

Promoção de acesso da pessoa com deficiência visual às tecnologias digitais em celulares, tablets e computadores

Promoting access by visually impaired people to digital technologies on cell phones, tablets, and computers

Ana Carolina Fava Salata¹, Maria Aparecida Onuki Haddad², Alex H. Higashi², Breno Marchiori Magalhães²

1. Setor de Reabilitação Visual/Visão Subnormal, Clínica Oftalmológica, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

2. Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE:

Acessibilidade digital; Pessoas com deficiência visual; Tecnologia assistiva; Inclusão social; Dispositivos móveis.

RESUMO

A inclusão e a reabilitação de pessoas com deficiência visual dependem de uma atuação multidisciplinar e do acesso equitativo às tecnologias digitais, fundamentais na sociedade contemporânea. Embora celulares, tablets e computadores sejam amplamente utilizados, barreiras de acessibilidade ainda limitam a participação plena desse público no ambiente digital. A deficiência visual afeta milhões de pessoas no mundo e impacta diretamente a educação, o trabalho e a qualidade de vida, tornando a acessibilidade digital um elemento essencial para a igualdade de oportunidades. Recursos de tecnologia assistiva, como leitores de tela, ampliação de imagens, comandos por voz, displays braille e aplicativos baseados em inteligência artificial, promovem autonomia e funcionalidade, mas seu uso ainda é pouco difundido. Além das limitações técnicas, a falta de capacitação de usuários e profissionais e a aplicação insuficiente da legislação dificultam a efetivação dos direitos garantidos. Assim, a promoção da acessibilidade digital exige integração entre tecnologia, educação, políticas públicas e compromisso social contínuo.

KEYWORDS:

Digital accessibility; Visually impaired individuals; Assistive technology; Social inclusion; Mobile devices.

ABSTRACT

The inclusion and rehabilitation of visually impaired people depends on a multidisciplinary approach and equitable access to digital technologies, which are essential in contemporary society. Although cell phones, tablets, and computers are widely used, accessibility barriers still limit the participation of these individuals in the digital environment. Visual impairment affects millions of people worldwide and directly impacts education, occupation, and quality of life, thereby making digital accessibility a critical factor for guaranteeing equal opportunities. Assistive technology resources such as screen readers, image magnification, voice commands, Braille displays, and artificial intelligence-based applications promote autonomy and functionality, but their use is still not widespread. In addition to the technical constraints, insufficient training among users and professionals and inadequate enforcement of legislation hinder the effective realization of the legally guaranteed rights. Therefore, the promotion of digital accessibility requires the integration of technology, education, public policies, and ongoing social commitment.

Autor correspondente: Ana Carolina Fava Salata. E-mail: acsalata@hotmail.com

Recebido em: 2 de Março de 2026. **Aceito em:** 16 de Março de 2026.

Financiamento: Declaram não haver. **Conflitos de Interesse:** Declaram não haver.

Como citar: Salata AC, Haddad MA, Higashi AH, Magalhães BM. Promoção de acesso da pessoa com deficiência visual às tecnologias digitais em celulares, tablets e computadores. eOftalmo. 2026;12(2):51-5.

DOI: 10.17545/eOftalmo/2026.v12.0011



Esta obra está licenciada sob uma *Licença Creative Commons* Atribuição 4.0 Internacional.

INTRODUÇÃO

A reabilitação e inclusão das pessoas com deficiência visual dependem da atuação conjunta de profissionais de diversas áreas, devido ao impacto da perda visual nas mais diversas esferas da vida, desde auxiliar no desenvolvimento global da criança com deficiência visual, que inclui desafios de socialização e educação, até adultos e idosos com desafios profissionais e em suas atividades de vida diária^{1,2}.

