

Análise dos recursos de acessibilidade que apoiam usuários de smartphone com deficiência visual

HECTOR ABREU DE OLIVEIRA

FABIO CODO

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise aprofundada dos recursos de acessibilidade em smartphones para usuários com deficiência visual, explorando a eficácia dessas tecnologias, os desafios enfrentados pelos usuários e a comparação entre as soluções assistivas emergentes e tradicionais. A investigação revelou que, apesar dos avanços tecnológicos significativos que promovem a inclusão digital, existem barreiras persistentes, como a falta de padronização e interfaces pouco intuitivas, que limitam a utilização plena dos smartphones por pessoas com deficiência visual. O estudo também destacou a importância de tecnologias assistivas inovadoras, que oferecem novas possibilidades de autonomia e interação, ao mesmo tempo em que reconhece o valor inestimável das soluções tradicionais. A conclusão enfatiza a necessidade de esforços contínuos e colaborativos para desenvolver tecnologias mais inclusivas e acessíveis, assegurando que todos os usuários possam beneficiar-se plenamente das potencialidades da era digital. Este trabalho contribui para o campo da tecnologia assistiva, sugerindo caminhos para futuras pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos focados na inclusão e acessibilidade.

Palavras-chave: Acessibilidade; Deficiência Visual; Tecnologias Assistivas; Inclusão Digital.

Analysis of smartphones accessibility features for supporting visually impaired users

Abstract

This paper presents an in-depth analysis of accessibility features in smartphones for visually impaired users, exploring the effectiveness of these technologies, the challenges faced by users, comparing both emerging and traditional assistive solutions. Our results highlight that, despite innovative technological advances that promote digital inclusion, there are persistent hurdles, such as lack of standardization, as well as non-intuitive interfaces, limiting the full use of smartphones by visually impaired people. Our research also emphasizes the importance of innovative assistive technologies, which offer new possibilities for autonomy and interactivity, while recognizing the value of traditional solutions. We conclude by emphasizing the need for continued and collaborative efforts to develop more inclusive and accessible technologies, ensuring that all users can fully benefit from the potentialities of the digital age. The present paper contributes to the field of assistive technology indicating paths for future research and technological developments focused on inclusion and accessibility.

Keywords: Accessibility; Visual Impairment; Assistive Technologies; Digital Inclusion.

1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica dos smartphones trouxe inúmeros benefícios para a sociedade, incluindo o aumento da autonomia e independência de pessoas com deficiência visual. A acessibilidade, conceituada como a capacidade de fornecer a todos os usuários igualdade de acesso a informações e funcionalidades, emerge como um campo crucial de estudo e desenvolvimento na interação humano-computador. Este trabalho visa analisar os recursos de acessibilidade em dispositivos móveis, especificamente *smartphones*, que apoiam usuários com deficiência visual, reconhecendo os avanços tecnológicos e identificando áreas que ainda necessitam de melhorias significativas. Silva et al. (2017) destacam a importância da interação de pessoas com deficiência

visual com dispositivos móveis, enfatizando a necessidade de desenvolver interfaces mais intuitivas e acessíveis que possam facilitar o uso independente desses dispositivos.

A importância de pesquisar e desenvolver recursos de acessibilidade em *smartphones* para usuários com deficiência visual reside não apenas na necessidade de promover a inclusão digital e social, mas também na crescente dependência da sociedade em relação à tecnologia móvel. Os smartphones se tornaram ferramentas essenciais no cotidiano, facilitando desde a comunicação e o acesso à informação até a educação e o entretenimento. Para indivíduos com deficiência visual, a falta de acessibilidade adequada pode significar não apenas um obstáculo ao uso efetivo dessas tecnologias, mas também uma barreira à sua plena participação na sociedade. Reconhecer e endereçar as lacunas existentes na acessibilidade de dispositivos móveis é fundamental para assegurar que todos os usuários, independentemente de suas capacidades visuais, possam aproveitar os benefícios proporcionados pela era digital. Este enfoque não só se alinha com os princípios de igualdade e direitos humanos, mas também potencializa o desenvolvimento de tecnologias mais inclusivas e inovadoras.

