

APLICATIVOS QUE AUXILIAM PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA LEITURA DE LIVROS EM TINTA

Maria Teresa Silva Santos ¹
Lais de Oliveira Dalle Mulle ²
Manuella Bastos Silva ³

RESUMO

A dificuldade de acesso à literatura em tinta é uma barreira significativa para pessoas com deficiência visual, limitando sua participação cultural e educacional. Pesquisar como os aplicativos de leitura podem mitigar esse desafio e qual é o impacto de seu uso na autonomia e na inclusão social desses indivíduos torna-se emergente. Este artigo tem como objetivo principal investigar e analisar a eficácia dos aplicativos projetados para auxiliar pessoas com deficiência visual na leitura de livros em tinta, buscando entender como estas tecnologias podem promover a inclusão e o acesso à informação e à cultura. A metodologia usada para este estudo é o *Close Reading*, que permitirá uma análise detalhada das interações. Pesquisa de natureza qualitativa baseada em critérios como usabilidade, acessibilidade, disponibilidade de recursos para usuários com deficiência visual. Na análise realizada para a presente pesquisa, destaca-se o aplicativo *Voice Dream Reader*, em virtude de sua extensa variedade de funcionalidades, apoio a diversos formatos de arquivo, e a superior qualidade de suas vozes sintetizadas. Adicionalmente, o *Seeing AI*, desenvolvido pela Microsoft, por sua versatilidade e gratuidade, configurando-se como ferramenta acessível. Por outro lado, *OneStep Reader* por sua rapidez e eficiência, projetado para auxiliar pessoas com deficiência visual, baixa visão, dislexia e outras diferenças de leitura. Tais características fundamentam a inclusão desses aplicativos no escopo deste estudo, visando explorar suas contribuições para a melhoria da acessibilidade de leitura para pessoas com deficiência visual. Espera-se que a pesquisa revele quais características dos aplicativos são mais eficazes na superação das barreiras à leitura para pessoas com deficiência visual. Além disso, o estudo visa identificar lacunas existentes nas soluções tecnológicas atuais e sugerir direções para futuros desenvolvimentos. Pretende-se também discutir o papel desses aplicativos na promoção da inclusão social e na independência de pessoas com deficiência visual, fornecendo recomendações práticas.

Palavras-chave: Acessibilidade a leitura, Deficiência visual, Tecnologias assistivas.

INTRODUÇÃO

O Plano Viver Sem Limite, instituído em 2011, objetiva a integração e a articulação de políticas, programas e ações para assegurar os direitos das pessoas com deficiência. Este plano estruturou-se em quatro eixos centrais: Acesso à Educação, Atenção à Saúde, Inclusão Social e Acessibilidade, visando promover a inclusão e combater as desigualdades. Entre as realizações destacadas do Plano Viver Sem Limite encontram-se a aquisição de ônibus escolares acessíveis,

¹ Mestranda em Ciência da Computação, Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPGAP), UDESC, mariat95@gmail.com;

² Mestra em Engenharia Elétrica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEEL), UFSC, laisdallemulle@gmail.com;

³ Graduada em Psicologia, Estácio de Sá, SC, coordenação@tradição.org.

a criação da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência, a implementação de centros de reabilitação, residências inclusivas, além de programas focados em tecnologia assistiva (Brasil, 2013).

Para Alves (2017) a acessibilidade é percebida como essencial para eliminar as barreiras existentes e garantir que todos os usuários possam ter acesso igualitário às informações, conhecimentos e atividades culturais oferecidas para a comunidade. O autor discute a importância fundamental da leitura e escrita na formação humana e o papel das bibliotecas não só como locais para leitura individual ou coletiva, mas também como espaços sociais, culturais e educativos que acolhem diversas expressões artístico-culturais.

Brito (2018) destaca a importância da acessibilidade como um elemento central para a atuação inclusiva e interativa, enfatizando a equiparação de oportunidades para todos, inclusive para pessoas com deficiência visual. O autor ressalta a necessidade de garantir acesso universal às oportunidades, independentemente das características individuais.

Silva, Gonçalves e Marques (2015) argumentam que a cegueira por si só não é um obstáculo à aprendizagem, mas a trajetória escolar de muitos estudantes cegos pode ser prejudicada por fatores como falta de intervenção precoce, suporte adequado à criança e à família, formação adequada dos professores e políticas públicas efetivas.

