

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES  
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO  
IGOR DE SOUSA SILVA**

**ACESSIBILIDADE DIGITAL PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO NO  
APLICATIVO MEU SUS DIGITAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

**CERES – GO  
2025**

**IGOR DE SOUSA SILVA**

**ACESSIBILIDADE DIGITAL PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO NO  
APLICATIVO MEU SUS DIGITAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

Trabalho de curso apresentado ao curso de sistemas de informação do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação, sob orientação do Prof. Rafael Divino Ferreira Feitosa.

**CERES – GO  
2025**

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:      Não      Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:      /      /

O documento está sujeito a registro de patente?      Sim      Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?      Sim      Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local      /      /  
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

## DECLARAÇÃO

Revista Contemporânea, ISSN 2447-0961, declara para os devidos fins, que o artigo intitulado ACESSIBILIDADE DIGITAL PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO NO APLICATIVO MEU SUS DIGITAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS de autoria de Igor de Sousa Silva, foi publicado no v.5, n.6, de 2025.

A revista é on-line, e os artigos podem ser encontrados ao acessar o link:

<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/issue/view/42>

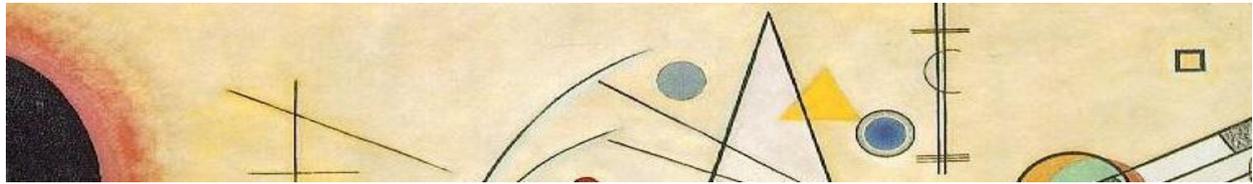
DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV5N6-032>

Por ser a expressão da verdade, firmamos a presente declaração.

Curitiba, 11 junho 2025

Equipe Editorial





**Contemporânea**

*Contemporary Journal*

Vol. 5 Nº. 6: p. 01-22, 2025

ISSN: 2447-0961

**Artigo**

## **ACESSIBILIDADE DIGITAL PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO NO APLICATIVO MEU SUS DIGITAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

DIGITAL ACCESSIBILITY FOR PEOPLE WITH LOW VISION IN THE MEU SUS DIGITAL APPLICATION: CHALLENGES AND PERSPECTIVES

ACCESIBILIDAD DIGITAL PARA PERSONAS CON BAJA VISIÓN EN LA APLICACIÓN MEU SUS DIGITAL: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS

DOI: 10.56083/RCV5N6-032

Receipt of originals: 5/9/2025

Acceptance for publication: 5/30/2025

**Igor de Sousa Silva**

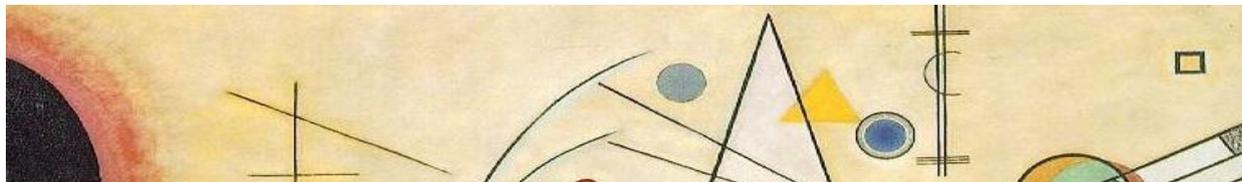
Graduando em Sistemas de Informação – Área de TI, Tecnologia, Programação, Análise de Dados e Desenvolvimento de Software

Instituição: Instituto Federal Goiano - campus Ceres

Endereço: Itapaci, Goiás, Brasil

E-mail: igorsousas204@gmail.com

**RESUMO:** A transformação digital dos serviços públicos de saúde tem promovido avanços significativos no acesso aos cuidados médicos no Brasil. O aplicativo Meu SUS Digital, lançado em 2022 pelo Ministério da Saúde, representa um marco na digitalização do Sistema Único de Saúde (SUS), contando com mais de 50 milhões de downloads. Entretanto, questões relacionadas à acessibilidade digital para pessoas com baixa visão permanecem como desafios críticos para a inclusão digital efetiva. Este estudo tem como objetivo analisar os desafios da acessibilidade digital para usuários com baixa visão no aplicativo Meu SUS Digital. A metodologia adotada caracteriza-se como pesquisa qualitativa de caráter exploratório-descritivo, fundamentada em análise técnica automatizada utilizando o Accessibility Scanner (Google), testes práticos com configurações de acessibilidade nativas do Android e avaliação heurística baseada nas diretrizes WCAG 2.1 e eMAG 3.1. Os resultados revelaram deficiências críticas na acessibilidade, com taxa de conformidade geral de apenas 40%



em relação às diretrizes WCAG 2.1. Identificaram-se 11 violações de contraste de cores em 63,6% das telas analisadas, com casos extremamente críticos apresentando contraste até 24 vezes inferior ao recomendado. Adicionalmente, 12 elementos apresentaram tamanho inadequado para interação, comprometendo significativamente a usabilidade. As funcionalidades mais impactadas incluem a seção de Vacinas, com comprometimento severo, e o menu de Exames, com comprometimento crítico. Conclui-se que o aplicativo, em seu estado atual, exclui digitalmente aproximadamente 7,2 milhões de brasileiros com baixa visão, violando a Lei Brasileira de Inclusão e comprometendo o acesso equitativo aos serviços essenciais de saúde pública. Recomenda-se a implementação imediata de correções críticas de contraste, redimensionamento de elementos interativos e suporte adequado à ampliação, além de melhorias estruturais no processo de desenvolvimento para garantir conformidade contínua com as diretrizes de acessibilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** acessibilidade digital, baixa visão, aplicativos móveis, sistema único de saúde, inclusão digital.

**ABSTRACT:** The digital transformation of public health services has promoted significant advances in access to medical care in Brazil. The Meu SUS Digital application, launched in 2022 by the Ministry of Health, represents a milestone in the digitization of the Unified Health System (SUS), with more than 50 million downloads. However, issues related to digital accessibility for people with low vision remain critical challenges for effective digital inclusion. This study aims to analyze the challenges of digital accessibility for users with low vision in the Meu SUS Digital application. The methodology adopted is characterized as qualitative research of an exploratory-descriptive nature, based on automated technical analysis using the Accessibility Scanner (Google), practical tests with native Android accessibility settings, and heuristic evaluation based on WCAG 2.1 and eMAG 3.1 guidelines. The results revealed critical accessibility deficiencies, with an overall compliance rate of only 40% in relation to WCAG 2.1 guidelines. Eleven color contrast violations were identified in 63.6% of the analyzed screens, with extremely critical cases showing contrast up to 24 times lower than recommended. Additionally, 12 elements presented inadequate size for interaction, significantly compromising usability. The most impacted functionalities include the Vaccines section, with severe compromise, and the Exams menu, with critical compromise. It is concluded that the application, in its current state, digitally excludes approximately 7.2 million Brazilians with low vision, violating the Brazilian Inclusion Law and compromising equitable access to essential public health services. The immediate implementation of critical contrast corrections, resizing of interactive elements and adequate support for magnification is recommended, in

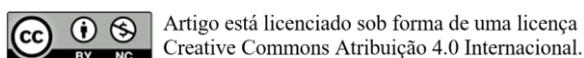


addition to structural improvements in the development process to ensure continuous compliance with accessibility guidelines.

