Dércia Antunes de Souza
derciaantunes@uol.com.br
FATEC Bragança Pta

Monã Henrique da Silva Cândido
mona_he2011@hotmail.com
FATEC Bragança Pta

Nicole Urel de Souza
nicoleurel4@gmail.com
FATEC Bragança Pta

Carlos Augusto Gomes
carlos.gomes41@fatec.sp.gov.br
FATEC Bragança Pta

Resumo: Este trabalho teve como objetivo analisar a tecnologia assistiva oferecida por diferentes softwares e seu impacto na acessibilidade digital e na inclusão e igualdade de oportunidades para as pessoas com deficiência. Foi elaborado um questionário semiestruturado e respondido por 15 participantes, incluindo deficientes visuais e profissionais de acessibilidade digital. O estudo revela insights sobre a adoção e percepção dessas tecnologias. Destaca-se a importância da leitura de texto, compatibilidade móvel e suporte para braille. Os resultados indicam que os softwares mais utilizados são JAWS e NVDA, com o JAWS sendo reconhecido por sua robustez, mas com custo elevado, enquanto o NVDA é valorizado por sua acessibilidade financeira. Apesar dos desafios como custo e falta de conhecimento, avanços tecnológicos indicam um futuro promissor para a acessibilidade digital. Conclui-se, portanto, que os usuários valorizam recursos como leitura de texto, compatibilidade com dispositivos móveis, suporte para braille e navegação por voz em tecnologias assistivas, que são essenciais para a eficiência e usabilidade, aumentando a independência de deficientes visuais. A pesquisa mostra melhorias significativas nessas tecnologias devido a avanços tecnológicos e maior conscientização sobre acessibilidade digital. Assim, softwares de leitura de tela e outras tecnologias assistivas são fundamentais para promover inclusão e igualdade de oportunidades para pessoas com deficiência visual.

Palavras Chave: Acessibilidade - Deficiência visual - Tecnologia assistiva - Leitores de tela -

1. INTRODUÇÃO

Os benefícios da tecnologia são diversos e estão progredindo continuamente, transformando rapidamente a maneira como vivemos, trabalhamos e nos comunicamos. Ela impulsiona inovações, conectividade e eficiência, promovendo avanços sociais, econômicos e científicos em todo o mundo. A tecnologia não apenas facilitou nossa vida diária, mas também desempenhou um papel vital a favor da inclusão. A Tecnologia Assistiva é um exemplo disso. A tecnologia assistiva está em constante desenvolvimento e desempenha um papel fundamental na fomentação da inclusão e no aprimoramento da qualidade de vida das pessoas com deficiência. Em particular, no domínio da Tecnologia da Informação, a acessibilidade digital é um desafio crucial a ser enfrentado. Este trabalho visa analisar e comparar diversas ferramentas de tecnologia assistiva de leitura de tela, incluindo "JAWS", "NVDA", "VoiceOver", "Virtual Vision" e "TalkBack", como ferramentas de tecnologia assistiva de leitura de tela, destinada a melhorar significativamente a acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

Apesar dos avanços tecnológicos e das diretrizes de acessibilidade, muitos ambientes digitais ainda não são adequadamente acessíveis para pessoas com deficiência visual. A falta de conscientização e implementação de soluções eficazes de tecnologia assistiva limita a participação desses indivíduos na sociedade, e, também restringe seu acesso a serviços essenciais, como educação, emprego e saúde, criando barreiras significativas ao acesso à informação e às oportunidades online para esse grupo de pessoas.

O objetivo geral deste artigo é investigar a tecnologia assistiva oferecida por diferentes softwares e seu impacto na acessibilidade digital. Além disso, busca-se compreender como essas ferramentas podem promover a inclusão e igualdade de oportunidades para as pessoas com deficiência visual no contexto da Tecnologia da Informação.

Este trabalho é relevante, pois mediante os resultados apurados é possível identificar lacunas na acessibilidade digital, promovendo soluções que tornam a tecnologia mais inclusiva, permitindo também uma melhor eficácia e usabilidade dessas ferramentas. Ao destacar a eficácia das tecnologias de leitura de tela, visa-se estimular o desenvolvimento de ambientes digitais mais acessíveis e a criação de interfaces que atendam às necessidades de todos os usuários, independentemente de suas capacidades visuais, promovendo assim a inclusão digital e social.

Em relação a metodologia, foi realizado levantamento bibliográfico em livros e artigos científicos bem como em sites oficiais, acerca das tecnologias assistivas, da acessibilidade digital e de pessoas com deficiência. Foi elaborado um questionário destinado a 15 (quinze) profissionais envolvidos com acessibilidade digital e deficientes visuais, com o objetivo de compreender os desafios enfrentados e os benefícios alcançados com o uso desses softwares.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

As deficiências podem afetar pessoas de várias maneiras. Algumas coisas são claras, enquanto outras são menos claras. As deficiências, independentemente do seu tipo ou gravidade, podem ter um impacto significativo na vida cotidiana das pessoas, impactando desde a mobilidade até as interações sociais e emocionais. De acordo com o artigo 2º da Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015, "considera-se pessoa com deficiência aquela que tem um impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas" (BRASIL, 2015).

As pessoas com deficiência enfrentam uma série de desafios que comprometem sua qualidade de vida e inclusão social. Segundo o artigo 3º, § IV da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, as barreiras são definidas como "qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros." [...] Essas barreiras são classificadas em várias categorias: "urbanísticas, as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo; arquitetônicas, encontradas em edifícios públicos e privados; nos transportes, as existentes nos sistemas e meios de transportes; barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação; atitudinais, atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas; e tecnológicas, as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias" (BRASIL, 2015).

Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU (2012), a deficiência é presente em mais de um bilhão de pessoas. No Brasil, segundo o levantamento realizado pelo censo de 2010, os dados apontam a existência de 45,6 milhões de pessoas com deficiência, esse número corresponde a 24,6% da população brasileira (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2012). Em outro relatório divulgado pelo IBGE (Pessoas com deficiência e as desigualdades sociais no Brasil, 2022), em 2019 o Brasil contava com uma população de 17, 2 milhões de pessoas com alguma forma de deficiência, equivalente a 8,4% do total da população. Dessa população, 7 milhões de pessoas, possuem deficiência visual. Ao falarmos sobre deficiência visual, estamos nos referindo à perda parcial ou total da capacidade de enxergar.

De acordo com o Decreto nº 5296/04 que regulamenta as leis 10.048 e 10.098/2000, a deficiência visual é "cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores". Essa condição pode ser causada por diversas razões, como problemas congênitos, doenças genéticas, lesões oculares, doenças degenerativas ou fatores ambientais (BRASIL, 2004).

A deficiência visual abrange uma variedade de condições, incluindo cegueira total ou parcial, daltonismo e outras limitações visuais. "Globalmente, pelo menos 2,2 bilhões de pessoas têm uma deficiência visual ou cegueira, das quais pelo menos 1 bilhão delas tem uma deficiência visual que poderia ter sido evitada ou que ainda não foi tratada" afirmam a Organização Pan-Americana da Saúde e a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2012).

Verifica-se que a pessoa com deficiência visual em quaisquer desses sistemas possui o acesso à informação bastante limitado, inclusive muitas vezes é até mesmo privado desse acesso, caso utilize os recursos de hardware ou software no estado natural que o mundo digital oferece, devido a recursos utilizados principalmente na forma de representações essencialmente visuais para transmitir informações (ROCHA, 2013; SONZA et al., 2013).

A partir do que foi exposto, constata-se que os dispositivos de acessibilidade são essenciais para a pessoa com deficiência visual, pois permitem o acesso à informação digital, assegurando-lhes independência e autonomia, gerando motivação e produzindo oportunidades para que sejam incluídos no ambiente digital e nas comunidades ali contidas (SILVA, 2010).

2.2 ACESSIBILIDADE DIGITAL E TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

A acessibilidade digital é um conceito fundamental na sociedade contemporânea, promovendo a inclusão social ao garantir igualdade de acesso e participação no ambiente digital para todos. Segundo Passerino e Montardo (2007), a acessibilidade digital refere-se à possibilidade e condição de alcance, percepção, entendimento e interação com segurança e autonomia em sítios e serviços web por qualquer indivíduo, independentemente de sua capacidade motora, visual, auditiva, intelectual, cultural ou social, em qualquer momento, local e ambiente físico ou computacional, e a partir de qualquer dispositivo de acesso. Laurentino (2024) complementa essa definição ao destacar que a acessibilidade digital abrange softwares, aplicativos e dispositivos tecnológicos em geral, assegurando que pessoas com deficiência possam interagir com segurança e autonomia.

A acessibilidade digital é essencial para a construção de objetos de aprendizagem, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas capacidades, tenham acesso igualitário ao conhecimento (BEHAR et al., 2008). A "Agenda de Túnis da Cúpula Mundial da Sociedade da Informação" (2005) designou a UNESCO para liderar ações que buscam o acesso à informação e ao conhecimento, promovendo uma cidadania mais informada e ativa (DEFOURNY, 2007). No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) de 2015 impõe obrigações quanto à acessibilidade digital, exigindo que empresas, órgãos governamentais e outros setores garantam acessibilidade em seus sites, incentivando a produção e disseminação de livros em formatos acessíveis (IBGE, 2010; BRASIL, 2015).

Em paralelo, as Tecnologias Assistivas (TA) desempenham um papel crucial na inclusão de pessoas com deficiência (PcD). A TA compreende ferramentas, recursos ou processos destinados a proporcionar maior independência e autonomia para pessoas com deficiência (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2008). Hogetop e Santarosa (2002) ampliam essa definição, descrevendo a TA como o conjunto de recursos que contribuem para proporcionar às Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (PNEEs) maior independência, qualidade de vida e inclusão social. Bersch (2013) destaca que a TA promove a ampliação de habilidades funcionais deficitárias ou possibilita a realização de funções desejadas.

No Brasil, o reconhecimento oficial da Tecnologia Assistiva começou com o Decreto nº 3.298 de 1999, que definiu ajudas técnicas como elementos que permitem compensar limitações funcionais de pessoas com deficiência. O Decreto nº 5.296 de 2004 reforçou esse reconhecimento ao abordar critérios para promover a acessibilidade e destacar as ajudas técnicas. O estabelecimento do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) em 2006 consolidou a TA como área de conhecimento interdisciplinar, definindo-a como uma área que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que promovem a funcionalidade e participação de pessoas com deficiência, visando sua autonomia, independência e inclusão social.

Embora o termo Tecnologia Assistiva tenha ganhado visibilidade recente no Brasil, sua história remonta a mais de meio século em contextos estrangeiros, como nos Estados Unidos, onde sua ascensão pós-Segunda Guerra Mundial foi impulsionada pela necessidade de auxiliar veteranos com deficiência (ROBITAILLE, 2010). No contexto brasileiro, apesar dos avanços, a consolidação e disseminação das Tecnologias Assistivas ainda enfrentam desafios, como a necessidade de aprimorar a compreensão de seus potenciais e promover a inclusão efetiva em diversos setores.

Em síntese, a acessibilidade digital e as Tecnologias Assistivas são elementos cruciais para o pleno exercício da cidadania e inclusão social, consubstanciando o direito fundamental ao acesso à informação e consolidando a democracia. A implementação rigorosa das

legislações e padrões internacionais é imperativa para criar um ambiente digital verdadeiramente inclusivo e acessível a todos.