Costa e Silva (2019) abordam a importância do acesso à informação como um pilar para a construção de uma sociedade inclusiva, especialmente para pessoas com deficiência visual. A autora destaca que a responsabilidade das universidades e bibliotecas universitárias é de analisar e mitigar os processos limitativos.

Costa e Silva (2019) enfatizam que a Constituição Federal de 1988, é um marco para os direitos das pessoas com deficiência e a obrigação da universidade em promover educação, acessibilidade e inclusão. Também destaca as barreiras, incluindo limitações físicas do espaço, sinalização inadequada, e a necessidade de equipamentos apropriados para áudio-books. Essas barreiras são vistas como obstáculos significativos para a formação educacional e inclusão social de pessoas com deficiência visual.

A tecnologia assistiva é ressaltada como um meio eficaz de superar algumas dessas barreiras, fornecendo ferramentas que facilitam o acesso à informação e promovem a inclusão. Bibliotecas especializadas, como as bibliotecas Braille, têm um papel importante nesse aspecto, utilizando tecnologia assistiva para oferecer novas oportunidades de estudo, trabalho e lazer para usuários com deficiência visual (Costa; Silva, 2019).

Diante do exposto, este estudo visa examinar a eficiência dos aplicativos destinados a facilitar a leitura de materiais impressos por indivíduos com deficiência visual, enfatizando a

potencialidade dessas tecnologias em fomentar o acesso à cultura e à informação, promovendo assim a inclusão social. A inacessibilidade à literatura convencional constitui uma limitação considerável para pessoas com deficiência visual, restringindo significativamente sua participação nos domínios educacional e cultural.

Portanto, é primordial investigar como os aplicativos de leitura podem atenuar essa limitação e avaliar o impacto de seu uso na independência e na inclusão social desses indivíduos. Este trabalho adota uma abordagem qualitativa, utilizando o método de *Close Reading* para uma avaliação minuciosa das interações usuário-aplicativo.

Serão avaliados critérios como usabilidade, acessibilidade e a oferta de funcionalidades adaptadas às necessidades de usuários com deficiência visual. Entre os aplicativos analisados, destaca-se o *Voice Dream Reader*, notável por sua ampla gama de recursos, suporte a vários formatos de arquivo e qualidade superior de voz sintetizada. Outro aplicativo considerado é o *Seeing AI* da Microsoft, apreciado por sua versatilidade e custo-benefício, apresentando-se como uma ferramenta amplamente acessível. Ademais, o *OneStep Reader* é reconhecido por sua eficácia e rapidez, projetado especificamente para atender às necessidades de pessoas com deficiência visual, baixa visão, dislexia, entre outras dificuldades de leitura.

METODOLOGIA

Para desvelar as propriedades singulares dos aplicativos no que concerne à espacialidade e à interação, recorreu-se à metodologia de "*Close Reading*", ou leitura atenta, como estratégia analítica. Esta técnica implica um exame meticuloso e detalhado do objeto de estudo, propiciando uma apreensão profunda das suas características operacionais.

Lopes e Fadel (2023) discutem o método de "*Close Reading*", caracterizando-o como uma análise minuciosa de objetos de mídia, utilizando uma abordagem rigorosa que facilita uma compreensão aprofundada das nuances e complexidades inerentes ao material em análise. Este método envolve interações repetidas com o objeto de análise, abrangendo textos, jogos digitais ou outras formas de mídia, com o propósito de elucidar as camadas de significado que contribuem para sua construção e recepção.

Ao longo do processo de análise, são empregadas ferramentas analíticas, incluindo captura de imagens e anotações, bem como a revisitação frequente do material, que auxiliam na interpretação dos elementos de design e na avaliação de como esses elementos afetam a experiência do usuário em termos de imersão, agência e transformação. O "*Close Reading*" transcende uma leitura superficial, buscando uma exploração profunda do objeto de estudo.

Tal abordagem visa exceder uma inspeção superficial, adentrando-se nos domínios estruturais e operacionais dos aplicativos, bem como na análise dos textos (interfaces e funcionalidades) e paratextos (interpretações e aplicações pelos usuários).

REFERENCIAL TEÓRICO

Façanha *et al.* (2012) destacam que a inclusão social das pessoas cegas passa necessariamente pelo desenvolvimento de interfaces de usuário que considerem suas necessidades específicas e salienta a discrepância entre as experiências de usuários videntes e cegos na interação com telas sensíveis ao toque, evidenciando que pessoas cegas preferem gestos adaptados a teclados virtuais e enfrentam desafios distintos em termos de velocidade, tamanho e forma dos gestos.