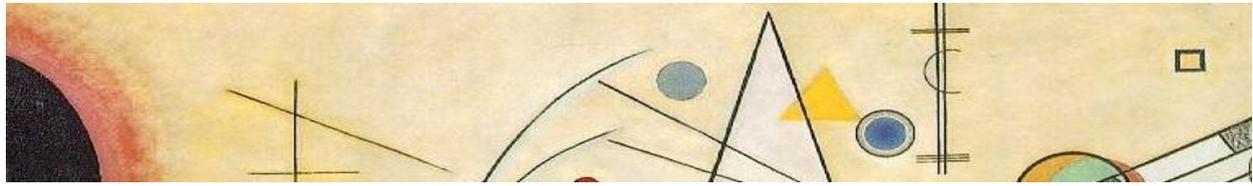
**KEYWORDS:** digital accessibility, low vision, mobile applications, unified health system, digital inclusion.

**RESUMEN:** La transformación digital de los servicios públicos de salud ha promovido avances significativos en el acceso a la atención médica en Brasil. La aplicación Meu SUS Digital, lanzada en 2022 por el Ministerio de Salud, representa un hito en la digitalización del Sistema Único de Salud (SUS), con más de 50 millones de descargas. Sin embargo, los temas relacionados con la accesibilidad digital para personas con baja visión siguen siendo desafíos críticos para la inclusión digital efectiva. Este estudio tiene como objetivo analizar los desafíos de la accesibilidad digital para usuarios con baja visión en la aplicación Meu SUS Digital. La metodología adoptada se caracteriza como investigación cualitativa de carácter exploratorio-descriptivo, basada en análisis técnico automatizado utilizando el Accessibility Scanner (Google), pruebas prácticas con configuraciones de accesibilidad nativas de Android y evaluación heurística basada en las directrices WCAG 2.1 y eMAG 3.1. Los resultados revelaron deficiencias críticas en la accesibilidad, con una tasa de conformidad general de solo 40% en relación con las directrices WCAG 2.1. Se identificaron 11 violaciones de contraste de colores en 63,6% de las pantallas analizadas, con casos extremadamente críticos presentando contraste hasta 24 veces inferior al recomendado. Adicionalmente, 12 elementos presentaron tamaño inadecuado para interacción, comprometiendo significativamente la usabilidad. Las funcionalidades más impactadas incluyen la sección de Vacunas, con compromiso severo, y el menú de Exámenes, con compromiso crítico. Se concluye que la aplicación, en su estado actual, excluye digitalmente aproximadamente 7,2 millones de brasileños con baja visión, violando la Ley Brasileña de Inclusión y comprometiendo el acceso equitativo a los servicios esenciales de salud pública. Se recomienda la implementación inmediata de correcciones críticas de contraste, redimensionamiento de elementos interactivos y soporte adecuado a la ampliación, además de mejoras estructurales en el proceso de desarrollo para garantizar conformidad continua con las directrices de accesibilidad.

**PALABRAS CLAVE:** accesibilidad digital, baja visión, aplicaciones móviles, sistema único de salud, inclusión digital.



Artigo está licenciado sob forma de uma licença  
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.



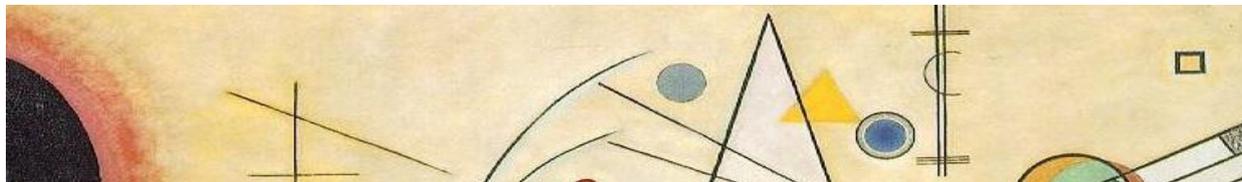
## 1. Introdução

A transformação digital tem promovido mudanças significativas nos sistemas de saúde em todo o mundo, visando à modernização de processos e à ampliação do acesso aos serviços. No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) tem investido em soluções tecnológicas para aprimorar a gestão e a prestação de serviços à população. Nesse contexto, destaca-se o aplicativo Meu SUS Digital, que centraliza informações e serviços de saúde em uma plataforma digital, representando um avanço na informatização do SUS (BRASIL, 2022).

O Meu SUS Digital é uma plataforma móvel desenvolvida pelo Ministério da Saúde com o objetivo de centralizar e facilitar o acesso a serviços de saúde pública. Lançado em setembro de 2022, o aplicativo rapidamente se tornou uma ferramenta essencial para milhões de brasileiros. Até julho de 2024, o aplicativo ultrapassou a marca de 50 milhões de downloads e conta com aproximadamente 4,5 milhões de usuários ativos mensais, sendo o mais baixado na categoria saúde entre aplicativos gratuitos (AGÊNCIA GOV, 2024).

O aplicativo oferece diversas funcionalidades essenciais para os cidadãos brasileiros, incluindo: Carteira de Vacinação Digital, que permite o registro e acompanhamento de vacinas tomadas, com histórico completo e possibilidade de emissão de comprovantes; Resultados de Exames, através da integração com laboratórios para visualização de resultados de exames médicos diretamente no aplicativo; Agendamento de Consultas, que facilita o agendamento de consultas em unidades de saúde participantes; Localização de Unidades de Saúde, através do recurso de geolocalização para encontrar hospitais, postos de saúde e outros serviços médicos próximos; e Notificações de Saúde, incluindo alertas sobre campanhas de vacinação, informativos de saúde pública e lembretes importantes.

Disponível gratuitamente nas plataformas Android e iOS, o Meu SUS



Digital representa um marco na digitalização dos serviços públicos de saúde, simplificando o acesso a informações e serviços de saúde para a população brasileira.