O avanço das tecnologias digitais tem transformado significativamente as formas de comunicação, aprendizagem, trabalho e acesso a serviços, tornando celulares, tablets e computadores ferramentas indispensáveis na sociedade contemporânea. Nesse contexto, o acesso equitativo à tecnologia é um fator determinante para a inclusão social. No entanto, pessoas com deficiência visual ainda enfrentam obstáculos que limitam sua participação plena no ambiente digital, especialmente quando sistemas e aplicativos não são desenvolvidos de forma acessível³.

A deficiência visual, que pode variar entre baixa visão e cegueira total, afeta milhões de pessoas em todo o mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, “a deficiência visual pode impactar negativamente a educação, o emprego e a qualidade de vida, quando não são oferecidas condições adequadas de acesso”⁴. Dessa forma, a acessibilidade digital torna-se um elemento essencial para garantir igualdade de oportunidades.

Segundo o World Wide Web Consortium (W3C), a acessibilidade digital pressupõe que “pessoas com deficiência possam perceber, compreender, navegar e interagir com a Web”⁵. O W3C criou diretrizes internacionais, com o objetivo de orientar a criação dos conteúdos digitais, tornando-os mais acessíveis para pessoas com deficiência — as “Web Content Accessibility Guidelines” (WCAG 2.1). De forma geral, as WCAG 2.1 organizam suas recomendações em quatro princípios fundamentais — perceptível, operável, compreensível e robusto — que orientam o desenvolvimento de interfaces digitais capazes de garantir acesso mais inclusivo à informação e às tecnologias digitais⁵.

Nesse sentido, a tecnologia assistiva desempenha papel fundamental ao possibilitar a adaptação de dispositivos e interfaces às necessidades das pessoas com deficiência visual.

Além dos aspectos tecnológicos, o acesso à tecnologia é assegurado por marcos legais. A Lei Brasileira

de Inclusão da Pessoa com Deficiência estabelece que é direito da pessoa com deficiência o acesso à informação e à comunicação em igualdade de condições com as demais pessoas⁶. Contudo, a efetivação desse direito ainda enfrenta desafios práticos.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar os desafios e as estratégias para a promoção do acesso da pessoa com deficiência visual às tecnologias digitais, destacando a importância da acessibilidade em celulares, tablets e computadores como instrumento de inclusão social.

Desenvolvimento

A Organização Mundial da Saúde (OMS), por meio do Relatório Mundial sobre a Visão (2019), aponta que a deficiência visual atinge 2,2 bilhões de pessoas no mundo, das quais em torno de 1 bilhão de casos poderiam ser evitados por prevenção ou terapias pertinentes. A OMS destaca que “a deficiência visual não corrigida pode limitar significativamente o desempenho educacional, as oportunidades de emprego e a qualidade de vida”⁴.

Segundo o Censo Demográfico Brasileiro de 2022, temos que 7,3% (14,4 milhões) da população brasileira tem algum tipo de deficiência, sendo que a deficiência visual é a mais prevalente (7,9 milhões de pessoas com deficiência visual)⁷. Muitos destes pacientes não têm acesso a serviços de reabilitação perto de suas residências, mas têm acesso à internet.

Dados da página We Are Social de 2025 apontam que cerca de 5,78 bilhões de pessoas no mundo possuem algum aparelho de dispositivo móvel, e 5,56 bilhões são usuários de internet⁸. No Brasil foram apontados 217 milhões de pessoas com algum dispositivo móvel, e 185 milhões de usuários de internet, um total de 86,9% da população⁹. Segundo dados do IBGE/ PNAD de 2024, 90% das moradias brasileiras têm acesso à internet, 88,9% da população acima de 10 anos de idade tem celular próprio e destas 96,7% usam o celular para acessar a internet¹⁰.

Diante desse cenário, a acessibilidade digital assume papel central na inclusão social. Para o World Wide Web Consortium a acessibilidade significa que “pessoas com deficiência podem perceber, compreender, navegar e interagir com a Web, bem como contribuir para a Web”⁵. Essa definição reforça que a acessibilidade não se restringe ao acesso físico aos dispositivos, mas envolve a forma como os conteúdos e interfaces são desenvolvidos.