2.3 SOFTWARES DE LEITURA DE TELA

2.3.1 *JOB ACCESS WITH SPEECH (JAWS)*

O *Job Access With Speec (JAWS)* é um software leitor de tela amplamente utilizado para melhorar a acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual. Segundo Melo (2019), o JAWS é considerado o principal leitor de tela do mercado, convertendo informações visuais exibidas na tela do computador em saída de áudio. De acordo com Sonza e Santarosa (2003), o JAWS é fácil de usar, eficiente, e possui velocidade ajustável conforme o nível de experiência do usuário. Suas funcionalidades incluem navegação na área de trabalho, pesquisa na internet, leitura e escrita de e-mails, e transformação de textos para a linguagem Braille (TECASSISTIVA, 2024). Apesar do alto custo, o JAWS atende amplamente às necessidades dos usuários cegos, permitindo a utilização de praticamente todos os programas de busca de um computador, baseando-se em um sistema de voz (MELO 2019).

O JAWS destaca-se por sua síntese de voz em diversos idiomas, incluindo português, e a possibilidade de regular a velocidade de leitura conforme a experiência do usuário (POLETTTO, 2009). Segundo Schweitzer (2007), o JAWS democratiza o acesso à informação eletrônica, proporcionando uma experiência inclusiva e independente. Em um estudo comparativo de usabilidade, o JAWS apresentou uma inteligibilidade de 100%, apreensibilidade de 100%, operacionalidade de 80,54% e atratividade de 48,59%, totalizando 72,46% de usabilidade, superior aos outros softwares avaliados (THEODORO; ITO, 2007). O impacto positivo do JAWS é reforçado por testemunhos diretos de usuários, evidenciando seu papel essencial na promoção da igualdade de acesso à informação eletrônica.

2.3.2 *NON-VISUAL DESKTOP ACCESS (NVDA)*

Atualmente existem diversos softwares leitores de telas que utilizam sintetizadores de voz para ler informações exibidas em computadores. Entre esses, o *Non Visual Desktop Access (NVDA)* se destaca por ser gratuito e possuir licença livre, permitindo que qualquer usuário adquira uma cópia sem custo. Desenvolvido inicialmente por Michael Curran em 2006 e mantido pela NV Access, uma organização australiana sem fins lucrativos, o NVDA é um software de código aberto para o ambiente Windows, oferecendo síntese de voz em diversos idiomas, incluindo o português brasileiro. Além da versão para instalação, o NVDA possui uma versão portátil que pode ser executada a partir de um CD ou PenDrive, tornando-o uma opção acessível e versátil para pessoas com deficiência visual (BRASIL, 2009).

Segundo Sonza e Santarosa (2003), o NVDA é capaz de ler aplicações populares como e-mail, chat, e o pacote Office do Windows, oferecendo suporte a mais de 43 idiomas. O software é atualizado constantemente, o que contribui para sua eficácia e confiabilidade. Apesar de ser gratuito, o NVDA é mais adequado para usuários com algum conhecimento em informática, pois realiza a leitura de todo o ambiente Windows e dos principais programas instalados. Sua natureza de código aberto e as frequentes atualizações tornam o NVDA uma ferramenta valiosa para a acessibilidade digital, ampliando as oportunidades de inclusão para pessoas com deficiência visual (SILVA, 2023).

2.3.3 *VIRTUAL VISION*

O Software Virtual Vision, desenvolvido pela Micro Power, tem se destacado como uma ferramenta essencial para pessoas com deficiência visual desde seu lançamento em 1998. Conforme Sonza e Santarosa (2003) descrevem, o software funciona em diversos programas do sistema operacional Windows, como Office e Internet Explorer, proporcionando uma

experiência de navegação mais acessível na web. Entre suas principais funcionalidades, o Virtual Vision pronuncia letras, palavras e parágrafos conforme o usuário digita, além de informar sobre os controles ativos na tela e detalhes sobre as fontes de texto. O software não apenas melhora a usabilidade de dispositivos para pessoas com deficiência visual, mas também suporta atividades de leitura de documentos, navegação na Internet e até impressão em Braille, tudo isso sem necessidade de equipamentos adicionais. Sua última versão, a 4.0, introduziu melhorias significativas, como maior facilidade de navegação na web e suporte multi-idíomas, ampliando ainda mais suas aplicações (SONZA e SANTAROSA, 2003).

Garbin, Dainese e Kirner (2006) ressaltam que o Virtual Vision foi desenvolvido em resposta às demandas de pessoas com deficiência visual que já utilizavam o sintetizador de voz DeltaTalk. Desde sua versão inicial compatível com Windows 95, Office 95 e Internet Explorer, o software evoluiu para versões mais avançadas como a 4.0, que é compatível com Windows 2000 e XP. Esse desenvolvimento contínuo garante que o software mantenha a qualidade e eficácia na síntese de voz em português. Instituições de ensino superior têm adotado amplamente o Virtual Vision, reconhecendo suas vantagens em termos de promover a autonomia dos usuários para acessar a Internet e realizar leituras de textos.

A configuração personalizável do software permite ajustes na tonalidade e velocidade da voz, além de adicionar palavras ao dicionário fonético, oferecendo uma experiência mais adaptada às necessidades individuais de cada usuário. O uso de Virtual Vision em ambientes educacionais demonstra como a tecnologia pode facilitar a aprendizagem, tornando o conteúdo escrito acessível diretamente para alunos com deficiência visual, sem a necessidade de intermediários (GARBIN, DAINESE e KIRNER, 2006).

