



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Análise de acessibilidade no módulo de visitas do aplicativo e-SUS

Território para pessoas com limitações de visão

Bruno Rafael Leal Machado (17100897)

Lumi Scartezini do Nascimento (18105484)

Florianópolis - Santa Catarina

2026/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Análise de acessibilidade no módulo de visitas do aplicativo e-SUS

Território para pessoas com limitações de visão

Bruno Rafael Leal Machado (17100897)

Lumi Scartezini do Nascimento (18105484)

Trabalho de conclusão de curso apresentado como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação

Florianópolis - Santa Catarina

2026/1

Bruno Rafael Leal Machado (17100897)

Lumi Scartezini do Nascimento (18105484)

Análise de acessibilidade no módulo de visitas do aplicativo e-SUS
Território para pessoas com limitações de visão

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador - Raul Sidnei Wazlawick

Banca avaliadora - Alexandre Santos Costa

Banca avaliadora - Jean Carlo Rossa Hauck

Banca avaliadora - Vania Ribas Ulbricht

SUMÁRIO

LISTA DE REDUÇÕES.....	5
RESUMO.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Objetivo geral.....	11
1.2 Objetivos específicos:.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Sistema Único de Saúde.....	12
2.2 Atenção Primária de Saúde.....	13
2.2.1 Princípios da APS.....	13
2.3 Agentes de Saúde.....	14
2.4 WCAG.....	16
2.4.1 Princípios de WCAG.....	16
2.4.2 Versão.....	17
2.4.3 Adaptação para o contexto de aplicações móveis.....	18
2.5 Conformidade e acessibilidade.....	18
2.6 e-SUS Território.....	19
2.7 Prontuário e-SUS APS.....	21
2.8 Laboratório Bridge.....	22
3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	23
3.1 Trabalhos Relacionados.....	23
3.2 Motivação de escolhas do Módulo de visitas.....	26
3.3 Processo de verificação dos critérios de acessibilidade.....	26
3.4 Fonte dos Requisitos.....	27
3.5 Versões das Aplicações e Plataformas.....	27
3.6 Ferramentas Utilizadas na Verificação de Acessibilidade.....	27
3.7 Uso de ferramentas de IA Generativas.....	28
4. DESENVOLVIMENTO.....	29
4.1 Planejamento.....	29
4.2 Execução.....	32
Princípio 1: Perceptível.....	32
Diretriz 1.1: Alternativas em Texto.....	32
Critério de sucesso 1.1.1: Conteúdo Não Textual.....	33
Diretriz 1.3: Adaptável.....	37
Critério de sucesso 1.3.1: Informações e Relações.....	37
Critério de sucesso 1.3.2: Sequência com Significado.....	39
Critério de sucesso 1.3.3: Características Sensoriais.....	39
Diretriz 1.4: Discernível.....	40
Critério de sucesso 1.4.1: Utilização de cores.....	40
Princípio 2: Operável.....	41
Diretriz 2.1: Acessível por Teclado.....	41
Critério de sucesso 2.1.1: Teclado.....	42

Critério de sucesso 2.1.2: Sem Bloqueio do Teclado.....	43
Critério de sucesso 2.1.4: Atalhos de de teclado por caractere.....	44
Diretriz 2.2: Tempo Suficiente.....	44
Critério de sucesso 2.2.1: Tempo ajustável.....	45
Critério de sucesso 2.2.2: Colocar em Pausa, Parar, Ocultar.....	46
Diretriz 2.4: Navegável.....	47
Critério de sucesso 2.4.2: Página com Título.....	47
Critério de sucesso 2.4.3: Ordem do Foco.....	48
Diretriz 2.5: Modalidades de Entrada.....	49
Critério de sucesso 2.5.2: Cancelamento de Acionamento.....	49
Critério de sucesso 2.5.3: Rótulo em nome acessível.....	51
Princípio 3: Compreensível.....	51
Diretriz 3.2: Previsível.....	51
Critério de sucesso 3.2.1: Em Foco.....	51
Critério de sucesso 3.2.2: Mudança de contexto em entrada.....	52
Critério de sucesso 3.2.6: Ajuda consistente.....	53
Diretriz 3.3: Assistência de Entrada.....	53
Critério de sucesso 3.3.1: Sugestão de Erro.....	54
Critério de sucesso 3.3.2: Rótulos ou Instruções.....	54
Critério de sucesso 3 3 7: Entrada redundante.....	57
Princípio 4: Robusto.....	59
Diretriz 4.1: Compatível.....	59
Critério de sucesso 4 1 2: Nome, função, valor.....	60
4.3 Problemas encontrados.....	65
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
5.1 Trabalhos futuros.....	84
6. REFERÊNCIAS.....	85
7. ANEXOS.....	87
ANEXO 1 - Artigo no Formato SBC.....	88
1. Introdução.....	89
2. Fundamentação Teórica.....	90
2.1. Sistema Único de Saúde (SUS) e APS.....	90
2.2. WCAG e Princípios POUR.....	90
2.3. Conformidade vs. Acessibilidade.....	90
3. Procedimento Metodológico.....	90
4. Desenvolvimento e Resultados da Inspeção.....	91
4.1. Critérios Selecionados.....	91
4.2. Análise dos Resultados da Inspeção.....	93
5. Conclusão.....	94
6. Referências.....	95
7. Anexos.....	87

LISTA DE REDUÇÕES

AAS – Agentes de Ação Social

ACE – Agentes de Combate às Endemias

ACS – Agente Comunitário de Saúde

APS – Atenção Primária à Saúde

CaSAPS – Carteira de Serviços da Atenção Primária à Saúde

CTC – Centro Tecnológico

e-SUS – SUS Eletrônico

e-SUS APS - SUS Eletrônico da Atenção Primária de Saúde

FCDT – Fichas de Cadastro Domiciliar e Territorial

FCI – Fichas de Cadastro Individual

FVDT – Fichas de Visita Domiciliar e Territorial

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LB – Lei Brasileira de Inclusão

MS – Ministério da Saúde

MWPT – Movimento Web para Todos

POUR – Perceivable (Perceptível), Operable (Operável), Understandable (Compreensível) e Robust (Robusto)

SIAB – Sistema de Informação da Atenção Básica

SISAB – Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica

SO – Sistema Operacional

SUS – Sistema Único de Saúde

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UX – User Experience (Experiência do Usuário)

W3C – World Wide Web Consortium

WCAG – Web Content Accessibility Guidelines

RESUMO

A acessibilidade configura-se como a garantia de autonomia e segurança para que qualquer indivíduo possa utilizar espaços, tecnologias e meios de comunicação, sejam eles públicos ou privados. Apenas 2,9% dos 26,3 milhões de sites Brasileiros operam de forma acessível e diante desse déficit, a Lei 13.146/2015 traz respaldo jurídico para a inclusão. Este trabalho analisa os módulos de visitas do aplicativo e-SUS Território para usuários cegos ou com baixa visão, utilizando como base os critérios de sucesso das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web, Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), 2.2 de nível A.