Com o avanço tecnológico e a ampliação do acesso à internet, as pessoas com deficiência visual podem contar com o apoio de microcomputadores, celulares, tablets e aplicativos, que os ajudem na realização de suas tarefas diárias, no entanto, o uso destes não é difundido.

O uso da tecnologia assistiva é fundamental no processo de inclusão e reabilitação da pessoa com deficiência, pois pode promover sua autonomia e ampliar sua funcionalidade. Citando a frase célebre de Mary Pat Radabaugh, em 1993 “para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis; para as pessoas com deficiência, ela torna as coisas possíveis”.

Os recursos de informática para pessoas com deficiência visual funcionam mediante interfaces que representam a informação por meio de diversos sentidos: visual, sonoro e tátil, transformando a informação exibida na tela¹¹. Desta forma podemos ter a ampliação ou modificação da imagem original, vocalização da informação com voz sintetizada, representação tátil da informação através do braille com o auxílio de um display braille.

Dentre os recursos de ampliação e/ ou modificação da imagem, os computadores, tablets e celulares oferecem configurações básicas no menu acessibilidade, como escolher a aparência da tela, filtros de cor ou inversão da cor, mudar o tamanho da fonte, ampliação da tela, alterar a cor e tamanho do ponteiro do mouse, acessar a lupa, acessar o narrador e o reconhecimento óptico de caracteres¹². Estes recursos não têm custo adicional e são uma ótima solução para pessoas com baixa visão leve e moderada. Entretanto, pessoas com baixa visão severa frequentemente necessitam de ampliações maiores ou recursos de voz.

No contexto dos dispositivos móveis, os leitores de tela VoiceOver (iOS) e TalkBack (Android) permitem que usuários cegos ou com baixa visão naveguem por meio de gestos e feedback sonoro. Esses recursos ampliam o acesso a serviços essenciais, como comunicação instantânea, educação a distância e serviços bancários. Podemos ainda citar a possibilidade de uso de assistentes de voz, como Alexa, Google Assistente e Siri. No Brasil, o uso de assistentes de voz gira em torno de 60%, sendo Alexa o mais utilizado, segundo pesquisa Ilumeo de 2025¹³. Em relação aos computadores, softwares leitores de tela como NVDA e JAWS desempenham papel central na inclusão digital. Esses programas possibilitam a leitura de textos, navegação em ambientes virtuais e utilização de softwares profissionais. Contudo, sua eficácia está diretamente

relacionada à estruturação correta de páginas e sistemas. Segundo Nielsen¹⁴, “interfaces mal projetadas aumentam a carga cognitiva e tornam o uso da tecnologia mais difícil para usuários com deficiência”, evidenciando a importância do design acessível.

Tanto em aparelhos celulares, como em computadores, é possível conectar um display braille, propiciando que parte do texto e informações exibidas na tela, seja dinamicamente transcrita para o braille^{2,15}.

Nas lojas de aplicativos de tablets e celulares podemos encontrar diversas opções de softwares que melhoram a experiência das pessoas com deficiência visual. Desde aplicativos do tipo launcher - que modificam a interface e aumentam o tamanho dos ícones, aplicativos que auxiliam a mobilidade urbana- com criação de rotas, notificação sonora de ônibus/ metrô/ trem, descrição de cruzamentos- entre eles podemos citar o Moovit e Lazarillo, leitores de PDFs, aplicativos que convertem qualquer texto em voz, como o Speechfy, audiolivros². Com o desenvolvimento da inteligência artificial, houve uma revolução nos aplicativos de celulares, propiciando ampla acessibilidade por meio de descrição de imagens e leitura de textos. Podemos citar o Seeing AI, Be my Eyes, Envision AI, entre outros. Assim é de suma importância que o profissional em reabilitação, conhecendo a funcionalidade visual do seu paciente, apresente os recursos de acessibilidade mais efetivos².