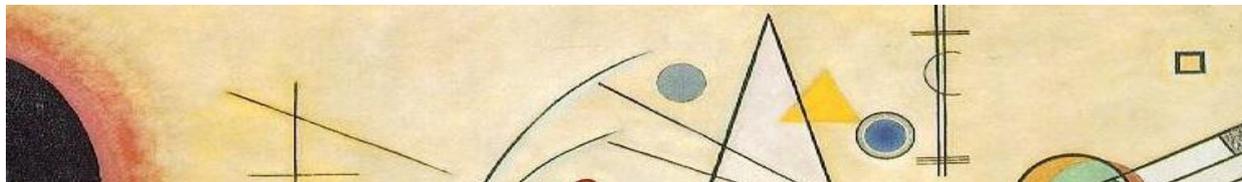
A Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2023-2028 propõe a construção de um ecossistema digital centrado no cidadão, destacando a acessibilidade como componente fundamental para uma transformação digital inclusiva (BRASIL, 2023). Para que essa inclusão seja efetiva, é essencial que as tecnologias desenvolvidas sejam acessíveis a todos, incluindo pessoas com deficiências visuais.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), aproximadamente 7,2 milhões de brasileiros possuem algum tipo de dificuldade visual não severa, representando 3,4% da população. Esse grupo enfrenta desafios específicos no acesso às tecnologias digitais, como contraste inadequado, tamanho de fonte reduzido e incompatibilidade com recursos de ampliação.

A acessibilidade digital para pessoas com baixa visão é um direito garantido pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), que estabelece a obrigatoriedade da acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas e órgãos de governo (BRASIL, 2015). Além disso, as diretrizes internacionais de acessibilidade, como as Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), reforçam a necessidade de desenvolver soluções digitais acessíveis, promovendo equidade no acesso à informação e aos serviços (W3C, 2018).

Diante desse contexto, este estudo busca responder à seguinte questão: o aplicativo Meu SUS Digital está em conformidade com as diretrizes de acessibilidade digital para usuários com baixa visão? Essa investigação é relevante não apenas do ponto de vista técnico ou legal, mas também sob a perspectiva da equidade em saúde, considerando que barreiras digitais podem aprofundar desigualdades no acesso aos serviços.

O objetivo geral deste estudo é analisar os desafios da acessibilidade



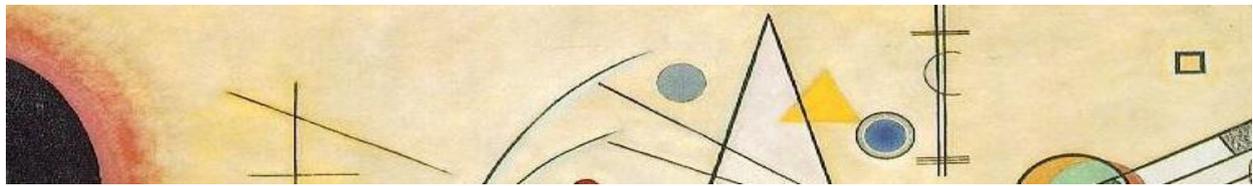
digital para usuários com baixa visão no aplicativo Meu SUS Digital. Especificamente, busca-se: (1) avaliar a conformidade do aplicativo com diretrizes de acessibilidade; (2) identificar as principais barreiras de acessibilidade visual; e (3) propor recomendações para aprimorar a acessibilidade para usuários com baixa visão.

## 2. Referencial Teórico

A acessibilidade digital é um componente essencial para a inclusão social na era da informação, especialmente para pessoas com baixa visão. Segundo a Organização Mundial da Saúde (2019), aproximadamente 2,2 bilhões de pessoas no mundo vivem com alguma deficiência visual ou cegueira, sendo que pelo menos 1 bilhão desses casos poderiam ser evitados ou ainda não foram tratados adequadamente.

No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indicam que cerca de 7,2 milhões de brasileiros possuem algum tipo de dificuldade visual não severa, representando 3,4% da população (IBGE, 2021). A baixa visão é caracterizada pela redução significativa da capacidade visual, mesmo com o uso de correções ópticas, mas com preservação de algum grau de funcionalidade visual. De acordo com a Fundação Dorina Nowill para Cegos (2025), trata-se de um comprometimento do funcionamento visual que persiste mesmo após tratamento ou correção, sendo que as pessoas com essa condição podem ler textos impressos ampliados ou com o uso de recursos ópticos especiais. Pessoas nessa condição enfrentam desafios específicos ao interagir com tecnologias digitais, como dificuldade para ler textos com fontes pequenas, identificar elementos com baixo contraste e navegar em interfaces não adaptadas às suas necessidades.

No contexto legal, a acessibilidade digital no Brasil é respaldada pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015),



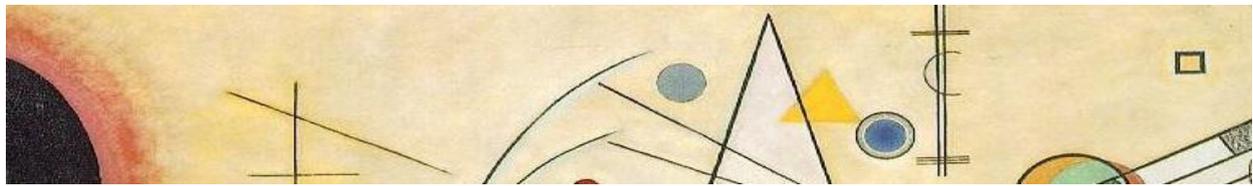
que estabelece em seu artigo 63 a obrigatoriedade da acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no país ou por órgãos de governo (BRASIL, 2015). Esta legislação reforça o compromisso com a inclusão digital, garantindo o direito de acesso à informação e comunicação por pessoas com deficiência.

Em âmbito internacional, as diretrizes de acessibilidade para conteúdo web (WCAG) 2.1, desenvolvidas pelo World Wide Web Consortium (W3C), fornecem recomendações técnicas para tornar o conteúdo digital mais acessível a pessoas com diferentes tipos de deficiência. Estas diretrizes se fundamentam em quatro princípios: perceptível, operável, compreensível e robusto (W3C, 2018). Embora originalmente concebidas para websites, estas diretrizes são amplamente aplicáveis ao desenvolvimento de aplicativos móveis.

No Brasil, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) constitui a principal referência para o desenvolvimento e adaptação de conteúdos digitais do governo federal, sendo uma vertente brasileira das diretrizes do W3C (BRASIL, 2014). O eMAG oferece recomendações específicas para o desenvolvimento de sites e sistemas acessíveis, abordando aspectos como marcação, comportamento, conteúdo/informação, apresentação/design, multimídia e formulário.

Para pessoas com baixa visão, recursos específicos de acessibilidade são fundamentais para garantir o acesso efetivo às tecnologias digitais. Conforme afirmam Silveira e Dischinger (2017), estes recursos incluem a possibilidade de redimensionamento de texto, ajuste de contraste, compatibilidade com ampliadores de tela e leitores de tela, além de design responsivo com elementos de interface claramente identificáveis. A ausência destes recursos pode representar barreiras significativas ao acesso à informação e aos serviços digitais.