Os resultados da inspeção técnica revelaram falhas em doze critérios de sucesso da WCAG 2.2 de nível A aplicáveis a limitações de visão, com maior criticidade nos princípios de Perceptibilidade e Operabilidade, evidenciando barreiras significativas para usuários cegos e com baixa visão.

Palavras-chave: acessibilidade digital, deficiência visual, e-SUS Território, WCAG.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de acessibilidade adotado neste trabalho baseia-se no Art. 3º da Lei Brasileira de Inclusão (LBI), Lei nº 13.146/2015, que estabelece:

[...] acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de [...] informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2015)

Nesse contexto, o aplicativo e-SUS Território, desenvolvido pelo Laboratório Bridge e distribuído pelo Ministério da Saúde, insere-se como um sistema de tecnologia de uso público, integrado com o Prontuário Eletrônico da Atenção Primária de Saúde (e-SUS APS) (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde, 2024).

Apesar da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022 ter contabilizado mais de 14,4 milhões de brasileiros com alguma deficiência, o que representa 7,3% da população de dois anos ou mais de idade (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022), dados de 2024 coletados e analisados pela BigDataCorp e Movimento Web para Todos (MWPT) indicam que apenas 2,9% de 26,3 milhões de sites brasileiros operam de forma acessível (BigDataCorp, 2024)

De acordo com os resultados preliminares da amostra do Censo Demográfico de 2022, divulgados pelo IBGE, a dificuldade mais frequentemente declarada pela população com dois anos ou mais foi a de enxergar, mesmo com o uso de óculos ou lentes de contato, atingindo cerca de 7,9 milhões de pessoas, ou cerca de 4,0% da população nacional (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022).

Este dado destaca a prevalência das condições visuais que, em diversos níveis, representam uma deficiência e reforça a necessidade de políticas e tecnologias acessíveis.

A Lei 13.146/2015 é um dos pilares para a inclusão, estabelecendo em seu Artigo 63:

É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente. (BRASIL, 2015).

São usuários do aplicativo os Agentes Comunitários de Saúde (ACS), Agentes de Combate às Endemias (ACE) e os Agentes de Ação Social (AAS), que atuam predominantemente fora das Unidades Básicas de Saúde (UBS), realizando visitas domiciliares e territoriais para identificação de riscos e promoção da saúde (BRASIL. Ministério da Saúde, 2017).

O e-SUS Território é o aplicativo para facilitar esse registro de visitas domiciliares com segurança e eficiência (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde, 2024). Embora os sistemas operacionais móveis modernos disponibilizem tecnologias assistivas nativas, como o TalkBack (Android) e o VoiceOver (iOS), a eficácia desses recursos depende da construção da interface (World Wide Web Consortium (W3C), 2024). Segundo o *World Wide Web Consortium* (W3C), a principal entidade de normatização da internet global, a tecnologia assistiva atua apenas como uma ponte; o aplicativo deve fornecer informações semânticas adequadas (como etiquetas e descrições) para que a navegação ocorra. Sem essa implementação técnica, o conteúdo recebe barreiras para o usuário com deficiência visual (World Wide Web Consortium (W3C), 2024).

1.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo analisar a acessibilidade do aplicativo e-SUS Território para usuários com deficiência visual. A avaliação fundamenta-se nos critérios de sucesso das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.2 de nível A, estabelecidas pelo W3C como padrão internacional para o desenvolvimento de interfaces digitais inclusivas (World Wide Web Consortium (W3C), 2024), adaptados para contexto de aplicativo móvel que especificamente beneficiam o público alvo das verificações de forma a possibilitar o compartilhamento de um relatório de resultados e sugestões de melhorias ao Laboratório Bridge.

1.2 Objetivos específicos:

- Aplicar os critérios da WCAG 2.2 de nível A específicos que beneficiam pessoas com limitação de visão ao aplicativo e-SUS Território.
- Desenvolver um relatório técnico com os resultados dos testes de acessibilidade realizados.
- Colocar os resultados à disposição do Laboratório Bridge para uma eventual inclusão no sistema e-SUS Território.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistema Único de Saúde

Instituído no Brasil pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), o Sistema Único de Saúde (SUS) garante a universalidade, integralidade e equidade (BRASIL, 1988). Sua regulamentação detalhada foi estabelecida posteriormente pelas Leis n.º 8.080/1990 (BRASIL, 1990a) e n.º 8.142/1990 (BRASIL, 1990b). A Lei nº 8.080/1990 regula as ações e serviços de saúde em todo o território nacional, estabelecendo os princípios de universalidade e integralidade. Já a Lei nº 8.142/1990 dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do sistema e as transferências de recursos financeiros entre as esferas de governo.

O SUS possui uma relevância que vai muito além do simples oferecimento de cuidados médicos; ele simboliza um alicerce essencial para a cidadania e a equidade social em nosso país. Sua instituição firmou o acesso à saúde como um direito de todos e uma obrigação do governo, pondo fim a um sistema antigo que favorecia apenas aqueles com recursos financeiros ou contribuições previdenciárias (BRASIL, 1988).

O sistema estrutura-se sobre três princípios doutrinários fundamentais: A *universalização* garante o acesso às ações e serviços de saúde como um direito de cidadania a todas as pessoas, sem distinção. A *integralidade* propõe uma visão do indivíduo como um todo, articulando promoção, prevenção, tratamento e reabilitação, além de integrar ações intersetoriais. Por fim, a *equidade* visa reduzir desigualdades, reconhecendo que as necessidades de cada pessoa são distintas (BRASIL, 1988).