2.3.4 TALKBACK

O TalkBack, ferramenta de leitura de tela do Google integrada aos dispositivos Android, é essencial para usuários com deficiência visual, permitindo o controle total do dispositivo sem necessidade de visão. Conforme detalham Silva et al. (2023), o TalkBack fornece feedback audível que orienta os usuários através da interface do dispositivo, e suas funcionalidades incluem a ativação de itens tocando duas vezes na tela e a rolagem utilizando dois dedos. A ativação do TalkBack requer permissão do usuário e pode ser acessada através da seção de acessibilidade nas configurações do dispositivo. O método para desativá-lo também é simples, podendo ser feito segurando as teclas de volume ou através das configurações. Este recurso está disponível em versões mais recentes do Android, como exemplificado no estudo que utilizou um Smartphone Motorola Moto G22 com Android 12 (Silva et al., 2023).

Sousa (2023) expande sobre as capacidades do TalkBack, destacando suas funcionalidades assistivas e a interação através de gestos. O TalkBack lê os elementos da tela e permite navegação com gestos, como arrastar para navegar entre elementos e pressionar duas vezes para selecionar. Além de beneficiar usuários com deficiência visual, o TalkBack pode ser útil para pessoas com dificuldades de leitura, proporcionando uma experiência mais acessível e compreensível. No entanto, Sousa também observa que a complexidade dos gestos pode representar uma barreira para novos usuários, dificultando a adoção inicial. Estudos indicam que a maioria dos usuários iniciantes enfrenta desafios ao utilizar os gestos corretamente, o que sugere a necessidade de aprimoramentos na interface de usuário para facilitar o aprendizado e a utilização eficaz do TalkBack (SOUSA, 2023).

2.3.5 VOICEOVER

No âmbito das Tecnologias Assistivas, o VoiceOver da Apple destaca-se como uma ferramenta inclusiva, essencial para pessoas com deficiência visual. Segundo Klauch et al. (2024), a popularidade das ferramentas assistivas como smartphones e tablets entre crianças e

adolescentes com deficiência visual tem sido objeto de investigação, apesar da escassez de estudos específicos sobre os impactos desses dispositivos na leitura e nos resultados educacionais. No entanto, é amplamente reconhecida a importância da leitura e da palavra escrita nas práticas pedagógicas atuais, reforçando a necessidade de tecnologias que facilitem o acesso a esses recursos para todos os alunos (KLAUCH et al., 2024).

O VoiceOver, presente nos dispositivos iOS da Apple, converte gestos em comandos de toque, facilitando uma navegação eficiente em iPhones e iPads. Além de realizar a leitura do texto na tela, o VoiceOver oferece descrições detalhadas de elementos gráficos e contextuais, proporcionando uma experiência rica e informativa para o usuário. Segundo Klauch et al. (2024), isso não apenas promove a acessibilidade, mas também apoia os objetivos pedagógicos e sociais relacionados à alfabetização, em consonância com as práticas contemporâneas de inclusão e letramento, conforme discutido por estudiosos como Brian Street e Harvey Graff. A abordagem de Thomas et al. (2015) destaca a necessidade de mais pesquisas para compreender plenamente os benefícios dos dispositivos móveis eletrônicos como recursos de Tecnologias Assistivas, dada a carência de estudos experimentais intra-sujeitos sobre o tema.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este trabalho teve como objetivo analisar a tecnologia assistiva oferecida por softwares para pessoas com deficiência visual, bem como verificar seu impacto na acessibilidade digital e compreender como esses softwares podem ser ferramentas para promover a inclusão e igualdade de oportunidades para as pessoas com deficiência visual no contexto da Tecnologia da Informação. Desta forma, foi elaborado um questionário semiestruturado pela plataforma eletrônica de formulários e respondido por 15 pessoas, sendo elas com deficiência visual e profissionais que lidam com a acessibilidade digital.

Tabela 1: Softwares usados

Número de pessoas	Por deficientes visuais	Número de pessoas	Por profissionais
7	NVDA,	6	NVDA,
6	JAWS	4	JAWS
3	TalkBack	2	VoiceOver
2	DOSVOX.	2	DOSVOX
2	VoiceOver	2	Virtual Vision
2	Virtual Vision	1	Narrator
1	Talks	-	-
1	Jieshu	-	-
1	Prudence	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A primeira pergunta foi sobre quais softwares a pessoa já usou para leitura de tela e foi solicitado relatar a experiência. Esta pergunta foi direcionada para deficientes visuais e para profissionais que lidam com a acessibilidade digital. Os softwares mais mencionados foram: Virtual Vision, o JAWS, o NVDA, o TalkBack, o VoiceOver da Apple, o Jieshu e o leitor de

tela Prudence e o Narrator, Oz e O DOSVOX. Algumas pessoas relataram suas experiências, conforme segue abaixo:

Utilizei Virtual Vision, JAWS e hoje utilizo o NVDA. Meu primeiro leitor de tela foi o Virtual Vision, em 2000. O programa era oferecido pelo Bradesco e precisava abrir uma conta para conseguir um CD de instalação. Como primeiro leitor de tela, era a oitava maravilha do mundo: usar um computador sem depender de ninguém (ou quase ninguém, porque o leitor não lia tudo) já era um avanço. O tempo foi passando, conheci um outro programa chamado DOXVOX, que não é leitor de tela: é um conjunto de programas para cegos independentes do Windows, como se fosse um sistema operacional próprio, por lá conheci outros cegos e descobri o JAWS. No início foi uma experiência ruim, porque me acostumei com um leitor que não lia quase nada e achava que o JAWS lia demais. Mas entendi que o demais que ele lia era o necessário. Pouco depois, conheci o NVDA, que utilizo até hoje. Além destes, já utilizei o Talks, leitor de telas para celulares Nokia antigos, o VoiceOver do iOS e hoje utilizo três leitores de tela para Android: o TalkBack, o Jieshu e o leitor de tela Prudence (Deficiente visual A)

Sim, já utilizei o software JAWS e algumas alternativas para leitura de tela. Além do JAWS, experimentei também o NVDA e o VoiceOver da Apple. O JAWS é bastante robusto e oferece uma ampla variedade de funcionalidades. É um pouco complexo para iniciantes e caro, se compararmos com outros softwares que oferecem as mesmas funcionalidades, alguns são até gratuitos (Deficiente visual B).