Os dispositivos móveis têm se destacado como ferramentas importantes para pessoas com deficiência visual. Segundo pesquisa realizada

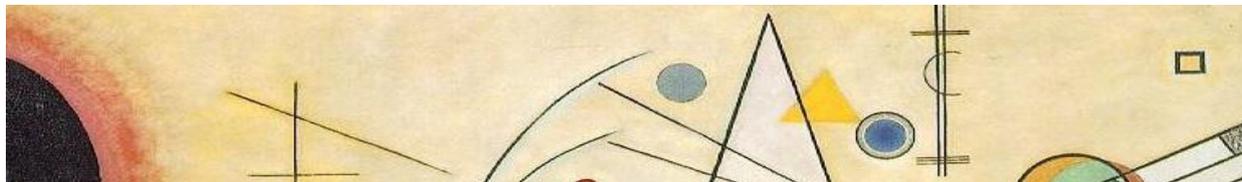


por Rocha *et al.* (2010), aplicativos de smartphones podem funcionar como tecnologias assistivas para esse público, oferecendo recursos nativos de acessibilidade que ampliam sua autonomia e participação social. No entanto, para que esses benefícios sejam efetivos, é necessário que os aplicativos sejam desenvolvidos considerando princípios de design universal e acessibilidade.

No contexto da saúde digital, a acessibilidade assume importância ainda mais crítica. O acesso a informações e serviços de saúde é um direito fundamental, sendo essencial para a promoção da equidade em saúde. Conforme destacam Ahmad *et al.* (2021), barreiras de acessibilidade em aplicativos de saúde podem aprofundar desigualdades existentes e comprometer a qualidade do atendimento a pessoas com deficiência.

O aplicativo Meu SUS Digital, como parte da estratégia de transformação digital do Sistema Único de Saúde, representa um avanço importante na democratização do acesso aos serviços de saúde pública. No entanto, para que esta ferramenta cumpra efetivamente seu papel, é necessário garantir que ela seja acessível a todos os cidadãos, incluindo aqueles com baixa visão. Santos *et al.* (2021) enfatizam que a acessibilidade em plataformas governamentais deve ser entendida como um componente essencial para o exercício da cidadania, especialmente quando se trata de acesso à saúde.

No contexto da acessibilidade digital nos serviços públicos brasileiros, dados recentes revelam um cenário preocupante. Segundo pesquisa realizada pela BigDataCorp em parceria com o Movimento Web para Todos, apenas 10% dos sites governamentais brasileiros são acessíveis para pessoas com deficiência, enquanto 90% apresentam algum tipo de falha nos testes de acessibilidade aplicados (BIGDATACORP; MOVIMENTO WEB PARA TODOS, 2024). Essa realidade também se observa em aplicativos governamentais, que frequentemente apresentam problemas significativos como incompatibilidade com leitores de tela, baixo contraste e ausência de

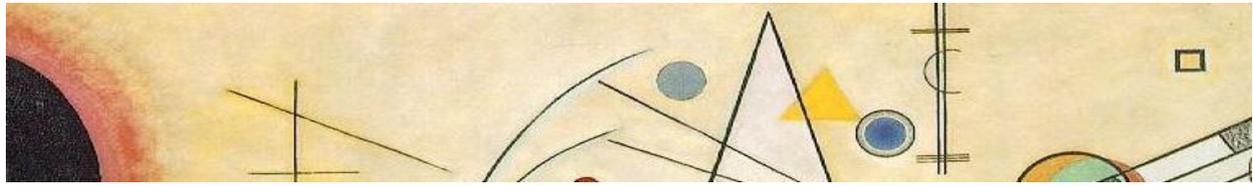


alternativas textuais para imagens. Tais barreiras afetam diretamente usuários com deficiência visual, limitando sua autonomia no uso dessas ferramentas e evidenciando a necessidade urgente de melhorias na acessibilidade digital dos serviços públicos, incluindo os da área da saúde.

Entre os principais desafios para a implementação de acessibilidade em aplicativos móveis, destacam-se a necessidade de compatibilidade com diferentes versões de sistemas operacionais e tecnologias assistivas, o equilíbrio entre desempenho e recursos de acessibilidade, e a falta de conhecimento técnico das equipes de desenvolvimento sobre o tema (BARBOSA; SILVA; SILVEIRA, 2021). Segundo Singh e Kumar (2020), a implementação de recursos de acessibilidade desde as fases iniciais do desenvolvimento pode reduzir significativamente os custos e melhorar a qualidade final do produto.

A inclusão digital de pessoas com baixa visão depende, portanto, de uma abordagem abrangente que considere aspectos técnicos, legais e sociais da acessibilidade. Como destacam U.S. Department of Justice (2024), a acessibilidade não deve ser vista apenas como uma exigência legal, mas como um compromisso ético com a inclusão e a diversidade. No caso de aplicativos de saúde pública, como o Meu SUS Digital, esse compromisso se traduz na garantia de que todos os cidadãos possam acessar e utilizar efetivamente os serviços oferecidos, independentemente de suas condições visuais.

Portanto, é fundamental que desenvolvedores e gestores de políticas públicas reconheçam a importância da acessibilidade digital e incorporem suas diretrizes desde o planejamento até a implementação e avaliação de plataformas digitais de saúde. Somente assim será possível construir um sistema de saúde digital verdadeiramente inclusivo, que respeite e acolha a diversidade humana em todas as suas dimensões



### **3. Metodologia**

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo qualitativo de caráter exploratório-descritivo, fundamentado em revisão de literatura, análise documental e avaliação técnica do aplicativo Meu SUS Digital, com foco específico na acessibilidade para usuários com baixa visão.

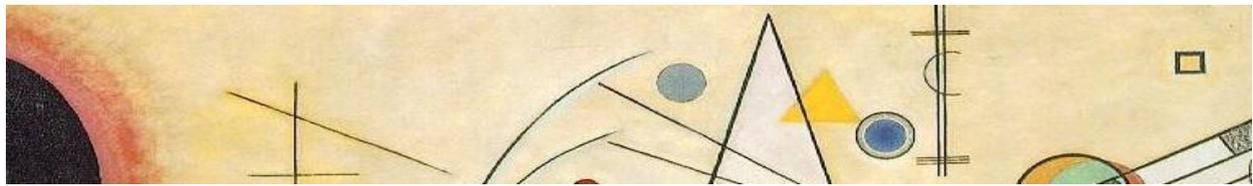
Para análise, utilizou-se a versão 73.22.01 do aplicativo Meu SUS Digital, disponível na Google Play Store para dispositivos Android, executada em smartphone com sistema Android 12, tela de 6,1 polegadas e resolução Full HD.

#### **3.1 Procedimentos de Avaliação da Acessibilidade**

A avaliação da acessibilidade foi estruturada em três etapas complementares, seguindo metodologia adaptada das diretrizes WCAG 2.1 e eMAG 3.1:

**Análise Técnica Automatizada:** Utilizou-se a ferramenta Accessibility Scanner (Google), aplicativo oficial disponível gratuitamente na Google Play Store, para identificação automatizada de problemas de acessibilidade. A ferramenta foi aplicada em 11 telas principais do aplicativo, cobrindo todos os fluxos essenciais: tela inicial e menu principal; seção de vacinas (histórico e comprovantes); resultados de exames; rede de saúde e localização de estabelecimentos; e perfil do usuário. Para validação dos resultados de contraste, realizou-se análise complementar com o Colour Contrast Analyser (TPGi) através de screenshots das principais interfaces.