2.2 Atenção Primária de Saúde

Tida como o ponto de acesso prioritário e fundamental do SUS, a Atenção Primária de Saúde (APS) é o nível de cuidado mais próximo da população. Sua relevância está em conseguir agir de maneira completa e eficaz na maioria dos problemas de saúde das pessoas, funcionando como o centro do cuidado e organizando as redes de atenção à saúde (BRASIL. Ministério da Saúde, 2017).

2.2.1 Princípios da APS

A APS é construída em cima de atributos fundamentais que fazem dela a base para o contato com o sistema de saúde, explicados na Carteira de Serviços da Atenção Primária à Saúde (BRASIL. Ministério da Saúde, 2020)

Os sete atributos são:

- *Acesso* (primeiro contato), que garante a acessibilidade e utilização dos serviços a cada problema novo problema ou episódio de problema já existente;
- *Longitudinalidade*, que pressupõe o acompanhamento contínuo do usuário ao longo do tempo. Além disso, tem-se foco em criação de vínculo interpessoal;
- *Integralidade*, que descreve que a atenção primária contempla os serviços preventivos, de diagnóstico, de tratamento e de resolução de problemas orgânicos, funcionais ou sociais;
- *Coordenação*, que integra as ações recebidas nos diferentes níveis do sistema de saúde;
- *Orientação Familiar*, que traz a consideração sobre o histórico familiar em relação à origem e cuidado das doenças;

- *Orientação Comunitária*, provém atenção a comunidade, obtendo dados epidemiológicos e realizando contato direto, além de planejar e avaliar de forma conjunta os serviços;
- *Competência Cultural*, que promove a adaptação e capacidade do profissional de saúde em cuidar da população que apresenta características culturais especiais (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde, 2020).

Esses princípios são diretamente impactados pelo uso de tecnologias. A Longitudinalidade, por exemplo, depende de um histórico de dados confiável, algo que o aplicativo e-SUS Território visa assegurar ao digitalizar os registros das visitas, evitando a perda de informações que ocorriam nas fichas de papel por deterioração ou extravio. Da mesma forma, a Orientação Comunitária é facilitada pelo georreferenciamento do aplicativo, permitindo que a equipe entenda melhor as necessidades epidemiológicas do território com funcionalidade de mapa digital que utiliza geolocalização atribuída em visitas.

2.3 Agentes de Saúde

Desempenhando um papel fundamental na implementação da APS no âmbito do SUS, os Agentes operam como a principal ligação entre as equipes de saúde e a população local. Amparados por leis específicas (BRASIL, 2006, 2018), esses profissionais fazem visitas domiciliares frequentes nas áreas que lhes são designadas, o que proporciona um conhecimento profundo da situação de cada família.

Entre suas responsabilidades, estão o registro e o levantamento de dados de pessoas e famílias, a educação sobre saúde e prevenção de doenças, o

acompanhamento de condições de saúde (como diabetes e pressão alta), o direcionamento para outros serviços oferecidos pelo SUS e o engajamento da comunidade em iniciativas de saúde. Esse trabalho de campo possibilita que os agentes identifiquem carências e fragilidades particulares, levando o cuidado com a saúde diretamente para o ambiente familiar.

Dadas as razões anteriores, conclui-se que a atuação dos agentes é um componente vital que materializa os princípios da APS e, conseqüentemente, os pilares fundamentais do SUS no cotidiano das comunidades brasileiras.

A presença dos agentes no território, realizando visitas domiciliares regulares e mantendo um cadastro atualizado das famílias, é a expressão mais direta do princípio da Universalização do SUS. Com as visitas domiciliares, o agente assegura que a informação e o acesso aos serviços de saúde cheguem a todos, sem distinção, identificando e acolhendo.

A Integralidade, tanto como pilar do SUS quanto princípio da APS, é vivenciada por meio do trabalho dos agentes. Ao orientar sobre prevenção de doenças, promover hábitos saudáveis, monitorar condições crônicas e encaminhar para os serviços necessários, os agentes contribuem para um cuidado completo que vai além da cura, abrangendo a promoção da saúde e a prevenção de agravos. Eles veem o indivíduo em seu contexto familiar e social, o que reforça a Orientação Familiar e Comunitária da APS.

Por estarem imersos na realidade local, conhecem as vulnerabilidades e necessidades específicas de cada família e indivíduo. Isso permite que a atenção seja direcionada de forma mais efetiva para quem mais precisa, tratando desigualmente os desiguais e buscando reduzir as iniquidades no acesso à saúde.

Os agentes são, portanto, agentes ativos na diminuição das barreiras sociais e geográficas.

Os agentes fortalecem também a Longitudinalidade da APS ao estabelecer um vínculo de confiança e continuidade no acompanhamento das famílias ao longo do tempo. Essa relação próxima facilita a Coordenação do Cuidado, pois o agente atua como um facilitador do fluxo do usuário dentro da rede de saúde, desde o primeiro contato até o encaminhamento para outros níveis de atenção e o retorno à APS.

2.4 WCAG

As Diretrizes de WCAG representam um grupo de orientações globais. O propósito fundamental das diretrizes de WCAG consiste em estabelecer um padrão universal e reconhecido para a produção de conteúdo web acessível a indivíduos com variadas formas de deficiência, abrangendo as visuais, auditivas, motoras, cognitivas e neurológicas.

2.4.1 Princípios de WCAG

As diretrizes da W3C/WCAG se organizam em torno de quatro princípios essenciais, fundamentais para a acessibilidade na web. Eles são conhecidos pelo acrônimo em inglês *POUR*: *Perceivable* (Perceptível), *Operable* (Operável), *Understandable* (Compreensível) e *Robust* (Robusto) (World Wide Web Consortium (W3C), 2024)

- *Perceptível*: A informação e os elementos da interface devem ser exibidos de maneira que possam ser percebidos pelos visitantes. Inclui, por exemplo, oferecer alternativas textuais para elementos não textuais, por exemplo, imagens e vídeos, e certificar-se de que o conteúdo possa ser exibido em

diversos formatos, incluindo áudio, vídeo, braille e símbolos, sem perda de informação.