Sim. NVDA é gratuito e o mais completo software para diversas plataformas. Fácil interação com os menus de navegação, boa leitura de tela e reconhecimento de voz (Deficiente visual C).

Utilizei o JAWS já faz alguns anos, foi um dos primeiros softwares que tive contato, é um programa muito bom, porém seu alto custo é o maior problema, para obter a licença do programa é muito caro, então se torna inviável. Hoje utilizo o NVDA, para o computador, que é gratuito e atende muito bem ao que preciso no dia a dia (Deficiente visual D).

Sim, já utilizei o JAWS e alternativas de leitura de tela. No caso do JAWS, aprecio sua ampla compatibilidade com várias aplicações e a precisão na leitura de textos, embora seu custo seja uma barreira. Também usei o NVDA, que se destaca por ser gratuito e altamente funcional, com atualizações frequentes graças à sua comunidade ativa. Além disso, o VoiceOver nos dispositivos Apple é muito intuitivo e bem integrado ao sistema. Cada um desses softwares me oferece a independência necessária para acessar informações e realizar tarefas diárias de maneira eficiente (Deficiente visual E).

Sim, utilizei o JAWS por muito tempo e para mim é um dos melhores softwares de leitor de tela. Hoje não utilizo mais, pois atualmente no mercado possui diversas alternativas que são mais baratas e até gratuitas e que entregam as mesmas funções que o JAWS. Exemplo disso é o TalkBack que utilizo no celular e DOSVOX que também tive uma boa experiência. Atualmente uso o NVDA, e ele é ótimo, tem uma funcionalidade muito boa e além de tudo é gratuito (Deficiente visual F).

Faço o uso do JAWS há alguns anos e posso dizer que até o momento foi o software que melhor atendeu minhas necessidades. Devido ao alto preço

para adquiri-lo, passei muitos anos buscando meios mais econômicos para melhorar minha experiência de leitura de telas, mas não consegui encontrar um software que me oferecesse um bom suporte juntamente com um preço acessível (Deficiente visual G).

Já utilizei todos os disponíveis, todos tem suas particularidades (Profissional A).

Já utilizei, mas atualmente utilizo NVDA. Ambos apresentaram a mesma tecnologia, porém, o software JAWS é pago, o que dificulta seu acesso ao público. NVDA apresenta a mesma função e tecnologia e é gratuito (Profissional B).

Sim, quase todos, o mais usado é o NVDA. JAWS não é tão acessível por conta do preço. Em relação a celular, TalkBack, VoiceOver, etc. (Profissional C).

Sim já usei o de Oz e usei também o NVDA e o DOSVOX, todos são ótimos, porém o NVDA é o meu preferido, ele lê melhor a tela e, também as atualizações (Profissional D).

Gráfico 1: Recursos Importantes em Softwares de Leitura de Tela



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A segunda pergunta investigou quais recursos específicos são considerados mais importantes em um software de leitura de tela para pessoas com deficiência visual. As respostas foram obtidas de seis profissionais que trabalham com tecnologia assistiva e nove deficientes visuais. Dos respondentes, 36%, totalizando 9 pessoas, indicaram que os recursos de leitura de texto são os mais importantes. Além disso, 32%, correspondendo a 8 pessoas, destacaram a compatibilidade com dispositivos móveis. Outros 16%, ou 4 pessoas, consideraram o suporte para braille o mais importante, enquanto 16%, também totalizando 4 pessoas, apontam a navegação por voz.

A terceira pergunta abordou se a acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual tem melhorado ao longo dos anos, questionando os entrevistados sobre suas percepções a respeito dessa evolução. A pergunta foi direcionada tanto para deficientes visuais quanto para profissionais que lidam com acessibilidade digital. As respostas revelam diversas perspectivas, conforme detalhado abaixo:

Sim. As tecnologias assistivas tem ajudado muito nisso e a inteligência artificial também tem colaborado neste ponto com a descrição de imagens. Existe um app chamado Be My Eyes, que surgiu em 2015 para iOS e por volta de 2017 para Android. A proposta era realizar chamadas de vídeo com voluntários cadastrados no app para pedir ajuda com qualquer coisa que você precise: Precisa saber o que está escrito em uma receita médica? Chama um voluntário. Em 2023 incorporaram a IA para que você tire uma foto ou envie da sua galeria para que ele analise a imagem e descreva (Deficiente visual A).

Acredito que a acessibilidade tem melhorado ao longo dos anos. Isso se deve ao aumento da conscientização sobre a importância da inclusão digital e ao avanço das tecnologias assistivas. Empresas de tecnologia estão investindo mais em recursos de acessibilidade, e há uma maior disponibilidade de ferramentas e software gratuitos ou de baixo custo (Deficiente visual B).

Sim. Com os avanços tecnológicos, leitores de tela e vários outros softwares de tecnologia assistiva vem se tornando cada vez mais precisos e intuitivos. Organizações de apoio, comunidades online e desenvolvedores estão cada vez mais conscientes da importância da acessibilidade (Deficiente Visual C).

Acredito que tenha melhorado sim, afinal cada dia vemos o quanto a tecnologia mais tem crescido e com isso consequentemente os ambientes digitais vem se tornando mais acessíveis. (Deficiente visual D).

Sim, acredito que a acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual tem melhorado bastante. Há mais conscientização e leis exigindo acessibilidade em sites e aplicativos. Softwares como JAWS, NVDA e VoiceOver estão cada vez melhores. Empresas como Apple, Google e Microsoft investem mais em acessibilidade, e a comunidade de desenvolvedores está sempre aprimorando essas ferramentas. Tudo isso tem tornado a tecnologia mais inclusiva e acessível (Deficiente visual E).