**Teste Prático com Configurações de Acessibilidade:** Conduziram-se testes práticos utilizando recursos nativos de acessibilidade do Android, incluindo: ampliação de interface (lupa em níveis de 150%, 200% e 300%, ampliação global do sistema e avaliação do comportamento responsivo da interface); configurações visuais (tamanhos de fonte pequeno, médio,



grande, muito grande e gigante; alto contraste e inversão de cores; modo escuro/noturno); e testes de usabilidade (navegação entre telas com configurações ativadas, interação com botões e elementos clicáveis ampliados, e execução das principais tarefas do aplicativo).

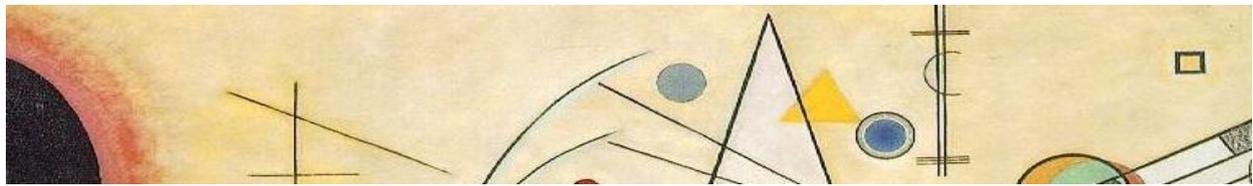
Avaliação Heurística Baseada em Diretrizes: Aplicou-se matriz de conformidade estruturada com 10 critérios das diretrizes WCAG 2.1 (nível AA) e eMAG 3.1, distribuídos nos quatro princípios fundamentais: Perceptibilidade (contraste mínimo 1.4.3, redimensionamento 1.4.4, contraste aprimorado 1.4.6, apresentação visual 1.4.8); Operabilidade (tamanho do alvo 2.5.5, ordem do foco 2.4.3, foco visível 2.4.7); Compreensibilidade (estabilidade do foco 3.2.1 e da entrada 3.2.2); e Robustez (nome, função e valor 4.1.2). Cada critério foi classificado em: Conforme (☑), Parcialmente Conforme (⚠) ou Não Conforme (✘).

### 3.2 Limitações Metodológicas

Reconhecem-se as seguintes limitações: avaliação realizada pelo pesquisador, não por usuários reais com baixa visão; análise restrita a um dispositivo Android específico; ferramentas automatizadas identificam apenas 20-30% dos problemas de acessibilidade; e foco nos aspectos técnicos, sem avaliação completa da experiência do usuário.

## 4. Resultados e Discussões

A avaliação do aplicativo Meu SUS Digital revelou deficiências críticas de acessibilidade que comprometem significativamente o acesso de usuários com baixa visão. A análise automatizada identificou problemas em 63,6% das 11 telas analisadas, concentrando-se principalmente em violações de contraste de cores e inadequação do tamanho de elementos interativos.



#### 4.1 Problemas Críticos de Contraste e Dimensionamento

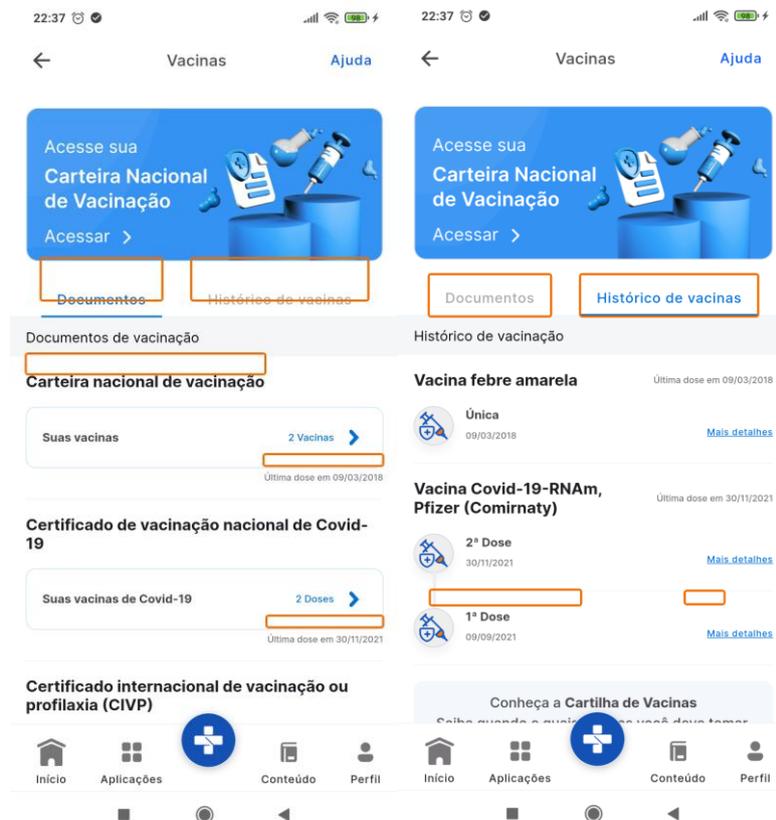
Foram identificadas 11 ocorrências de contraste insuficiente, distribuídas em 7 telas do aplicativo. As violações mais graves encontram-se na seção de Vacinas, com 5 ocorrências extremamente críticas apresentando contraste entre 1,08-1,37:1 - até 24 vezes inferior ao recomendado pelas diretrizes WCAG 2.1 (4,5:1). Cores como #EDF6FD e #F4F6F8 sobre fundo branco tornam o texto praticamente invisível para usuários com baixa visão. Adicionalmente, identificaram-se 3 violações críticas sistemáticas (2,28:1) com cor #AAACAE sobre fundo branco e 3 violações graves (3,86-4,23:1) próximas ao limite mínimo aceitável.

Quanto ao dimensionamento, 12 elementos apresentaram tamanho inadequado para interação, com déficit crítico em elementos de apenas 26x42dp (52,6% abaixo do recomendado de 44x44dp). O padrão sistemático revelou 8 elementos com altura entre 43-45dp, concentrados principalmente na seção Rede de Saúde.

A análise complementar com Colour Contrast Analyser confirmou os achados automatizados, demonstrando que 71% das telas atendem ao critério mínimo AA (4,5:1), enquanto 29% apresentam contraste inadequado. Apenas 57% atendem ao critério AAA (7:1). Casos críticos confirmados incluem o Menu Exames com 4,3:1 (0,2 pontos abaixo do mínimo) e Menu Vacinas com 4,8:1 (limítrofe, apenas 0,3 pontos acima do recomendado).



Figura 1 – Exemplos de violações críticas de contraste na seção Vacinas

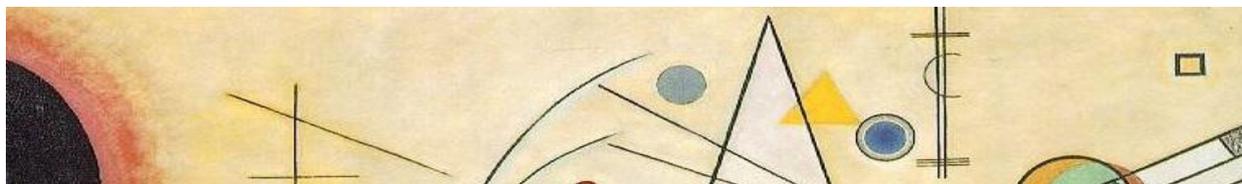


Fonte: Resultado da análise automatizada com Accessibility Scanner no aplicativo Meu SUS Digital (2025).