Além das barreiras técnicas, a falta de capacitação representa um obstáculo relevante. Muitas pessoas com deficiência visual não têm acesso a treinamentos adequados para utilização dos recursos de acessibilidade disponíveis, enquanto profissionais da área de tecnologia frequentemente desconhecem normas e diretrizes inclusivas. Uma pesquisa realizada pela consultoria McKinsey, sobre habilidades digitais no Brasil, avalia que os brasileiros carecem de conhecimentos relativos à cultura digital, definida como desenvolvimento de mentalidade e comportamentos que permitem aprender com testes rápidos, melhoria contínua e aproveitamento das tecnologias digitais^{2,16}. Conforme destaca a Organização Mundial da Saúde, “a inclusão efetiva requer não apenas recursos tecnológicos, mas também educação e conscientização contínuas”⁴.

No âmbito legal, o Brasil dispõe de instrumentos normativos que asseguram o direito à acessibilidade digital. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência afirma que “é dever do Estado, da sociedade e da família assegurar à pessoa com deficiência o acesso à informação e à comunicação”⁶. No entan-

to, a literatura aponta que a efetivação dessas normas ainda enfrenta desafios, especialmente quanto à adaptação de sistemas existentes e à fiscalização do cumprimento da legislação.

Dessa forma, o desenvolvimento da acessibilidade tecnológica para pessoas com deficiência visual exige uma abordagem integrada, que envolva recursos de tecnologia assistiva, capacitação de usuários e profissionais, além da aplicação efetiva das políticas públicas. A promoção do acesso à tecnologia deve ser compreendida como um direito fundamental e um compromisso coletivo.

Em conclusão, a promoção do acesso da pessoa com deficiência visual à tecnologia em celulares, tablets e computadores constitui um elemento essencial para a inclusão digital e social. Apesar dos avanços tecnológicos e da disponibilidade crescente de recursos assistivos, persistem barreiras estruturais, educacionais e de design que limitam o uso pleno das tecnologias digitais por pessoas com deficiência visual.

A acessibilidade digital não depende exclusivamente da disponibilidade de ferramentas assistivas, mas também do desenvolvimento de interfaces adequadas, do cumprimento das diretrizes de acessibilidade e da conscientização dos profissionais envolvidos no processo de criação tecnológica. Conforme apontado, a ausência de práticas inclusivas no design e na programação de sistemas digitais contribui para a exclusão e restringe a autonomia das pessoas com deficiência visual.

Além disso, destaca-se o papel fundamental das políticas públicas e da legislação na garantia do direito ao acesso à informação e à comunicação. Embora o Brasil possua uma legislação avançada nesse aspecto, a efetivação dessas normas ainda demanda maior fiscalização, investimentos e ações educativas. A capacitação de usuários com deficiência visual e a formação de desenvolvedores conscientes da importância da acessibilidade são medidas indispensáveis para a promoção da inclusão digital.

Conclui-se, portanto, que a promoção do acesso da pessoa com deficiência visual à tecnologia deve ser entendida como um processo contínuo e multidimensional, que envolve inovação tecnológica, responsabilidade social e compromisso ético. Investir em acessibilidade digital significa ampliar oportunidades, fortalecer a cidadania e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, inclusiva e igualitária. Nesse contexto, promover a acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual não repre-

senta apenas o cumprimento de normas técnicas ou legais, mas também um compromisso com os princípios da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, especialmente com o ODS 10 – Redução das Desigualdades¹⁷, ao contribuir para a diminuição das barreiras no acesso à informação, à tecnologia e às oportunidades, garantindo que o avanço digital seja, de fato, inclusivo e acessível a todos.