A prevalência da deficiência visual no Brasil, na representação da maior parcela dentre as deficiências no país. Materiais didáticos e tecnologias que permitam acessar informações e participar plenamente das atividades escolares é prioridade (Vergara-Nunes; Silva; Vanzin, 2013).

Em consonância, Laurindo, Melo e Moreira (2013) alertam para a prevalência da deficiência visual no mundo, destacando que cerca de 10% da população global apresenta algum tipo de deficiência visual, com aproximadamente 5% dessas pessoas não possuindo visão residual. Os autores propõem utilizar princípios de design para facilitar o acesso a livros ilustrados para o público cego e com baixa visão.

Borges e Mendes (2018) discutem a importância dos recursos de Tecnologia Assistiva para pessoas com baixa visão, destacando a diversidade de condições visuais e as necessidades variadas desses indivíduos em relação ao uso de auxílios ópticos, não ópticos, eletrônicos e de tecnologia da informação e comunicação.

Em seus achados Borges e Mendes (2018) destacam os benefícios como praticidade, portabilidade, custo-benefício e menos estigmatização, além da capacidade de atender a uma ampla gama de necessidades funcionais em relação ao uso das tecnologias.

A convergência das perspectivas dos autores citados ilustra um consenso sobre a necessidade crítica de desenvolver e implementar tecnologias assistivas e interfaces de usuário que sejam sensíveis às necessidades específicas das pessoas com deficiência visual, especialmente no contexto da leitura de livros.

Prosseguindo, será examinado o aplicativo *Voice Dream Reader*.

APLICATIVO *Voice Dream Reader*

O aplicativo *Voice Dream Reader* é capaz de ler em voz alta artigos, documentos e livros, sendo uma valiosa ferramenta para pessoas com deficiência visual ou outras dificuldades de leitura. Disponível apenas para iOS na Apple Store pode ser baixado gratuitamente no iTunes, oferecendo a possibilidade de transformar textos em fala (Brito; Silva; Castro Neto, 2017).

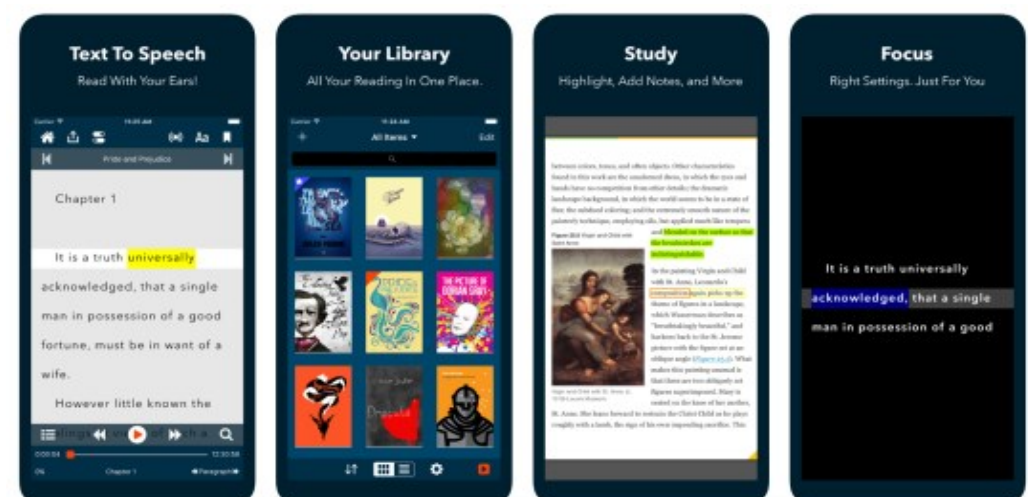
A figura 1 representa o logotipo do aplicativo *Voice Dream Reader* caracterizado por um ícone estilizado que combina elementos que remetem a um livro aberto e um marcador de páginas. O livro aberto simboliza a leitura e o conhecimento, enquanto o marcador, posicionado no centro e apontando para cima, sugere progresso e direção.