## 4.2 Comportamento com Recursos de Acessibilidade

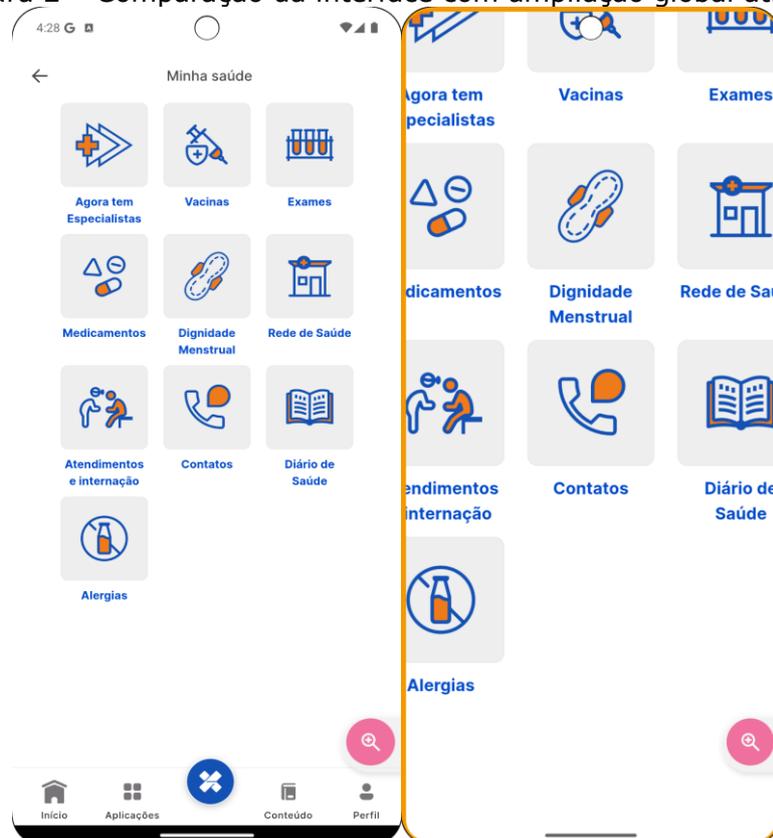
Os testes com configurações nativas de acessibilidade do Android revelaram limitações significativas. A ampliação parcial (lupa) mostrou-se funcional em todos os níveis testados (150%-300%), porém a ampliação global apresentou problemas graves, incluindo elementos cortados e sobrepostos, perda de funcionalidade em botões e menus, e interface completamente inutilizável para usuários com baixa visão severa.

O comportamento responsivo às diferentes configurações de fonte demonstrou preservação adequada do layout apenas com fonte média. Com fonte grande, observou-se início de sobreposição de elementos, enquanto com fonte máxima a sobreposição severa torna a interface inutilizável.



Recursos essenciais como outline text (contorno de texto), bold text (texto em negrito) e modo escuro/noturno não foram implementados no aplicativo.

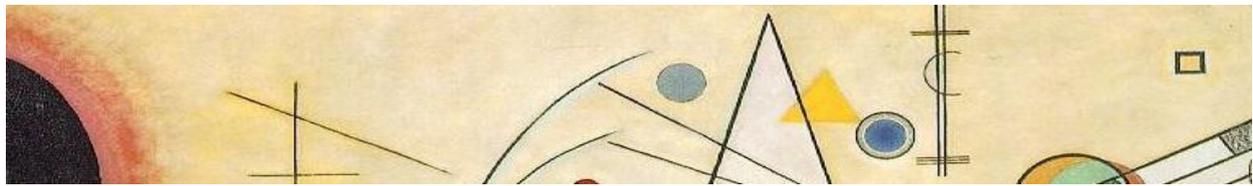
Figura 2 – Comparação da interface com ampliação global ativada



Fonte: Captura de tela do aplicativo Meu SUS Digital (2025).

#### 4.3 Conformidade com Diretrizes WCAG 2.1

A avaliação heurística baseada em 10 critérios das diretrizes WCAG 2.1 (nível AA) e eMAG 3.1 revelou taxa de conformidade geral de apenas 40%. A análise por princípios WCAG demonstrou distribuição desigual da conformidade: Perceptibilidade com 0% de conformidade (0/4 critérios), Operabilidade com 67% (2/3 critérios), Compreensibilidade com 100% (2/2 critérios), e Robustez com 0% (0/1 critério).



Quadro 1 - Matriz de conformidade com diretrizes WCAG 2.1

<b>Categoria</b>	<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>	<b>Status</b>	<b>Impacto</b>
Perceptibilidade	P1	Contraste mínimo 4.5:1	✘	Crítico
Perceptibilidade	P2	Redimensionamento até 200%	✘	Crítico
Perceptibilidade	P3	Contraste aprimorado 7:1	⚠	Moderado
Perceptibilidade	P4	Apresentação visual adaptável	✘	Moderado
Operabilidade	O1	Tamanho do alvo 44x44dp	✘	Crítico
Operabilidade	O2	Ordem lógica do foco	☑	Moderado
Operabilidade	O3	Foco visível	☑	Moderado
Compreensibilidade	C1	Estabilidade do foco	☑	Baixo
Compreensibilidade	C2	Estabilidade da entrada	☑	Baixo
Robustez	R1	Nome, função e valor	⚠	Moderado

Legenda: ☑ Conforme; ⚠ Parcialmente conforme; ✘ Não conforme

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

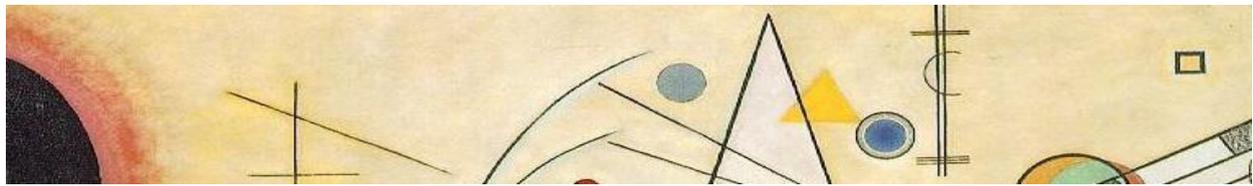
Figura 3 – Distribuição da conformidade por princípios WCAG 2.1



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

#### 4.4 Impacto por Funcionalidades e Grau de Deficiência

As funcionalidades mais severamente impactadas incluem a seção de Vacinas, com comprometimento severo devido a 7 violações de contraste (incluindo as 5 mais críticas), impedindo o acesso ao histórico de vacinação



e dificultando a emissão de comprovantes. O menu de Exames apresenta comprometimento crítico com contraste de 4,3:1 abaixo do mínimo WCAG 2.1, comprometendo o acesso a informações médicas essenciais. A seção Rede de Saúde demonstra comprometimento moderado devido ao contraste inadequado e 8 elementos com área de toque insuficiente, prejudicando a localização de serviços de saúde.