Acredito que sim, hoje tem surgido diversas funcionalidades que tem nos ajudado no dia a dia. Principalmente nos celulares, a navegação por voz é algo que facilita muito no cotidiano... A tecnologia está se aprimorando cada dia mais e junto com essa evolução, temos mais opções surgindo no mercado. Acredito que a IA também será de grande ajuda em um futuro próximo (Deficiente visual F).

Não da forma que deveria, já que apesar dos avanços e surgimento de novos pacotes que atendem o público deficiente visual nesse quesito, ainda há a grande questão da maioria proporcionar um serviço mediano por um valor exorbitante. Somos bilhões de pessoas que precisam desse auxílio para lidar com instrumentos tecnológicos no dia a dia, especialmente uma grande porcentagem que sequer possui as mínimas condições financeiras de custear tais aparatos, e mesmo assim há uma dificuldade em sermos vistos como usuários/consumidores que valem a pena quando o assunto é investimento intelectual e financeiro no desenvolvimento de ferramentas melhores. (Deficiente visual G).

Sim, está cada vez mais adequada para leitura de todos os conteúdos presentes na tela (Profissional A).

Sim. A maioria dos softwares tem recursos aprimorados, alguns até fazem leitura e descrição de imagens (Profissional B).

Sim, com certeza. Por mais que os sites e aplicativos não apresentaram melhora significativa, os leitores de tela sim. E a inteligência artificial, mesmo em seus passos iniciais já faz uma diferença grande na vida da pessoa com deficiência visual, com recursos como descrição de imagens e uso da câmera (Profissional C).

Sim está avançando bastante as tecnologias para nós felizmente está tendo bastante aplicativos novos e ainda bem que as pessoas têm vindo até nós quem usa usamos o aplicativo para pedir a nossa opinião quanto a acessibilidade quanto a ação eficaz do aplicativo (Profissional D).

A quarta pergunta investigou se a falta de conhecimento sobre tecnologias assistivas é um obstáculo para sua adoção mais ampla e quais medidas poderiam ser sugeridas para superar essa barreira. A pergunta foi direcionada tanto para deficientes visuais quanto para profissionais que lidam com acessibilidade digital. As respostas apresentaram diversas perspectivas, conforme detalhado abaixo:

Acredito sim. Infelizmente não se divulgam tanto os recursos de acessibilidade, não só de leitura de tela. Esta informação fica somente no nicho dos cegos e conhecidos destes cegos, tendo pouco interesse de pessoas que não tenham cegos na família (Deficiente visual A).

Sim, a falta de conhecimento sobre tecnologias assistivas é um grande obstáculo para sua adoção mais ampla. Muitas pessoas, inclusive desenvolvedores e designers, não estão cientes das necessidades específicas das pessoas com deficiência visual ou de como as tecnologias assistivas funcionam (Deficiente visual B).

Sim, a falta de conhecimento sobre tecnologias assistivas é um obstáculo para sua ampla adoção. A falta de informações, profissionais despreparados, falta de treinamento e o preconceito fazem com que sua adoção fique abaixo do esperado. Para superar isso, precisa haver medidas de treinamento profissional, campanhas de conscientização, acesso às informações, incentivos à pesquisa e desenvolvimento etc. Apenas assim seremos capazes de superar barreiras que afetam milhares de pessoas (Deficiente visual C).

Sim. Apesar da tecnologia estar se desenvolvendo muito nos dias de hoje, ainda há muitas pessoas que não sabem as dificuldades que enfrentam nós deficientes. Acredito que se esse assunto fosse mais amplo e abordado, haveria menos obstáculos e mais soluções tecnológicas o que seria muito benéfico (Deficiente visual D).

Sim, acredito que a falta de conhecimento sobre tecnologias assistivas é um grande obstáculo para sua adoção mais ampla. Para superar essa barreira, é importante oferecer educação e treinamento sobre essas tecnologias, realizar campanhas de conscientização para aumentar sua visibilidade, criar incentivos governamentais para que empresas e instituições as adotem, promover parcerias entre desenvolvedores, ONGs e instituições de ensino, e

oferecer suporte técnico acessível e contínuo para novos usuários (Deficiente visual E).

Sim, acredito. Mais hoje em dia a acessibilidade está mais falada e mais conhecida. Para mim as medidas sugeridas, seria ser mais abordado sobre todos os tipos de deficiência e o quão prejudicial pode ser a falta de inclusão digital. Afinal, se não fosse os softwares existentes, nosso cotidiano seria muito diferente e seríamos limitados e impossibilitados de realizar diversas tarefas que hoje nos é possível graças a tecnologia (Deficiente visual F).

Acredito que apesar do aumento de debates sobre as necessidades de uma pessoa com deficiência, especialmente a visual, ainda há muito o que evoluir quando falamos de tecnologia assistiva. Variedade e acessibilidade são pontos relevantes os quais devem ser considerados dentro do meio que produz esse tipo específico de tecnologia para assim ser possível igualar nossas oportunidades/experiências em diversos espaços com pessoas que não possuem deficiência (Deficiente visual G).

Conhecer as particularidades da deficiência visual, conhecer as TAS e principalmente querer quebrar a barreira atitudinal (Profissional A).

Depende, quando falamos sobre pessoas com deficiência visual, acredito que não, pois todas elas conhecem e a maioria utiliza no dia a dia. Já as pessoas que não tem deficiência, sim, é um obstáculo para que compreendam (Profissional B).

Sim. Muitas vezes falta escutar a parte primordial que é o deficiente visual pois somente ele é quem vai saber o que realmente será útil na utilização do software (Profissional C).