REFERÊNCIAS

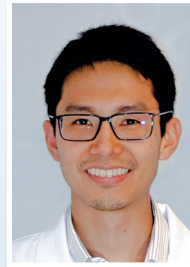
1. Sampaio MW, Haddad MAO. Baixa Visão: Manual para o Oftalmologista. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
2. Higashi AH, Salata ACF, Sato RH. Desenvolvimento Tecnológico para Reabilitação e Inclusão da Pessoa com Deficiência Visual. In: Rey de Faria MA, Umbelino CC, Haddad MAO, Lavisnki J. Ações Sociais do CBO- São Paulo: CBO; 2024.
3. Lazar J, Goldstein D, Taylor A. Ensuring Digital Accessibility through Process and Policy. [internet]. Elsevier Science; 2015. Disponível em <https://www.perlego.com/book/1809458/ensuring-digital-accessibility-through-process-and-policy-pdf>.
4. World Report on Vision [internet]. Geneva: World Health Organization; 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-vision>.
5. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 [internet]; 2025. Disponível em <https://www.w3.org/TR/2025/REC-WCA-G21-20250506>.
6. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, 2015. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.
7. Censo 2022: Brasil tem 14,4 milhões de Pessoas com Deficiência [internet]. Brasil, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/43463-censo-2022-brasil-tem-14-4-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia>.
8. Global Overview Report 2026 [internet], 2025. Disponível em: <https://wearesocial.com/us/blog/2025/10/digital-2026/>.
9. Digital in Brazil [internet], 2025. Disponível em: https://datareportal.com/digital-in-brazil?utm_source=Global_Digital_Reports&utm_medium=Report&utm_campaign=Digital_2026&utm_content=Country_Link_Slide.
10. Internet Chega a 74,9 milhões de Domicílios do País em 2024 [internet] Brasil 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/44031-internet-chega-a-74-9-milhoes-de-domicilios-do-pais-em-2024>.
11. Mortimer R. Recursos de Informática para Pessoas com Deficiência Visual. In: Haddad MAO, Sampaio MW, Susanna Jr R. Reabilitação em Oftalmologia. Barueri (SP): Manole, 2020.
12. Irvine D, Zemke A, Pusateri G, Gerlach I, Chun R, Jay WM. Tablet and Smartphone Accessibility Features in Low Vision Rehabilitation. Neuroophthalmology. 2014;38(2):53-59.

13. Assistentes Virtuais por Voz em 2025 [internet]. Brasil, 2025. Disponível em: <https://ilumeo.com.br/marketing/estudo-assistentes-de-voz-e-oportunidades-para-marcas-2025>.
14. Nielsen, J. Usability 101: Introduction to Usability. [internet] Fremont: Nielsen Norman Group, Jan 2012. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>.
15. Mortimer RC. Recursos de Informática para Baixa Visão. In: Sampaio MW. Haddad MAO, Costa Filho HA, Siaulys MOC. Baixa Visão e Cegueira. Os Caminhos para Reabilitação, a Educação e a Inclusão. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010 p. 221-300.
16. Martins H, Broide J, Castilho P, Dias Y. Habilidades Digitais no Brasil. O Potencial Digital dos Brasileiros: Diagnóstico e Oportunidades [internet]. McKinsey & Company; 2019. Disponível em: <https://www.mckinsey.com.br/our-insights/habilidades-digitais-no-brasil>.
17. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável [internet]. Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods10.html>.

INFORMAÇÃO DOS AUTORES



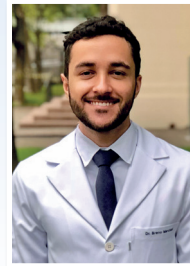
» **Ana Carolina Fava Salata**
<http://lattes.cnpq.br/2005303838827986>
<http://orcid.org/0009-0004-8834-9684>



» **Alex H. Higashi**
<http://orcid.org/0009-0005-3094-7291>
<http://lattes.cnpq.br/8435292340225924>



» **Maria Aparecida Onuki Haddad**
<http://lattes.cnpq.br/8064114857983707>
<http://orcid.org/0000-0001-9949-8088>



» **Breno Marchiori Magalhães**
<http://lattes.cnpq.br/1408146095177380>
<http://orcid.org/0009-0009-8815-3784>