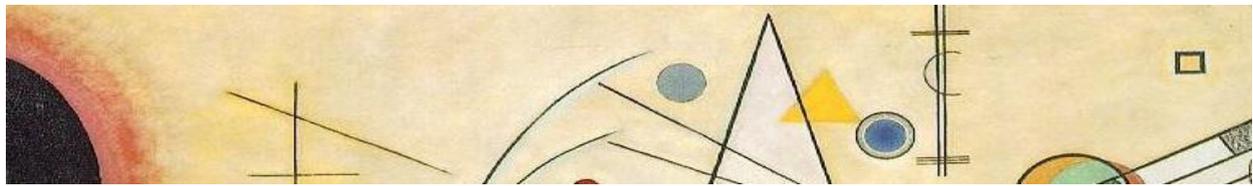
O impacto varia significativamente conforme o grau de baixa visão do usuário. Usuários com baixa visão leve enfrentam experiência prejudicada mas ainda funcional, com principais barreiras relacionadas ao contraste inadequado e ampliação limitada. Para usuários com baixa visão moderada, a experiência torna-se significativamente comprometida devido às múltiplas violações de contraste e layout não responsivo. Já usuários com baixa visão severa encontram a interface praticamente impossível de usar, especialmente com recursos de ampliação, evidenciando a ausência de recursos essenciais para essa população.

Quadro 2 - Impacto da acessibilidade por grau de baixa visão

<b>Grau de Baixa Visão</b>	<b>Experiência de Uso</b>	<b>Principais Barreiras</b>
Leve	Prejudicada, mas funcional	Contraste inadequado, ampliação limitada
Moderada	Significativamente comprometida	Múltiplas violações de contraste, layout não responsivo
Severa	Praticamente impossível	Interface inutilizável com ampliação, ausência de recursos essenciais

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise confirma múltiplas violações às diretrizes WCAG 2.1 (nível AA) e descumprimento da Lei Brasileira de Inclusão (Art. 63), que estabelece a obrigatoriedade de acessibilidade em aplicativos governamentais. As violações identificadas configuram exclusão digital de aproximadamente 7,2 milhões de brasileiros com baixa visão, comprometendo o acesso equitativo



aos serviços essenciais de saúde pública e evidenciando a necessidade urgente de correções para garantir conformidade legal e inclusão digital efetiva.

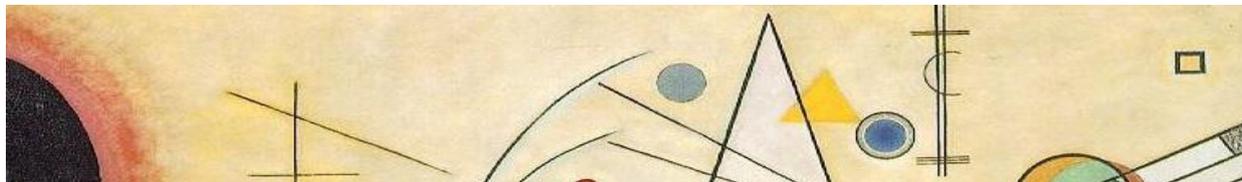
## 5. Conclusão

Este estudo revelou deficiências críticas na acessibilidade digital do aplicativo Meu SUS Digital para usuários com baixa visão, evidenciando um cenário preocupante que compromete o acesso equitativo aos serviços essenciais de saúde pública para aproximadamente 7,2 milhões de brasileiros.

A análise técnica identificou violações sistemáticas das diretrizes WCAG 2.1, com taxa de conformidade geral de apenas 40%. As principais deficiências concentram-se em problemas críticos de contraste de cores, com 11 ocorrências distribuídas em 63,6% das telas analisadas, e inadequação do tamanho de elementos interativos, afetando diretamente a usabilidade para pessoas com baixa visão.

Particularmente preocupante é o comprometimento severo da seção de Vacinas, que apresenta contraste até 24 vezes inferior ao recomendado pelas diretrizes internacionais, tornando o acesso ao histórico de vacinação e emissão de comprovantes praticamente impossível para usuários com baixa visão moderada a severa. Similarmente, o menu de Exames apresenta contraste inadequado (4,3:1), comprometendo o acesso a informações médicas essenciais.

Os testes com configurações de acessibilidade demonstraram que o aplicativo não suporta adequadamente recursos fundamentais como ampliação global e redimensionamento de fonte, resultando em interface inutilizável para usuários que dependem desses recursos. A ausência de funcionalidades básicas como modo escuro, contorno de texto e texto em negrito agrava ainda mais as barreiras de acesso.



Do ponto de vista legal, as violações identificadas configuram descumprimento da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), especificamente o artigo 63, que estabelece a obrigatoriedade de acessibilidade em aplicativos governamentais. Essa situação representa não apenas uma falha técnica, mas uma questão de direitos humanos e equidade em saúde.

Os resultados evidenciam que, em seu estado atual, o Meu SUS Digital exclui digitalmente uma parcela significativa da população brasileira, contrariando os princípios de universalização e equidade que fundamentam o Sistema Único de Saúde. Essa exclusão é particularmente grave considerando que pessoas com deficiência visual frequentemente necessitam de maior acompanhamento médico e acesso a serviços de saúde.

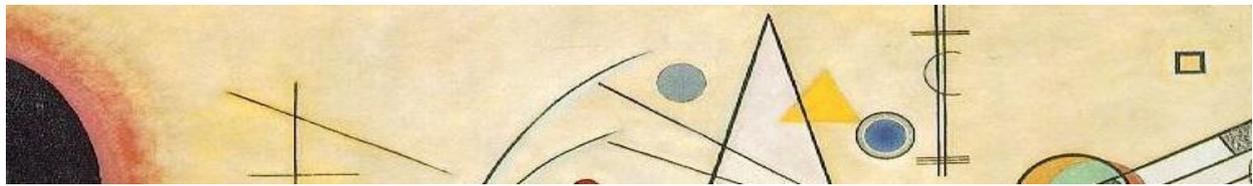
### 5.1 Recomendações

Com base nos achados, propõem-se as seguintes recomendações prioritárias:

**Correções Críticas Imediatas:** Ajustar contraste de cores para atender ao mínimo WCAG 2.1 AA (4,5:1) em todos os elementos; redimensionar elementos interativos para o padrão mínimo de 44x44dp; implementar suporte adequado à ampliação global até 200%; corrigir responsividade da interface para diferentes tamanhos de fonte.

**Melhorias de Médio Prazo:** Implementar modo escuro/noturno nativo; adicionar recursos de personalização visual (contorno de texto, texto em negrito); desenvolver compatibilidade completa com tecnologias assistivas; estabelecer processo de testes contínuos com usuários reais com baixa visão.