Infelizmente a grande maioria dos recursos que são criados para a pessoas com deficiência visual são caros e de difícil acesso. Por isso, às vezes as pessoas nem o conhecem. Um bom exemplo é a linha braille, os óculos OrCam, a máquina de braille, ambos são muito caros.

Quando sai games acessíveis para cegos, sempre tem que estar adquirindo então acaba que as pessoas não têm o conhecimento às vezes pela falta de poder aquisitivo (Profissional D).

A quinta pergunta investigou o uso de tecnologias assistivas por pessoas com deficiência visual ao utilizar um computador pessoal, sendo direcionada tanto para deficientes visuais quanto para profissionais que lidam com acessibilidade digital. As respostas revelam uma visão abrangente sobre a adoção e a importância dessas tecnologias.

A grande maioria dos deficientes visuais entrevistados, 8 de 9, relatou utilizar um computador pessoal com o auxílio de uma tecnologia assistiva. Isso destaca a ampla adoção dessas ferramentas, que são fundamentais para a inclusão digital e a independência dos usuários. Apenas um entrevistado mencionou não usar tecnologias assistivas em seu computador pessoal.

Entre os profissionais que participaram da pesquisa, três indicaram que entre 6 a 10 alunos sob sua supervisão utilizam tecnologias assistivas em computadores pessoais. Além disso, outros três profissionais relataram que mais de 10 alunos utilizam essas tecnologias.

A sexta pergunta investigou o uso de smartphones com o auxílio de tecnologias assistivas por pessoas com deficiência visual. A questão foi direcionada tanto para deficientes visuais quanto para profissionais que lidam com acessibilidade digital, e as respostas fornecem um panorama claro sobre a adoção dessas tecnologias em dispositivos móveis.

Todos os 9 deficientes visuais que participaram da pesquisa responderam afirmativamente, indicando que utilizam smartphones com o auxílio de tecnologias assistivas. Na mesma proporção os 6 profissionais relataram que mais de 10 alunos sob sua supervisão utilizam smartphones com o auxílio de tecnologias assistivas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar os softwares de tecnologia assistiva destinados a pessoas com deficiência visual, avaliar seu impacto na acessibilidade digital e compreender como essas ferramentas podem promover a inclusão e igualdade de oportunidades no contexto da Tecnologia da Informação. A partir das respostas coletadas de 15 participantes, sendo pessoas com deficiência visual e profissionais de acessibilidade digital por meio de um questionário semiestruturado, foi possível obter insights importantes sobre o uso e a percepção dessas tecnologias.

Os resultados revelaram que os softwares mais utilizados atualmente são o JAWS e o NVDA. O JAWS é amplamente reconhecido por sua robustez e variedade de funcionalidades, sendo descrito por muitos como um dos melhores leitores de tela disponíveis. No entanto, seu alto custo é um impedimento significativo para muitos usuários. Em contraste, o NVDA é destacado por sua acessibilidade financeira, sendo gratuito, e por oferecer uma gama de funcionalidades comparável ao JAWS. Muitos participantes relataram que o NVDA atende muito bem às suas necessidades diárias, combinando eficiência com acessibilidade financeira.

Os recursos mais valorizados pelos usuários incluem a leitura de texto, compatibilidade com dispositivos móveis, suporte para braille e navegação por voz. Esses elementos são cruciais para a eficiência e usabilidade das tecnologias assistivas, proporcionando maior independência aos deficientes visuais. A pesquisa indica que as funcionalidades desses softwares têm melhorado significativamente ao longo dos anos, impulsionadas por avanços tecnológicos e uma maior conscientização sobre a acessibilidade digital.

Outro ponto importante é a crescente utilização de tecnologias assistivas em dispositivos móveis. Softwares como VoiceOver, para dispositivos Apple, e TalkBack, para dispositivos Android, são amplamente utilizados pelos deficientes visuais respondentes. A conveniência de ter essas tecnologias na palma das mãos facilita a realização de diversas tarefas cotidianas, desde a leitura de textos até a navegação na internet e o uso de aplicativos. Como mencionado por um dos participantes, "a navegação por voz é algo que facilita muito no cotidiano".

Os respondentes expressaram que a acessibilidade digital tem se desenvolvido positivamente, com mais investimentos de grandes empresas de tecnologia em ferramentas assistivas. A integração da inteligência artificial em aplicativos como o Be My Eyes exemplifica como a tecnologia pode ser empregada para criar soluções eficazes para as necessidades dos deficientes visuais. Conforme um participante observou, "a inteligência artificial tem colaborado com a descrição de imagens, tornando a experiência digital mais rica".

No entanto, a falta de conhecimento sobre tecnologias assistivas ainda representa um grande obstáculo para sua adoção ampla. A pesquisa sugere que medidas como educação e treinamento, campanhas de conscientização, incentivos governamentais e suporte técnico acessível são essenciais para superar essa barreira. Um dos entrevistados destacou que "a falta de divulgação dos recursos de acessibilidade limita o acesso, permanecendo apenas no nicho dos cegos e seus conhecidos".

Concluindo, os softwares de leitura de tela e outras tecnologias assistivas são ferramentas indispensáveis para promover a inclusão e igualdade de oportunidades para

peças com deficiência visual. Apesar dos desafios, como o custo e a falta de conhecimento, os avanços tecnológicos e a maior conscientização sobre a importância da acessibilidade digital apontam para um futuro promissor. A pesquisa enfatiza a necessidade contínua de investimento e inovação em tecnologias assistivas, além de políticas públicas e iniciativas que promovam a acessibilidade para todos, construindo assim um ambiente digital mais inclusivo e acessível.