Figura 1 – Logotipo do aplicativo *Voice Dream Reader*



Fonte: Voice Dream LLC (2024)

Figura 2 – Exemplo de uso do aplicativo *Voice Dream Reader*



Fonte: Voice Dream LLC (2024)

A análise do aplicativo *Voice Dream Reader* apresenta uma gama de funcionalidades projetadas para aprimorar a acessibilidade e a experiência de leitura para indivíduos com

deficiência visual. Inicialmente, o suporte a um amplo leque de formatos de documentos e páginas web é essencial, pois garante que os usuários cegos tenham acesso a uma vasta quantidade de informações e materiais de leitura. A inclusão de formatos como PDF, Word, *e-books* e arquivos de áudio, assim como a compatibilidade com *Bookshare* e livros em formato DAISY, é particularmente relevante, visto que estes são formatos comumente utilizados por leitores com deficiência visual devido à sua maior adaptabilidade.

A funcionalidade de vozes que operam com a tela bloqueada é um acréscimo valioso, possibilitando a continuidade da leitura sem interrupção, algo que pode ser crucial em vários contextos, como durante o deslocamento ou ao realizar outras tarefas. Os Estilos de Leitura do aplicativo oferecem métodos adaptativos para melhorar a retenção e compreensão. O realce sincronizado com a fala e o *auto-scrolling* são particularmente úteis para usuários com resíduo visual, assim como as opções de alto contraste e tamanho de fonte ampliado beneficiam aqueles com baixa visão. A funcionalidade do Pac-Man, que permite aumentar a velocidade de leitura, é uma inovação que pode melhorar a eficiência da leitura para alguns usuários.

Em termos de Ferramentas, a capacidade de marcar, anotar e destacar textos, assim como a exportação dessas anotações, é uma vantagem significativa para a educação e pesquisa. Isso oferece uma maneira para os usuários cegos interagirem e responderem aos textos de maneira equivalente a usuários videntes. A integração com serviços de armazenamento e compartilhamento em nuvem, assim como a extensão do Safari, reflete uma conscientização sobre a importância da conectividade e facilidade no acesso e gerenciamento de conteúdos.

Finalmente, a Biblioteca sincronizável por meio do iCloud Drive é uma função que ressalta a necessidade de consistência e acesso em diversos dispositivos, essencial para usuários que dependem de várias plataformas para acessar suas leituras e informações.

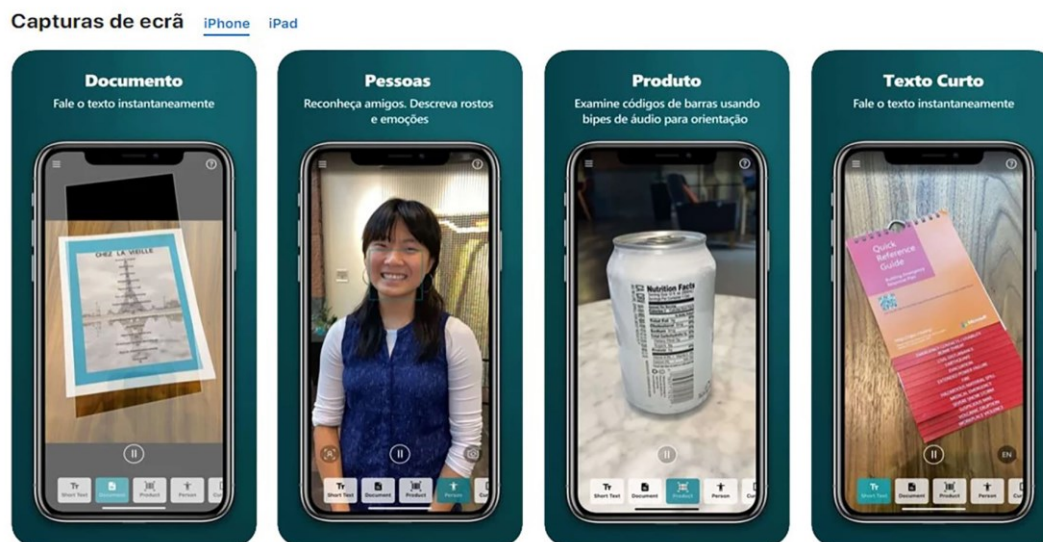
Contudo, é importante notar a menção à necessidade de assinatura para usar o aplicativo e a restrição em relação a livros com DRM, o que pode limitar o acesso a determinados conteúdos protegidos por direitos autorais.