- *Operável*: Os elementos da interface e a navegação devem ser operáveis. Isto implica que os visitantes devem conseguir interagir com o site ou aplicativo, por exemplo, utilizando unicamente o teclado, ou dispendo de tempo suficiente para consumir e utilizar o conteúdo.
- *Compreensível*: A informação e o funcionamento da interface devem ser compreensíveis. O conteúdo deve ser direto e previsível e a linguagem utilizada deve ser acessível e descomplicada, diminuindo a probabilidade de erros do utilizador.
- *Robusto*: O conteúdo deve possuir robustez suficiente para ser interpretado de maneira confiável por uma gama extensa de agentes de utilizador. Garante-se, assim, que, com o avanço das tecnologias, o conteúdo se mantenha acessível.

2.4.2 Versão

A versão mais empregada e referência atual para novas implementações é a WCAG 2.2. Ela representa uma atualização recente que introduz novos critérios de sucesso.

2.4.3 Níveis

Os critérios das WCAG estão estruturados em três níveis de conformidade, A, AA e AAA, possibilitando diferentes níveis de aplicação de acessibilidade de menor a maior complexidade, respectivamente. O nível A representa o fundamental para qualquer sistema ser minimamente acessível. O nível AA é o nível ideal para que o sistema seja considerado acessível. O nível AAA traz mais rigor e implementações que podem demandar mais recursos.

2.4.3 Adaptação para o contexto de aplicações móveis

Foram selecionadas as diretrizes WCAG para aplicação de testes de acessibilidade no presente trabalho pela dificuldade em encontrar diretrizes de acessibilidade que contemplam aplicações móveis. WCAG, porém, foi desenvolvido tendo em mente aspectos web e portanto foi necessária a realização de re-interpretações de seus critérios para o contexto mobile.

2.5 Conformidade e acessibilidade

Embora a adoção de padrões como as diretrizes WCAG seja fundamental para estabelecer uma base de acessibilidade digital, é crucial compreender que a conformidade estrita com tais diretrizes pode não ser suficiente para assegurar uma experiência de usuário plenamente acessível e eficaz. Vollenwyder et al. (2023) indica que a relação entre alta conformidade com padrões de acessibilidade e métricas de usabilidade e experiência do usuário - *User Experience* (UX) é complexa e pode variar significativamente entre diferentes produtos e contextos. Os resultados do estudo demonstram que, em certos cenários, não há diferença entre alta ou baixa conformidade com as diretrizes de acessibilidade digital, mas que as respostas qualitativas do formulário aplicado, mesmo assim, revelam experiências positivas ligadas à acessibilidade em caso de conformidade com as diretrizes. O mesmo estudo traz a reflexão de que usuários com deficiência visual frequentemente desenvolvem táticas para superar barreiras. Isto sugere que a conformidade total pode não ser estritamente necessária em aplicações com fluxos de uso altamente padronizados para um uso efetivo.

Isso ressalta a dificuldade de mensurar o impacto real de uma barreira e como sua severidade é percebida de acordo com o contexto específico de uso.

Essa perspectiva alinha-se à discussão de que a conformidade com padrões deve ser vista como um ponto de partida, e não como o objetivo final da acessibilidade (Horton; Sloan, 2014). O estudo em questão enfatiza que seguir uma lista de verificação por si só é insuficiente, apoiando que é importante projetar produtos com um profundo entendimento das necessidades do usuário em seu contexto específico. Recomenda-se, para alcançar uma acessibilidade mais completa, a aplicação de métodos de design centrado no usuário, que enfatiza a participação ativa dos próprios usuários no processo de desenvolvimento e avaliação. No Laboratório Bridge, em que o aplicativo testado é desenvolvido, são utilizadas práticas de design que envolvem a participação do usuário com entrevistas e questionários, apresentados no livro *Desenvolvimento de Software Centrado no Usuário* (Wazlawick et al., 2025) trazendo o modelo de processo *b_thinking* desenvolvido pelo laboratório bem como outras ferramentas centradas no usuário.

O presente trabalho, porém, foca na verificação da conformidade com as diretrizes de WCAG com o objetivo de trazer uma primeira análise em relação à acessibilidade do aplicativo.

2.6 e-SUS Território

Para compreender a relevância da acessibilidade no aplicativo e-SUS Território, é fundamental situá-lo em seus ecossistemas de desenvolvimento e de operação dentro do SUS. O e-SUS Território permite o registro de imóveis, domicílios, famílias, cidadãos e visitas, além de gerenciamento de todo o ambiente de trabalho interno do aplicativo, trazendo mapas interativos, edições e unificações de logradouros, buscas e filtros.

Com o uso de um aplicativo móvel, é despendido menos tempo durante visitas reescrevendo digitalmente as informações coletadas em papel, diminuindo o risco de perda de informações, eliminando o trabalho de digitação dos dados coletados em papel em prontuário eletrônico e diminuindo o armazenamento de fichas de papel dentro das UBS. O uso de aplicativo móvel neste contexto facilita também a recuperação dos dados coletados, desde dados cadastrais até de condições de saúde, com possibilidade de aplicação de filtros ou busca e relacionamento com geolocalização utilizando o mapa.

O aplicativo é *offline first* e o único momento em que é necessária conexão com internet para o fluxo de trabalho dos agentes é durante a sincronização de dados com o prontuário eletrônico.

Para realizar a sincronização é necessário que o usuário autentique-se. Durante a sincronização, o aplicativo recebe do prontuário informações que dão suporte a operacionalidade do aplicativo, como as relacionadas à UBS, profissionais e equipes. São também tanto recebidas do prontuário quanto enviadas ao prontuário as Fichas de Cadastro Domiciliar e Territorial (FCDT), Fichas de Cadastro Individual (FCI) e Fichas de Visita Domiciliar e Territorial (FVDT), que se referem, respectivamente, a registros de imóveis (incluindo domicílios), registros de pessoas moradoras e registros de visitas individuais, familiares ou a imóveis. Esta troca de fichas garante que o prontuário e o aplicativo estejam com as informações sincronizadas, dentro do limite temporal em que é feita, e permite o aplicativo a ter uma base local. Uma vez com as informações de operabilidade do aplicativo e fichas armazenadas na base local, é possível operar o aplicativo sem conexão com internet até o momento da próxima sincronização.

2.7 Prontuário e-SUS APS

O Prontuário Eletrônico e-sus APS integra a estratégia e-SUS APS, instituída oficialmente pela Portaria nº 1.412, de 10 de julho de 2013, com o objetivo de informatizar a Atenção Básica e substituir o antigo Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) (BRASIL. Ministério da Saúde, 2013). O sistema orquestra o fluxo de dados entre diferentes módulos, permitindo que as informações coletadas em campo pelo aplicativo e-SUS Território sejam processadas e armazenadas de forma longitudinal, garantindo a continuidade do cuidado dentro da rede municipal e nacional (BRASIL. Ministério da Saúde, 2024).