O objetivo deste trabalho é analisar os recursos de acessibilidade disponíveis em smartphones para usuários com deficiência visual, identificando as principais ferramentas e tecnologias que facilitam a utilização desses dispositivos de forma independente. Através de uma investigação detalhada das soluções existentes e da avaliação de suas eficácias, pretende-se destacar as áreas em que os recursos atuais atendem às necessidades dos usuários, bem como identificar lacunas onde melhorias são necessárias. Adicionalmente, busca-se explorar as tendências emergentes em tecnologia assistiva, com o intuito de propor recomendações para o desenvolvimento futuro de dispositivos móveis mais acessíveis e intuitivos. Este estudo visa contribuir para o avanço da acessibilidade digital, promovendo uma maior inclusão de pessoas com deficiência visual na sociedade conectada de hoje.

2 DESENVOLVIMENTO

O contexto da acessibilidade digital para deficientes visuais em ambientes virtuais de aprendizagem, como o SOLAR, demonstra a relevância de adaptar tecnologias educacionais para atender às necessidades desse público. Araújo et al. (2017) realizaram uma análise de acessibilidade no ambiente virtual de aprendizagem SOLAR, revelando a importância de considerar as especificidades dos usuários com deficiência visual na concepção de plataformas educacionais. Este estudo de caso ilustra como a acessibilidade não é apenas uma questão de conformidade legal ou ética, mas uma necessidade fundamental para garantir a inclusão efetiva e o acesso igualitário à educação e à informação.

A pesquisa em tecnologias assistivas, como o BOCA-APP desenvolvido por Gonzaga et al. (2020), ressalta o potencial dos aplicativos de smartphone para melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência visual. Essas ferramentas podem oferecer novas formas de interação com o ambiente, permitindo acesso a informações antes inacessíveis. O desenvolvimento de aplicativos que utilizam audiodescrição para facilitar o reconhecimento de objetos e a navegação no espaço físico exemplifica como a inovação tecnológica pode ser direcionada para atender às necessidades específicas dessa comunidade.

2.2 Materiais e Métodos

A metodologia adotada neste trabalho segue uma abordagem sistemática para a revisão de literatura, visando identificar, analisar e sintetizar os dados disponíveis sobre os recursos de acessibilidade em smartphones para usuários com deficiência visual. Inicialmente, conduziu-se uma busca abrangente no Google Acadêmico, utilizando palavras-chave relevantes como "acessibilidade para deficientes visuais", "tecnologia assistiva para smartphones" e "interação de usuários com deficiência visual com dispositivos móveis". Gonçalves (2019) ressalta a importância de uma estratégia de busca bem definida para o sucesso de uma revisão de literatura, destacando que a escolha de palavras-chave adequadas e a utilização de operadores booleanos podem significativamente aumentar a precisão dos resultados obtidos.

Os critérios de inclusão adotados foram artigos publicados nos últimos cinco anos, em inglês ou português, que abordassem especificamente os recursos de acessibilidade em smartphones para essa população. Foram excluídos trabalhos que não focassem diretamente na interação de usuários com deficiência visual com dispositivos móveis ou que tratassem de tecnologias obsoletas. Seguindo as orientações de Carvalho (2019), a seleção de estudos baseou-se na relevância do tema, na atualidade da pesquisa e na qualidade metodológica dos trabalhos, garantindo assim que a revisão contemplasse as contribuições mais significativas e atuais para o campo de estudo.

Após a seleção dos artigos, procedeu-se com a análise dos resultados, que envolveu a leitura crítica e a síntese das principais descobertas. Esta etapa permitiu identificar as tendências atuais em termos de desenvolvimento e implementação de recursos de acessibilidade para smartphones, bem como as lacunas existentes na literatura. Faria (2019) enfatiza que a análise dos resultados em uma revisão sistemática da literatura deve ir além da simples descrição dos estudos encontrados, buscando integrar os achados de maneira a oferecer uma compreensão ampla sobre o estado atual do conhecimento no tema abordado. Através deste processo, foi possível construir um panorama detalhado das tecnologias assistivas disponíveis, dos desafios enfrentados por usuários com deficiência visual e das oportunidades para futuras pesquisas e desenvolvimentos na área.