5. REFERÊNCIAS

- BEHAR, P. A.; SOUZA, E. K. de; GÓES, C. G. G.; LIMA, E. M. A importância da acessibilidade digital na construção de objetos de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2008. DOI: 10.22456/1679-1916.14459. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14459>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. **Porto Alegre: CEDI**, v. 21, 2008. Disponível em: http://inf.ufes.br/~zegonc/material/Comp_Sociedade/ZEGONC_Tecnologias_Assistivas_Livro_Introducao_TA.pdf. Acesso em: 17. nov. 2023.
- BRASIL. **Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis n. 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 23 fev. 2024.
- BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 24 out. 2023.
- DEFOURNY, V. Educação e ética são indissociáveis. **UNews Brasil**, p. 11-12, 2007.
- GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. Tecnologia assistiva em ambiente computacional: recursos para a autonomia e inclusão sócio-digital da pessoa com deficiência. **Boletim Del Real. Madri**, n. 63, 2008. Disponível em: https://www.porsinal.pt/index.php?ps=artigos&idt=artc&cat=26&idart=240#google_vignette. Acesso em: 25. out. 2023.
- GARBIN, T. R.; DAINESE, C. A.; KIRNER, C. **Sistemas de Realidade Aumentada para trabalho com Crianças Portadoras de Necessidades Especiais**. In: Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. Sociedade Brasileira de Computação – SBC. p. 138-155. Porto Alegre: 2006.
- HOGETOP, L.; SANTAROSA, L. M. C. Tecnologias assistivas: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual. **Informática na educação: teoria & prática. Porto Alegre. Vol. 5, n. 2, p. 103-117**, 2002. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20988/000345571.pdf>. Acesso em: 06. nov. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2010**. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 ago. 2023.
- KLAUCH, J. J., et al. A inclusão digital na palma da mão: o uso do talkback e voiceover para pessoas com deficiência visual em dispositivos móveis. **Revista Ilustração**, Cruz Alta, v. 5, n. 3, p. 65-78, 2024. Disponível em: file:///C:/Users/derci/Downloads/a_inclusao_digital_na_palma_da_mao_o_uso_do_talkba.pdf. Acesso em 22 abr. 2024.
- LAURENTINO, E. **A Acessibilidade Digital e a Governança da Internet no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://mwpt.com.br/wp-content/uploads/2018/11/A-ACESSIBILIDADE-DIGITAL-E-A-GOVERNANCA-DA-INTERNET-NO-BRASIL-VIII-Forum-da-Internet-Brasileira.pdf>; Acesso em 05 nov. 2023
- MELO, R. O ampliador de ideias. **6 leitores de telas para seu computador**. 2019. Disponível em: <https://oampliadordeideias.com.br/6-leitores-de-tela-para-seu-computador/>. Acesso em: 05 nov. 2023.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Relatório mundial sobre a deficiência**. SEDPcD. 2012. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/primeiro-relatorio-da-onu-sobre-deficiencias-e-desenvolvimento-aponta-lacunas-na-inclusao/>. Acesso em: 20 maio 2024.
- PASSERINO, L.; MONTARDO, S. P. Inclusão social via acessibilidade digital: Proposta de inclusão digital para Pessoas com Necessidades Especiais. **Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação**, v. 8, 2007. Disponível em: <http://bjopm.homologacao.emnuvens.com.br/e-compos/article/view/144/145> Acesso em: 12 fev. 2024.

POLETTTO, C. **Sociabilidade Virtual para Deficientes Visuais: Verdade ou Utopia?** 2009. 80f. Monografia (Especialização em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva) - Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Mato Grosso.

ROBITAILLE, S. **The illustrated guide to assistive technology and devices: tools and gadgets for living independently.** New York: Demos Health, 207 p., 2010.

ROCHA, J. A. P. **(In)acessibilidade na web para pessoa com deficiência visual: um estudo de usuários à luz da cognição situada.** 2013. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Escola de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SCHWEITZER, F. A sociedade e a informação para os deficientes visuais: relato de pesquisa. *Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis*, v. 12, n. 2, p. 273-285, jul.-dez. 2007.

SILVA, K. V. **A inclusão digital e as dificuldades do acesso à informação para pessoas com deficiência visual.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Biblioteconomia) - Universidade de Brasília, Brasília. 2020.

SILVA, C. S., et al. Acessibilidade para Pessoas Cegas: Avaliação de Compatibilidade do TalkBack com a ABNT NBR 17060. In: **Anais do VIII Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software.** SBC, 2023. p. 61-70. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/washes/article/view/24776/24597>. Acesso em: 21 mai. 2024.

SONZA, A. P., et al. Tecnologia assistiva e software educativo. In: SONZA, A.P. et al. (orgs.). **Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de pessoas com necessidades especiais.** Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Bento Gonçalves- RS, 2013. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1wtpwN4govndQFhGOYwtHnCVZ3bCegrJ0/view>. Acesso em: 16 fev. 2024.

SONZA, A. P.; SANTAROSA, L. M. C. Ambientes digitais virtuais: acessibilidade aos deficientes visuais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 1, n. 1, 2003.

SOUSA, F. D. N. **Desenvolvimento de um leitor de tela para deficientes visuais no sistema operacional Android** **Crateús** 2023. 2023. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/73743/1/2023_tcc_fdsousa.pdf. Acesso em: 24 fev. 2024.

TECASSISTIVA. **JAWS.** Disponível em: <https://www.tecassistiva.com.br/catalogo/jaws>. 2024. Acesso: 17 out. 2024.

THEODORO, C. L.; ITO, M. **Análise das características dos sistemas de Informação para deficientes visuais no Brasil baseado na norma NBR ISO/IEC 9126.** 2007. Disponível em: <http://www.pos.cps.sp.gov.br/files/artigo/file/922/a50435442d09b383cdd8352bae15b8e2.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2024.

THOMAS, R., et al. Assistive technology for children and young people with low vision. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 6, n. CD011350, 2015. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011350.pub2/full>. Acesso em: 25 abr. 2024.