O e-SUS APS teve seu desenvolvimento iniciado no primeiro semestre de 2013 por meio de uma parceria entre o Ministério da Saúde e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob execução do Laboratório Bridge (UFSC, 2020). Desde sua implantação, o ecossistema digital já processou mais de 5 bilhões de registros clínicos e demográficos enviados ao Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), consolidando-se como uma das maiores estratégias de informatização em saúde do mundo, com prontuários eletrônicos ativos para mais de 100 milhões de brasileiros (Wazlawick; Hammes; Aguiar, 2021).

O prontuário e-SUS APS é gratuito e engloba partes essenciais dos trabalhos de diversos profissionais de saúde presentes no contexto do SUS. O prontuário é uma parte importante da estratégia do Ministério da Saúde para qualificação da APS. São enviados e recebidos dados, incluindo de visitas, entre o e-SUS Território e o prontuário eletrônico e-SUS APS. Estes dados são processados no e-SUS APS e recebidos em instalações do e-SUS Território de outros profissionais, em outros dispositivos.

2.8 Laboratório Bridge

O desenvolvimento e a manutenção do prontuário eletrônico e-SUS APS e do aplicativo e-SUS Território são realizados pelo Laboratório Bridge, que é um laboratório integrado ao Centro Tecnológico (CTC) e ao Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os autores desta pesquisa atuaram neste laboratório como bolsistas que executaram atividades de teste de software para a manutenção das tecnologias do aplicativo e prontuário. Os autores buscam, com sua experiência como testadores, utilizarem a oportunidade desta pesquisa para contribuir com a qualidade e inclusão deste ecossistema.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este é um trabalho de natureza técnica que visa utilizar conhecimentos adquiridos durante a graduação para contribuição na acessibilidade do aplicativo e-SUS Território.

3.1 Trabalhos Relacionados

A pesquisa de artigos para insumo de conhecimento em acessibilidade digital seguiu o critério de pesquisa booleana desde 2020 conforme tabela 1.

TABELA 1 - RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Origem	Palavras chave	Quantidade de resultados
Google Scholar	wcag	17.900
Google Scholar	"digital accessibility"	16.800
Google Scholar	"acessibilidade digital"	4.340
Google Scholar	"accessibility standards"	15.000
Google Scholar	"e-sus território"	99
Google Scholar	talkback	17.000
Google Scholar	"mobile accessibility" digital	3.550
Google Scholar	"acessibilidade digital" brasil	3.840

Fonte: Elaborado pelos autores.

QUADRO 1 - ACHADOS

Autores, ano e DOI	Título	Origem do achado	Contribuição do artigo
Seixas Pereira, Letícia & Duarte, Carlos. (2025). 24. 2553-2571. 10.1007/s10209-025-01210-w.	Evaluating and monitoring digital accessibility: practitioners' perspectives on challenges and opportunities. Universal Access in the Information Society.	Na plataforma de pesquisa Google Scholar com o texto de pesquisa ("digital accessibility")	Desafios na acessibilidade digital sob a ótica de profissionais de acessibilidade: lacunas em treinamento e ferramentas de teste (principalmente para dispositivos móveis).

Vollenwyder, Beat & Petralito, Serge & Iten, Glena & Brühlmann, Florian & Opwis, Klaus & Mekler, Elisa. (2023). 170. 102956. 10.1016/j.ijhcs.2022.102956.	How compliance with web accessibility standards shapes the experiences of users with and without disabilities. International Journal of Human-Computer Studies.	Na plataforma de pesquisa Google Scholar com o texto de pesquisa ("digital accessibility")	É apresentada a relevância do contexto da aplicação no impacto de conformidade com padrões de acessibilidade e a importância de envolvimento do usuário no ciclo de desenvolvimento para entendimento das necessidades.
Saidarshan Bhagat, Padmaja Joshi, Avinash Agarwa & Shubhanshu Gupta. (2023). v.4, n.4. 10.52953/TNRV4696	Accessibility evaluation of major assistive mobile applications available for the visually impaired	Na plataforma de pesquisa Google Scholar com o texto de pesquisa (talkback)	São apresentados aplicativos de visão computacional com IA (AI/CV-Based) que são úteis para pessoas com baixa visão que precisam ler imagens em tempo real ou gravadas (screenshot). Porém, foi concluído que aplicações AI/CV-Based não contemplam objetivos de acessibilidade no e-SUS APS Território tão bem quanto Talkback ou Selecionar para ouvir.
Shashank Kumar, JeevithaShree DV & Pradipta Biswas. (2020). arXiv:2009.06526. 10.48550/arXiv.2009.06526	Accessibility evaluation of websites using WCAG tools and Cambridge Simulator	Na plataforma de pesquisa Google Scholar com o texto de pesquisa (wcag)	São apresentados exemplos de aplicação de critérios WCAG 2.0 e 2.1 de todos os níveis com uso de ferramentas automatizadas e os problemas encontrados. Porém, os critérios foram aplicados em websites e utilizando ferramentas focadas no teste de websites enquanto a plataforma do e-SUS Território é móvel.

CELUPPI, Ianka Cristina; PRADO, Ricardo Luiz Camargo; HAMMES, Jades Fernando; DALMARCO, Eduardo Monguilhott; WAZLAWICK, Raul Sidnei. (2025). https://doi.org/10.5753/webmedia_estendido.2022.226542	Aplicativo e-SUS Território: Ferramenta para a gestão do território na Atenção Primária à Saúde do Brasil	Na plataforma de pesquisa Google Scholar com o texto de pesquisa ("e-sus territorio")	São apresentados dados de utilização do aplicativo para quantidade de fichas de visita domiciliar e territorial, fichas de cadastro individual e fichas de cadastro domiciliar e territorial.
--	---	---	---

Fonte: Elaborado pelos autores.