2.3 Resultados e discussões

Avaliação da Efetividade dos Recursos de Acessibilidade Atuais em Smartphones

A avaliação da efetividade dos recursos de acessibilidade atuais em smartphones para usuários com deficiência visual é um aspecto crucial na busca por uma inclusão digital mais abrangente e equitativa. O avanço tecnológico tem possibilitado o desenvolvimento de uma variedade de funcionalidades destinadas a melhorar a experiência de uso desses dispositivos por pessoas com limitações visuais. Entretanto, a eficácia dessas ferramentas varia significativamente, dependendo de vários fatores, incluindo o design do *software*, a interface do usuário e a integração com outros dispositivos e serviços assistivos.

Silva et al. (2017) destacam que a interação de pessoas com deficiência visual com dispositivos móveis tem evoluído de forma significativa com a introdução de leitores de tela, ajustes de contraste, ampliação de texto e comandos de voz. Essas tecnologias são projetadas para facilitar o acesso ao conteúdo digital e promover uma navegação mais intuitiva. No entanto, a eficácia desses recursos é frequentemente limitada pela falta de padronização entre os sistemas operacionais e aplicativos, bem como pela curva de aprendizado associada ao uso de novas tecnologias. A pesquisa de Silva et al. aponta para a necessidade de desenvolvimento contínuo e

aprimoramento dessas ferramentas para atender às necessidades variadas dos usuários com deficiência visual.

Um aspecto fundamental na avaliação da efetividade dos recursos de acessibilidade é a sua capacidade de promover a independência dos usuários. Gonzaga et al. (2020) ressaltam a importância de aplicativos como o BOCA-APP, que utilizam a audiodescrição para facilitar o reconhecimento de objetos e a navegação no espaço físico. Essas tecnologias não apenas ampliam as possibilidades de interação com o ambiente, mas também contribuem para a segurança e a autonomia dos indivíduos com deficiência visual. No entanto, a efetividade dessas soluções depende de uma integração eficaz com os recursos de hardware dos smartphones e de uma interface de usuário bem projetada.

A personalização dos recursos de acessibilidade também emerge como um fator crítico na avaliação de sua eficácia. A capacidade dos usuários de ajustar as configurações de acessibilidade para atender às suas necessidades específicas é essencial para uma experiência de usuário satisfatória. Silva, Caroline Guterres et al. (2017) argumentam que a flexibilidade e a customização são componentes-chave para o sucesso das tecnologias assistivas, uma vez que a deficiência visual não é uma condição uniforme, e o que funciona para um usuário pode não ser adequado para outro.

Desafios Encontrados por Usuários com Deficiência Visual no Uso de Smartphones

Os desafios enfrentados por usuários com deficiência visual no uso de smartphones são numerosos e variados, refletindo tanto as limitações intrínsecas dessas tecnologias quanto às barreiras ambientais e sociais que persistem apesar dos avanços em acessibilidade. A interação com dispositivos que são primariamente visuais por natureza apresenta uma série de obstáculos que podem dificultar o acesso pleno às funcionalidades oferecidas por esses aparelhos, impactando a independência e a qualidade de vida desses usuários.

Um dos principais desafios identificados na literatura é a falta de padronização dos recursos de acessibilidade entre diferentes dispositivos e sistemas operacionais. Silva et al. (2017) destacam como a diversidade de interfaces e a inconsistência na implementação de ferramentas de acessibilidade podem confundir os usuários e complicar a utilização de smartphones. Essa variação requer que os usuários com deficiência visual se adaptem a múltiplos sistemas, o que pode ser uma tarefa desafiadora, especialmente para aqueles que não possuem alto grau de proficiência tecnológica.