**Ações Estruturais:** Capacitar equipes de desenvolvimento em princípios de acessibilidade digital; incorporar avaliações de acessibilidade no ciclo de desenvolvimento; estabelecer canal permanente de feedback com usuários



com deficiência visual; implementar monitoramento contínuo da conformidade com diretrizes de acessibilidade.

## 5.2 Limitações do Estudo

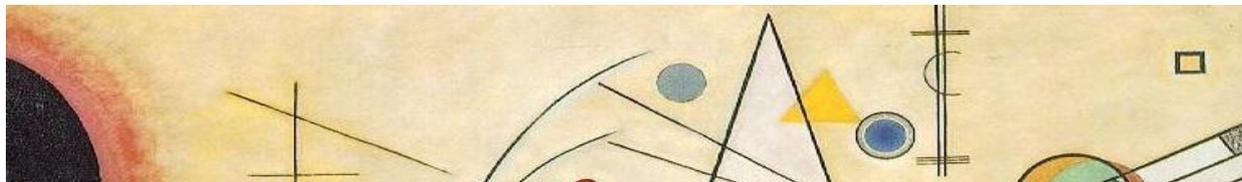
Reconhecem-se limitações metodológicas importantes que devem orientar pesquisas futuras. A avaliação foi conduzida por especialista técnico, não por usuários reais com baixa visão, o que pode não capturar completamente as dificuldades práticas de uso. Além disso, a análise restringiu-se a um dispositivo Android específico, não contemplando variações em diferentes versões de sistemas operacionais ou dispositivos iOS.

As ferramentas automatizadas utilizadas, embora confiáveis, identificam apenas 20-30% dos problemas de acessibilidade existentes, sugerindo que as deficiências reais podem ser ainda mais extensas. Estudos futuros devem incorporar testes com usuários reais, análise em múltiplas plataformas e avaliação longitudinal das melhorias implementadas.

## 5.3 Considerações Finais

A transformação digital do Sistema Único de Saúde representa uma oportunidade única para promover equidade no acesso aos serviços de saúde. No entanto, para que essa transformação seja verdadeiramente inclusiva, é fundamental que as soluções tecnológicas desenvolvidas considerem as necessidades de todos os cidadãos, incluindo aqueles com deficiências visuais.

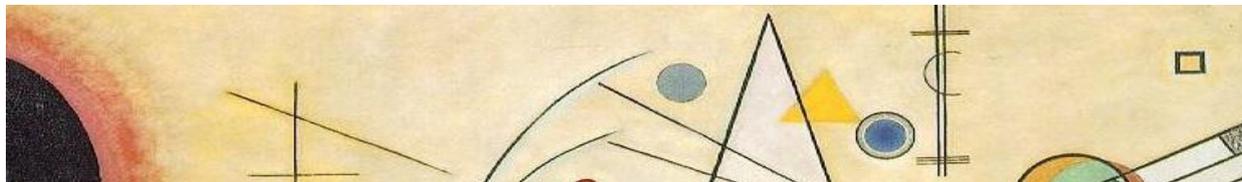
O presente estudo demonstra que ainda há um caminho significativo a ser percorrido para tornar o Meu SUS Digital uma ferramenta verdadeiramente acessível. As correções necessárias, embora tecnicamente



factíveis, requerem compromisso institucional e investimento em conhecimento técnico especializado.

A acessibilidade digital não deve ser vista como um requisito adicional, mas como componente fundamental da qualidade e da responsabilidade social de aplicações governamentais. No contexto da saúde pública, essa responsabilidade assume dimensão ainda mais crítica, considerando que barreiras digitais podem amplificar desigualdades em saúde já existentes.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para sensibilizar gestores, desenvolvedores e formuladores de políticas públicas sobre a importância da acessibilidade digital, promovendo ações concretas para a construção de um sistema de saúde digital verdadeiramente inclusivo e equitativo para todos os brasileiros.



## Referências

AGÊNCIA GOV.BR. App SUS Digital amplia funcionalidades e prepara prontuário médico eletrônico. Agência Gov, 16 jul. 2024. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202407/sus-digital-estrategia-do-ministerio-da-saude-amplia-acesso-da-populacao-as-informacoes-de-saude-e-inicia-a-implantacao-de-prontuario-unificado>. Acesso em: 12 maio 2025.

AHMAD, N. *et al.* Mobile health technology accessible to people with visual impairments. **ScholarWorks**, 2021. Disponível em: <https://scholarworks.calstate.edu/concern/publications/sx61dq74m>. Acesso em: 2 jun. 2025.

BARBOSA, Simone D. J.; SILVA, Patrícia C.; SILVEIRA, Maria S. **Interação humano-computador e experiência do usuário**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

BIGDATACORP; MOVIMENTO WEB PARA TODOS. **Acessibilidade na Web no Brasil 2024**. São Paulo: BigDataCorp, 2024. Disponível em: <https://public.flourish.studio/story/2416878/>. Acesso em: 2 jun. 2025.  
BRASIL. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2023-2028. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. **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: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

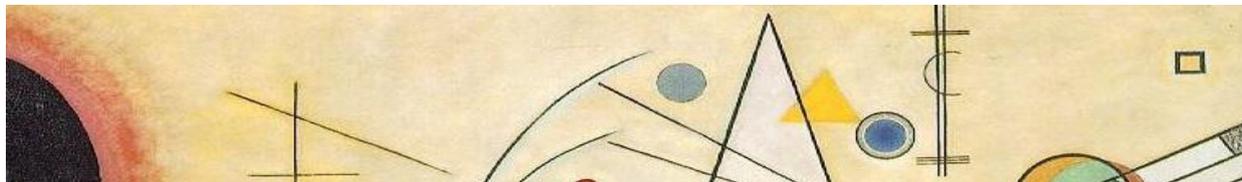
BRASIL. Meu SUS Digital: aplicativo oficial. Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. **eMAG – Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. Departamento de Governo Eletrônico. Brasília: MP, SLTI, 2014.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. **A deficiência**. Disponível em: <https://fundacaodorina.org.br/a-fundacao/a-deficiencia/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde 2019**: pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório mundial sobre a visão**. Genebra: OMS, 2019.



ROCHA, Agebson *et al.* Estudo de interfaces acessíveis para usuários com deficiência visual em dispositivos móveis touch screen. 2010.

SANTOS, C. E. R. dos *et al.* Acessibilidade digital em ambientes virtuais de aprendizagem: uma revisão sistemática. **EaD em Foco**, v. 11, n. 1, e1143, 2021.

SILVEIRA, C. B.; DISCHINGER, M. Tecnologia assistiva e baixa visão. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 25, n. 4, p. 745-760, 2017.

SINGH, A.; KUMAR, P. Mobile app accessibility: toward accessible mobile application development for users with low vision. In: **Human-Computer Interaction. Design and User Experience Case Studies**. Lecture Notes in Computer Science, v. 12201. Springer, 2020.

U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE. **New rule on the accessibility of web content and mobile applications**. ADA.gov, 2024. Disponível em: <https://www.ada.gov/resources/2024-03-08-web-rule/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 12 maio 2025.