A síntese dos trabalhos relacionados evidencia que a avaliação de acessibilidade em ecossistemas móveis ainda enfrenta desafios técnicos severos quanto a ferramentas de teste específicas (Seixas Pereira; Duarte, 2025). Enquanto investigações prévias demonstram a aplicação prática de critérios normativos automatizados com foco em plataformas web (Kumar; DV; Biswas, 2020), no escopo das tecnologias assistivas, Bhagat et al. (2023) avaliam a eficácia de leitores de tela e o uso de inteligência artificial para o público com limitações visuais. Toda essa literatura reforça que a conformidade técnica normativa precisa estar alinhada à experiência real do usuário para mitigar barreiras funcionais em sistemas complexos (Vollenwyder et al., 2023).

3.2 Motivação de escolhas do Módulo de visitas

A seleção do Módulo de Visitas justifica-se por ser a funcionalidade mais utilizada do aplicativo e-SUS Território. Segundo o Laboratório Bridge (Laboratório Bridge, [S.d.]), a ferramenta foi concebida especificamente para viabilizar e otimizar a atividade de registro de visitas domiciliares de forma rápida e segura do agente.. A importância desse módulo é corroborada pelo reconhecimento do Prêmio Nacional de Impacto Social, destacando que as visitas representam a funcionalidade com maior volume de dados e impacto direto na digitalização do acompanhamento das famílias no SUS (UFSC, 2022), contando, em junho de 2022, 23.849.941 registros de FVDT enquanto, ainda em junho de 2022, conta-se 4.194.149 registros de FCI e 2.261.138 registros de FCDT (Celuppi et al., 2022).

3.3 Processo de verificação dos critérios de acessibilidade

A verificação da acessibilidade foi conduzida por meio de inspeção e análise. O processo envolveu a aplicação dos critérios WCAG 2.2 com foco naqueles relevantes para usuários com deficiência visual e aplicáveis aos módulos de visita do e-SUS Território. As ferramentas de acessibilidade nativas do Android, como o leitor de tela TalkBack, ajustes de tamanho da fonte e exibição, e opções de correção de cores, foram empregadas para simular a experiência de uso por pessoas com deficiência visual. A inspeção ocorreu nas telas de criação e edição de visita individual, visita familiar e visita à imóvel. As não conformidades identificadas foram documentadas.

3.4 Fonte dos Requisitos

Para a criação dos casos de testes foi utilizado como base o manual do usuário disponibilizado publicamente pelo Ministério da Saúde, bem como experiência de uso dos autores como testadores.

3.5 Versões das Aplicações e Plataformas

Ao longo do teste, que teve sua duração de 13 de outubro de 2025 até 18 de março de 2026, a versão do e-SUS Território utilizada para os testes foi atualizada desde a 5.0.9 até a 5.0.15. Apesar da evolução do aplicativo, não houveram atualizações nos módulos de visita que impactaram os resultados dos testes.

O e-SUS Território envia e recebe dados para o prontuário e-SUS APS, portanto foi necessária a instalação do prontuário. Foi utilizada a instalação em modo de treinamento da versão 5.4.17 do prontuário e-SUS APS.

O Sistema Operacional (SO) utilizado para o teste do aplicativo foi Android, único SO suportado pelo aplicativo, em suas versões 11 e 16. O SO utilizado para instalação do prontuário eletrônico foi Microsoft Windows 11.

O teclado com conexão bluetooth utilizado para testes envolvendo uso de teclado foi o K235 com o apoio de um adaptador USB-A, onde é conectado o plug do teclado, para USB-C, que é conectado no celular físico.

3.6 Ferramentas Utilizadas na Verificação de Acessibilidade

Permitindo a navegação sem o uso de visão ou com visão limitada, as ferramentas de acessibilidade utilizadas foram as nativas do sistema operacional Android, especificamente a ferramenta TalkBack, que descreve em voz alta o conteúdo

pressionado, e a ferramenta Selecionar para Ouvir, que lê parte da tela ou toda a tela, dependendo da seleção, de forma corrida. Também foram utilizados os recursos de correção de cor (filtro de escala de cinza/preto e branco) para validar a independência de cores na interface, além dos ajustes nativos de exibição e tamanho da fonte.

3.7 Uso de ferramentas de IA Generativas

Neste trabalho foram utilizados os agentes de inteligência artificial NotebookLM e Gemini pontualmente.

NotebookLM auxiliou em atualização da lista de reduções; e estruturação inicial dos parágrafos de problemas encontrados na seção 4.2, separando-os em descrição, impactos e sugestões de soluções e baseando-se em texto escrito pelos autores. Posteriormente, os parágrafos foram modificados pelos autores, ainda seguindo a estrutura.

Gemini auxiliou em busca de referências relacionadas ao aplicativo e-SUS Território que trazem dados históricos; busca de especificamente teses ou dissertações com as palavras-chave mobile, digital, acessibilidade, visual para visão geral rápida; Formatação de referências para seguir padrão ABNT; e sugestões de sinônimos

4. DESENVOLVIMENTO

Para esta análise, são selecionados 21 critérios da WCAG 2.2 de nível A com benefícios para pessoas com baixa ou nenhuma visão e aplicáveis ao aplicativo móvel e-SUS Território conforme listados no quadro 2. São também realizados testes dos critérios selecionados, detalhando as etapas dos testes, indo desde a descrição de cada critério aos resultados. Ao final deste capítulo, é apresentada uma tabela que agrega todos os problemas encontrados, estruturando-os com descrição, impacto e sugestões de solução.

4.1 Planejamento

Nesta subseção são apresentados no quadro 2 os critérios selecionados de condições nível A, que beneficiam pessoas com limitações de visão e são aplicáveis ao módulo de visitas do aplicativo e-sus Território. São apresentadas também as motivações para a escolha de cada critério.

QUADRO 2 - Critérios selecionados e motivação de escolha

Código	Título	Descrição do critério	Motivação de escolha
1.1.1	Conteúdo Não Textual	Todo conteúdo não textual deve ter alternativa textual com propósito equivalente.	Textos podem ser lidos, apresentados visualmente ou convertidos para braille através de tecnologias assistivas.
1.3.1	Informações e Relações	Informação, estrutura e relacionamentos apresentados podem ser determinados programaticamente ou estão disponíveis em texto.	As informações não textuais, a estrutura da página e os relacionamentos entre elementos determinados programaticamente podem ser percebidos e transmitidos através de tecnologias assistivas;
1.3.2	Sequência com Significado	Sequência de conteúdo que afeta o significado pode ter sequência de leitura correta determinada programaticamente.	A ordem de apresentação dos elementos pode ser percebida e transmitida através de tecnologias assistivas.
1.3.3	Características Sensoriais	Instruções para entender e operar conteúdo não dependem somente de características sensoriais dos componentes.	Características sensoriais como forma, cor e tamanho podem não ser percebidas por leitores de tela.