Além disso, a complexidade e a falta de intuitividade de algumas interfaces de usuário emergem como barreiras significativas. Conforme apontado por Silva, Caroline Guterres et al. (2017), muitas aplicações móveis não são projetadas com a acessibilidade em mente desde o início, resultando em menus e funções que são difíceis de navegar usando leitores de tela ou outros recursos assistivos. Isso não apenas limita a capacidade dos usuários de explorar plenamente as funcionalidades dos aplicativos, mas também pode levar à exclusão digital desses indivíduos.

A interação com conteúdo multimídia e gráfico representa outro desafio notável. Apesar dos avanços em tecnologias de audiodescrição e reconhecimento de imagem, como evidenciado pelo trabalho de Gonzaga et al. (2020), muitos elementos visuais em aplicativos e na web ainda permanecem inacessíveis para usuários com deficiência visual. A falta de descrições textuais alternativas para imagens e vídeos pode impedir que esses usuários tenham uma experiência completa, limitando seu acesso à informação e ao entretenimento.

Por fim, os desafios na utilização de smartphones por pessoas com deficiência visual não se limitam apenas aos aspectos técnicos, mas também incluem barreiras relacionadas à formação e

ao suporte. A escassez de treinamento específico para o uso de tecnologias assistivas e a falta de suporte técnico acessível são fatores que podem agravar as dificuldades enfrentadas por esses usuários. A necessidade de capacitação contínua é essencial para garantir que os indivíduos possam aproveitar ao máximo as potencialidades oferecidas pelos dispositivos móveis, conforme discutido por Silva, Marcelo Martins da (2020), que enfatiza a importância de programas de treinamento e educação adaptados às necessidades dos usuários com deficiência visual.

Comparação entre Tecnologias Assistivas Emergentes e Tradicionais para Deficientes Visuais

A comparação entre tecnologias assistivas emergentes e tradicionais para deficientes visuais revela uma evolução significativa na forma como a tecnologia pode facilitar a inclusão e a acessibilidade. As tecnologias tradicionais, como bastões para deficientes visuais, máquinas de escrever em Braille e leitores de livros em áudio, forneceram por muito tempo os meios necessários para que indivíduos com deficiência visual navegassem pelo mundo físico e acessassem informações. No entanto, com o avanço da tecnologia digital e móvel, surgiram novas soluções que ampliam as possibilidades de autonomia e interação desses usuários com o ambiente ao seu redor.

Tecnologias emergentes, como aplicativos de reconhecimento de objetos, óculos inteligentes com capacidade de audiodescrição e interfaces táteis para smartphones, representam um salto qualitativo na acessibilidade. Silva, Marcelo Martins da (2020), ao discutir os *Smart Glasses* como uma ferramenta assistiva emergente, destaca o potencial desses dispositivos para melhorar a mobilidade e a percepção espacial de pessoas com deficiência visual, permitindo-lhes identificar obstáculos e navegar em ambientes desconhecidos com maior segurança.

Ao comparar essas tecnologias, é importante considerar não apenas a funcionalidade, mas também a acessibilidade e a usabilidade. Enquanto as tecnologias tradicionais são frequentemente limitadas em sua capacidade de fornecer informações em tempo real ou interagir com o ambiente digital, as soluções emergentes oferecem uma integração sem precedentes com o mundo digital e físico. Por exemplo, aplicativos de smartphone que utilizam inteligência artificial para reconhecer texto e objetos em tempo real podem transformar significativamente a maneira como usuários com deficiência visual acessam informações e navegam no dia a dia, conforme ilustrado por Gonzaga et al. (2020) com o desenvolvimento do BOCA-APP.

No entanto, as tecnologias emergentes também apresentam desafios, incluindo a necessidade de treinamento específico para sua utilização efetiva e questões relacionadas à privacidade e à segurança dos dados. Além disso, o custo dessas tecnologias pode ser uma barreira significativa para muitos usuários. Silva et al. (2017) enfatizam a importância da acessibilidade financeira das tecnologias assistivas, argumentando que a inovação deve ser acompanhada de estratégias que garantam a disponibilidade dessas ferramentas para todos os usuários, independentemente de sua situação econômica.