APLICATIVO *Seeing AI*

A figura 3 é a logotipo do aplicativo *Seeing AI* e apresenta um ícone gráfico simplificado que remete a um olho estilizado. O design é moderno, empregando linhas fluidas para criar a forma distintiva que representa tanto a letra "S", aludindo ao nome "*Seeing*", quanto um olho, que simboliza a visão e a percepção visual. O uso do branco sobre um fundo azul contribui para um alto contraste, que é benéfico para a visibilidade e reconhecimento do logotipo.

Figura 3 – Logotipo do aplicativo *Seeing AI*

Fonte: Microsoft Corporation (2024)

Figura 4 – Exemplo de uso do aplicativo *Seeing AI*

Fonte: Microsoft Corporation (2024)

Menezes e Santana (2020) mencionam a Microsoft por suas iniciativas inclusivas, como o aplicativo *Seeing AI*, que utiliza inteligência artificial para ajudar pessoas com deficiência visual a compreender o mundo ao redor e operar smartphones de forma mais independente, bem como seus esforços em implementar recursos de acessibilidade no Windows 10. Os autores destacam que o conhecimento e a disponibilidade de tecnologias assistivas são essenciais para a inclusão educacional e social de pessoas surdas e cegas, ressaltando que tais recursos tecnológicos são fundamentais para o sucesso e permanência desses estudantes tanto no ambiente escolar quanto na sociedade em geral.

O aplicativo *Seeing AI* é descrito como um programa desenvolvido pela Microsoft que usa inteligência artificial para ajudar pessoas com deficiência visual a entender o mundo ao seu redor e a utilizar smartphones. Este aplicativo fornece informações auditivas descrevendo o ambiente, textos e pessoas, transformando as visualizações da câmera em narrativas faladas. O

Seeing AI de acordo com Menezes e Santana (2020) é capaz de realizar várias tarefas úteis para usuários com deficiência visual ou cegueira como a leitura de textos, identificação de produtos, reconhecimento de notas monetárias, reconhecimento facial e descrição de ambientes.

A Microsoft tem implementado diferentes recursos de acessibilidade no Windows 10 para pessoas com deficiência visual, incluindo o Narrador, Reconhecimento de voz, Lupa e Filtros de cor. A empresa também está envolvida no desenvolvimento de um headset inteligente, em parceria com a *Guide Dogs*, que fornece informações sonoras sobre o ambiente, complementando as funcionalidades do aplicativo *Seeing AI*. Este dispositivo se conecta a um smartphone com GPS para fornecer informações sobre a localização e ambiente, melhorando a mobilidade e a orientação espacial de pessoas com deficiência visual (Menezes; Santana, 2020).

Projetado em colaboração com a comunidade de cegos e deficientes visuais, o *Seeing AI* utiliza a inteligência artificial para fornecer uma descrição verbal do ambiente, incluindo a identificação de pessoas, textos e objetos.

A característica de digitalização de códigos de barras e *QR Codes* com sinais sonoros orienta o usuário na identificação de produtos, proporcionando uma ferramenta valiosa para tarefas diárias como compras. Além disso, o aplicativo inclui a descrição de cenas e reconhecimento de rostos, oferecendo uma visão geral das pessoas no ambiente e permitindo o reconhecimento de indivíduos conhecidos com estimativas sobre sua idade, gênero e emoções.

Seeing AI também oferece reconhecimento de moeda, identificação de cores, notas escritas à mão, cartões comemorativos e detecção de luminosidade, que emite tons auditivos correlacionando com a intensidade da luz no ambiente.

A integração do *Seeing AI* com outros aplicativos é outra faceta importante, permitindo aos usuários a descrição de imagens de e-mails, redes sociais e galerias de fotos, estendendo a acessibilidade além do aplicativo em si. O aplicativo já alcançou uma expressiva marca de downloads e, com atualizações regulares que refletem o feedback da comunidade, demonstra um comprometimento contínuo com a melhoria e atualização de suas funcionalidades.

APLICATIVO *OneStep Reader*

A figura 5 exibe um logotipo com o texto "*OneStep Reader*" e é composto por um círculo formado por segmentos de diferentes cores que parecem fatias de um gráfico de pizza. As cores variam entre tons de azul, verde, laranja e vermelho. Cada segmento tem uma largura que diminui em direção ao centro do círculo, criando uma sensação de movimento.