Código	Título	Descrição do critério	Motivação de escolha
1.4.1	Utilização de Cores	Cor não é o único meio para transmissão de informação, indicação de uma ação, apresentar uma resposta ou distinguir um elemento visual	Usuários com deficiência de visão de cores, que utilizam escala de cinza, com visão parcial ou cegueira podem ter dificuldade com interpretação de cores e os leitores de tela Talkback e Selecionar para ouvir não consideraram cores na leitura de tela.
2.1.1	Teclado	Toda funcionalidade deve ser operável por teclado sem necessidade de temporização específica para pressionamento de teclas individuais.	Apesar do aplicativo testado se tratar de plataforma móvel, o uso de teclado é uma alternativa que pode possuir braille para operação das funcionalidades e inserção de texto que permite a tabulação.
2.1.2	Sem Bloqueio do Teclado	Se o foco do teclado puder ser movido para um componente, deve ser possível retirar o foco do componente.	Garantir que não haja problemas de mudança de foco para usuários que usam teclado.
2.1.4	Atalhos de teclado por caractere	Se houver atalhos de teclado, tais atalhos estão ativos apenas quando determinado componente está em foco, há um mecanismo para desativar o atalho ou é possível remapear o atalho para outra tecla.	Garantir que não haja problemas de uso de atalho para usuários que usam teclado.
2.2.1	Tempo ajustável	Se houver limites de tempo, o usuário pode desligar o limite de tempo, ajustar o limite de tempo ou prolongar o limite de tempo. São exceções o limite de tempo ser parte de um evento em tempo real, o limite de tempo ser essencial para a atividade ou o limite de tempo ser superior a 20 horas.	Garantir que o usuário não mude de contexto de forma abrupta.
2.2.2	Colocar em Pausa, Parar, Ocultar	Se houver informações em movimento, em modo intermitente ou piscando, rolando, caso sejam iniciadas automaticamente, duren mais de cinco segundos e sejam apresentadas em paralelo com outro conteúdo, deve haver um mecanismo que permita parar, pausar ou ocultar a menos que seja parte essencial da atividade. Se houver informação em atualização automática que seja iniciada automaticamente e seja apresentada em paralelo com outro conteúdo, deve haver um mecanismo que permita pausar, parar ou ocultar, ou controlar a frequência da atualização, a menos que seja parte essencial da atividade.	Garantir que o usuário poderá interagir com a tela sem mudanças inesperadas no conteúdo sendo lidas pelo leitor de tela; Garantir que usuários com baixa visão

Código	Título	Descrição do critério	Motivação de escolha
2.4.2	Página com Título	Cada página tem um título que descreve tópico ou propósito.	Em texto e podendo ser lido por tecnologias assistivas, dá clareza para o usuário em relação ao contexto em que o mesmo se encontra.
2.4.3	Ordem do Foco	A ordem de foco de navegação preserva o significado e a operabilidade durante a movimentação sequencial na interface.	Garantir que a tabulação de teclado e o Seleccionar para Ouvir alcancem todos os campos em uma sequência que preserve a ordem de foco e o significado lógico
2.5.2	Cancelamento de Acionamento	Funcionalidades operáveis por um único toque não devem ser executadas pelo down-event (pressionar sem soltar), devem ser executadas pelo up-event (deixar de pressionar) e devem permitir desistência de execução (arrastar antes de soltar), a não ser que a execução no down-event seja essencial.	Prevenir que o toque acidental (down-event) em botões dispare funções acidentalmente e permitir ao usuário cancelar o acionamento caso toque no local incorreto
2.5.3	Rótulo em Nome	Se um componente interativo oferecer um rótulo visual, o nome lido acessível via programação deve conter o apresentado visualmente.	Impedir a quebra da relação entre o rótulo e o nome lido pelo leitor de tela.
3.2.1	Em Foco	Quando o foco é dado em um componente, não deve ser iniciada uma mudança brusca de contexto.	Assegurar que focar em qualquer componente do registro de visitas não inicie um novo contexto automaticamente, prevenindo a confusão.
3.2.2	Em Entrada	Mudança na configuração de componentes não deve iniciar automaticamente uma mudança de contexto a não ser que o usuário tenha sido avisado.	Evitar mudanças de contexto sem aviso prévio que desorientam o usuário ao interagir com um componente
3.2.6	Ajuda Consistente	Recursos de ajuda repetidos em diferentes páginas devem ser localizados na mesma ordem em relação ao conteúdo da página, a não ser que uma mudança seja iniciada pelo usuário.	Garantir que todas as caixas de diálogo de autoajuda sejam encontradas na mesma ordem em todos os tipos de visita no aplicativo.
3.3.1	Identificação do Erro	Quando um erro de preenchimento é detectado automaticamente, o item com erro é identificado e uma descrição de erro é fornecida.	Assegurar que as validações obrigatórias e os erros sejam anunciados de forma explícita e ordenada pelo leitor de tela.
3.3.2	Rótulos ou Instruções	Rótulos ou instruções são fornecidas quando um campo necessita de preenchimento.	Conceder contexto ao campo a ser preenchido e evitar que este contexto seja perdido ao preencher o campo.

Código	Título	Descrição do critério	Motivação de escolha
3.3.7	Entrada Redundante	A informação a ser preenchida pelo usuário de forma repetitiva é automaticamente preenchida ou disponível para seleção a não ser que preencher novamente seja essencial, a informação é necessária para garantir segurança do conteúdo ou informações preenchidas anteriormente não são mais válidas.	Permitir que informações que se repetem sejam preenchidas de forma eficiente.
4.1.2	Nome, Função, Valor	Componentes interativos devem ter seu nome e função determinados programaticamente, bem como estados, propriedades e valores definidos pelo usuário. Notificação sobre alteração destes itens está disponível para tecnologias assistivas.	Garantir que TalkBack e Seleccionar para ouvir informem adequadamente o nome, estado, propriedades e valores de componentes e que alteração destes componentes possam ser notificadas pelas tecnologias assistivas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base em W3C (2024)

4.2 Execução

Nesta subseção, são apresentados descrições dos princípios, diretrizes e critérios, como estes critérios foram testados e quais elementos foram alvo destes testes bem como os resultados dos testes com os problemas encontrados.