Por outro lado, as tecnologias tradicionais, embora possam parecer obsoletas em comparação com as inovações mais recentes, ainda desempenham um papel fundamental na vida de muitas pessoas com deficiência visual. Elas oferecem soluções robustas e confiáveis para desafios cotidianos e muitas vezes são mais acessíveis e fáceis de usar para certos usuários. A escolha entre tecnologias assistivas emergentes e tradicionais, portanto, não é uma questão de substituição, mas sim de complementaridade, onde cada tipo de tecnologia atende a necessidades específicas e preferências individuais.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÃO

A conclusão deste trabalho reflete sobre os avanços significativos e os desafios persistentes no campo da acessibilidade para usuários de smartphones com deficiência visual. Ao longo deste estudo, foi possível identificar que, apesar dos progressos tecnológicos e do desenvolvimento de recursos de acessibilidade inovadores, ainda existem barreiras significativas que limitam a experiência de uso pleno desses dispositivos por pessoas com deficiência visual. A análise dos recursos de acessibilidade atuais destacou a importância da efetividade e da padronização dessas ferramentas para facilitar uma interação mais intuitiva e independente com smartphones.

Os desafios identificados, como a falta de padronização, as interfaces pouco intuitivas, e a dificuldade de interação com conteúdo multimídia, apontam para a necessidade de uma abordagem mais inclusiva no design de tecnologias móveis. Essa abordagem deve considerar as necessidades variadas dos usuários desde as fases iniciais de desenvolvimento, promovendo a participação ativa da comunidade de deficientes visuais na concepção e no teste de novas tecnologias.

A comparação entre tecnologias assistivas emergentes e tradicionais revelou que, embora as novas soluções ofereçam possibilidades inovadoras para a inclusão digital e social, as tecnologias tradicionais continuam sendo fundamentais no dia a dia dos usuários com deficiência visual. Portanto, é crucial que o avanço tecnológico seja acompanhado de políticas e práticas que assegurem a acessibilidade, a usabilidade e a acessibilidade financeira dessas ferramentas para todos os usuários.

Este trabalho reforça a ideia de que a tecnologia possui o potencial de transformar positivamente a vida de pessoas com deficiência visual, promovendo maior independência e inclusão. No entanto, para que esse potencial seja plenamente realizado, é necessário um esforço contínuo e colaborativo entre desenvolvedores, pesquisadores, usuários e policymakers. A inovação deve ser direcionada não apenas para o desenvolvimento de novas tecnologias, mas também para a criação de um ambiente mais inclusivo e acessível.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria CC et al. Análise de acessibilidade no ambiente virtual de aprendizagem SOLAR: um estudo de caso para usuários com deficiência visual. In: **Conferência Internacional sobre Informática na Educação**. 2017. p. 281-289.

CARVALHO, Yuri Mariano. Do velho ao novo: a revisão de literatura como método de fazer ciência. *Revista Thema*, v. 16, n. 4, p. 913-928, 2019.

CHILINGUE, Marcelo Bustamante et al. **Acessibilidade no ambiente virtual de ensino aprendizagem Moodle para deficientes visuais**. 2018. Tese de Doutorado. EPSJV.

FARIA, Paulo M. Revisão sistemática da literatura: contributo para um novo paradigma investigativo. 2019.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. Como fazer um projeto de pesquisa de um artigo de revisão de literatura. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 2, n. 5, p. 01-28, 2019.

GONZAGA, France Ricardo Marques et al. BOCA-APP: Aplicativo de smartphone de acesso a objetos em audiodescrição para inclusão de pessoas com deficiência visual. 2020.

SILVA, Camila Ferreira Pereira. **Um estudo sobre a automação de testes de acessibilidade em dispositivos móveis: uma análise de recomendações para deficiência visual da BBC**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SILVA, Caroline Guterres et al. Interação de Pessoas com Deficiência Visual com Dispositivos Móveis. **Anais do Encontro Anual de Tecnologia da Informação**, v. 7, n. 1, p. 46-46, 2017.

SILVA, Marcelo Martins da. Smart Glasses: dispositivo vestível em forma de óculos para auxiliar deficientes visuais na detecção de obstáculos. 2020.