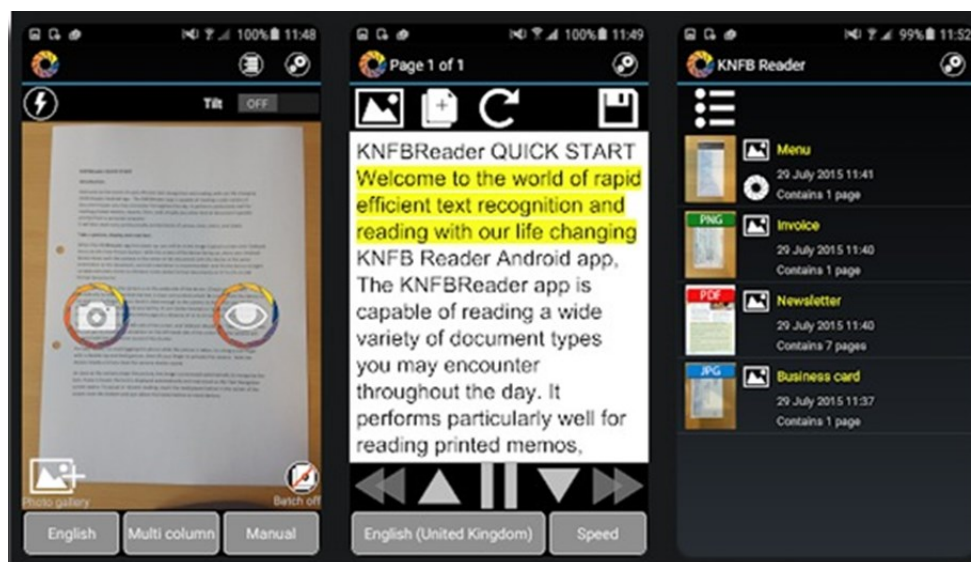
Figura 5 – Logotipo do aplicativo *OneStep Reader*



Fonte: Aplicativo *OneStep Reader*

O *OneStep Reader* apresentado na Figura 6 é inovador projetado para melhorar a acessibilidade e a autonomia de pessoas com dificuldades de leitura, incluindo indivíduos cegos ou com baixa visão. A aplicação transforma texto impresso em fala sintetizada de alta qualidade, permitindo que os utilizadores ouçam documentos impressos de maneira clara e compreensível, o que facilita o acesso à informação e contribui significativamente para a inclusão social e educacional.

Figura 6 – Exemplo de uso do aplicativo *OneStep Reader*



Fonte: Aplicativo *OneStep Reader*

A aplicação oferece uma série de funcionalidades otimizadas como o reconhecimento de texto, fotografia assistida, sincronização de texto com fala, acessibilidade em Braille, digitalização Batch, exportação e integração com serviços em nuvem e suporte multilíngue.

O *OneStep Reader* representa um passo significativo em direção ao objetivo de inclusão total, proporcionando aos utilizadores cegos uma ferramenta poderosa para o acesso

independente à informação escrita, que é um componente crítico da participação plena na sociedade atual. A capacidade de acessar e compreender documentos de forma autônoma pode melhorar significativamente a qualidade de vida, a educação e as oportunidades profissionais para pessoas com deficiências visuais (Sensotec, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do Plano Viver Sem Limite, juntamente com as contribuições de Alves (2017), Brito (2018), Silva, Gonçalves e Marques (2015) e Costa e Silva (2019), estabelecem um panorama onde a acessibilidade, a inclusão e a igualdade de oportunidades asseguram os direitos das pessoas com deficiência. A tecnologia assistiva desempenha um papel essencial nesse contexto, servindo como instrumentos para transcender barreiras físicas e informacionais que historicamente impediram pessoas com deficiência visual de participar plenamente na sociedade.

Os aplicativos mencionados são exemplares de como as políticas públicas e as inovações tecnológicas podem convergir para atender às necessidades das pessoas deficientes visuais. Por meio do fornecimento de recursos avançados de tecnologia de leitura para uso móvel, como reconhecimento de texto eficiente, modos de leitura especializados e sincronização de texto com áudio de alta qualidade, esses aplicativos permitem às pessoas cegas ou com baixa visão uma maior autonomia e acesso ao conhecimento.

Estas ferramentas tecnológicas não só refletem o espírito do Plano Viver Sem Limite, como também destacam o movimento em direção a uma sociedade inclusiva que valoriza a diversidade e procura superar desigualdades sociais, regionais, raciais e de gênero. Ao proporcionar a pessoas com deficiência visual o acesso à leitura e a habilidade de compreender textos e documentos independentemente, esses aplicativos reforçam a ruptura com os paradigmas assistencialistas e afirmam o compromisso com a equidade.

Ao integrar tais tecnologias no ambiente educacional e profissional, abre-se oportunidades para a aprendizagem contínua e o desenvolvimento cultural, essencial para a plena inserção das pessoas com deficiência visual em todos os aspectos da vida social.

É notável que cada um desses aplicativos tenha sido desenhado com uma clara atenção às necessidades específicas de seus usuários, desde a captura de textos até a leitura em Braille e sincronização com áudio, evidenciando uma compreensão aprofundada da experiência do usuário e um comprometimento com a melhoria contínua desses serviços.

Por fim, este estudo e os aplicativos analisados alinham-se com as diretrizes de políticas públicas inclusivas e sugerem uma trajetória contínua de progresso e inovação no campo da tecnologia assistiva. O potencial destes para facilitar o acesso à cultura e à informação representa um avanço significativo na promoção da inclusão social e educacional de pessoas com deficiência visual.

REFERÊNCIAS

ALVES, T.L. Biblioteca acessível: eliminando barreiras. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 13, p. 1883-1898, 2017. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/915>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BORGES, W.F.; MENDES, E.G. Usabilidade de aplicativos de tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 24, p. 483-500, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382418000500002>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República; Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Viver sem Limite - Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência**. Brasília: SDH-PR; SNPD, 2013.

BRITO, E.M.S. **Avaliação dos aspectos físicos, tecnológicos e atitudinais direcionados aos usuários com deficiência visual**: estudo em uma biblioteca universitária. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2018.

BRITO, R.R.; SILVA, A.P.; CASTRO NETO, M. Tecnologias assistivas: promovendo acessibilidade digital na educação. **CINAHPA – Congresso Internacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem**, v. 3, n. 11, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5151/16ergodesign-0064>. Acesso em: 20 mar. 2024.

COSTA, M.M.; SILVA, M.A.T. Uma análise da acessibilidade para deficientes visuais na Seção Braille da Biblioteca Central da UFPB. **Biblionline**, [s.l.], v. 15, n. 2, p. 79-95, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4775.2019v15n2.45329>. Acesso em: 20 mar. 2024.

FAÇANHA, A.R. *et al.* Auxiliando o Processo de Ensino-Aprendizagem do Braille Através de Dispositivos Touch Screen. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1982-1654.23197>. Acesso em: 20 mar. 2024.

LAURINDO, D.A.; MELO, G.D.; MOREIRA, G.N.A. **Projeto Leia-se**: acessibilidade dos livros ilustrados para pessoas com deficiência visual. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica, Campinas, 2021.

LOPES, L.M.D.; FADEL, L.M. Imersão, agência e transformação: close reading de “Life is strange”. **Revista Comunicação Midiática**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 173-198, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5016/cm.v18i1.524>. Acesso em: 20 mar. 2024.

MENEZES, C.C.N.; SANTANA, G.F.C. Tecnologias assistivas para o ensino e comunicação de pessoas surdas e cegas. **Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) do IFS**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 72-76, 2020.

MICROSOFT CORPORATION. **Seeing AI** [Aplicativo móvel]. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.seeingai&hl=pt&gl=US>. Acesso em: 13 fev. 2024.

SENSOTEC. **OneStep Reader** [Aplicativo móvel]. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sensotec.knfbreader&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 11 mar. 2024.

SILVA, M.D.; GONÇALVES, F.P.; MARQUES, C.A. Práticas pedagógicas em ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental com estudantes cegos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 497-518, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4326>. Acesso em: 20 mar. 2024.

VERGARA-NUNES, E. L.; SILVA, C. O. C.; VANZIN, T. Desenho instrucional acessível: materiais didáticos com desenho universal para acesso de alunos cegos ao conhecimento escolar. *In*: ERGODESIGN e USIHC, 13. 2013. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/123456789/710>. Acesso em: 20 mar. 2024.

VOICE DREAM LLC. **Voice Dream Reader TTS Brazil L +4** [Aplicativo móvel]. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/voice-dream-reader-tts/id496177674>. Acesso em: 10/02/2024.