Princípio 1: Perceptível

Apresentação de informação e componentes de interface de forma que possa ser percebidas pelos usuários.

Diretriz 1.1: Alternativas em Texto

Provisão de alternativas de texto para quaisquer conteúdos não textuais para que possa ser apresentado de outras formas, como fala por tecnologias assistivas.

Critério de sucesso 1.1.1: Conteúdo Não Textual

Descrição: Todo o conteúdo não textual que é exibido ao usuário tem uma alternativa textual que serve a um propósito equivalente.

Este teste foca na verificação de existência de alternativas textuais para elementos não textuais. Para tanto, são verificados elementos como ícones e imagens e se estes têm rótulo em texto ou são lidos pelos Talkback e Seleccionar para Ouvir.

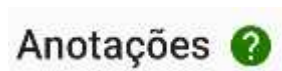
São verificados, para todos os tipos de visitas, os seguintes elementos: caixa de diálogo de sensibilização sobre geolocalização e suas etapas (figura 1), que aparece ao iniciar uma visita pela primeira vez; botão de ajuda sobre campo de anotações, que aparece na seção de campo de anotações (figura 2); caixa de diálogo de descrição sobre o campo de anotações (figura 3), que aparece ao pressionar o botão com ícone de interrogação; botão de voltar com o ícone de seta apontando para esquerda (figura 4), que aparece no header; botão de alternância de geolocalização, que aparece no header (figura 4).

Figura 1 - Geolocalização e suas etapas



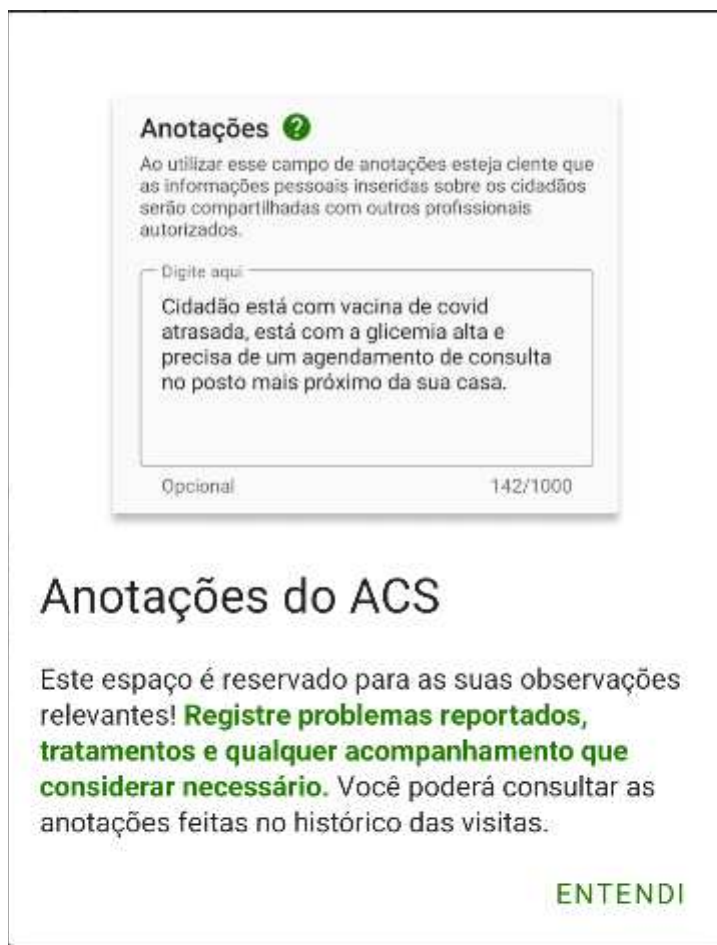
Fonte: e-SUS Território

Figura 2: Botão de ajuda do campo de anotações



Fonte: e-SUS Território

Figura 3: Informações do botão de ajuda



Anotações ?

Ao utilizar esse campo de anotações esteja ciente que as informações pessoais inseridas sobre os cidadãos serão compartilhadas com outros profissionais autorizados.

Digite aqui

Cidadão está com vacina de covid atrasada, está com a glicemia alta e precisa de um agendamento de consulta no posto mais próximo da sua casa.

Opcional 142/1000

Anotações do ACS

Este espaço é reservado para as suas observações relevantes! **Registre problemas reportados, tratamentos e qualquer acompanhamento que considerar necessário.** Você poderá consultar as anotações feitas no histórico das visitas.

ENTENDI

Fonte: e-SUS Território

Figura 4: Header



Fonte: e-SUS Território

Quanto aos resultados, foram encontrados quatro problemas, relacionados aos ícones, botões e imagem.

Problema 1: Inicialmente observou-se que os ícones de marcação de etapas na caixa de diálogo de sensibilização sobre coleta de geolocalização (figura 1) não são lidos pelo Talkback nem pelo Seleccionar para ouvir. Por não poderem ser lidos pelas tecnologias assistivas, usuários sem visão perdem e com visão reduzida podem perder a informação de em qual etapa da janela estão e quantas etapas há ao total.

Problema 2: Já o ícone vermelho com exclamação de erro na validação dos campos *Visita foi realizada?* e *Motivo da visita* não tem um rótulo textual e não pode receber foco pelo Talkback nem é lido pelo Seleccionar para ouvir. Assim, na perspectiva de um usuário com limitação de visão pode se tornar um ícone meramente decorativo apesar da sua função de apontar que um campo está em estado de erro.

Problema 3: O botão de ajuda sobre o campo de anotações com ícone de ponto de interrogação (figura 2) não possui um nome acessível associado, sendo lido pelo Talkback apenas como “Botão, tocar duas vezes para ativar.” e, desta forma, perdendo as informações sobre do que se trata e que ação tem.

Problema 4: Dentro da caixa de diálogo sobre ajuda para o campo de anotações, há uma imagem com exemplo de preenchimento do campo que não é selecionável pelo Talkback nem lida pelo Seleccionar para ouvir. Com isto, esta imagem torna-se decorativa apesar de ter a função de exemplificar o preenchimento do campo.

Diretriz 1.3: Adaptável

Criação de conteúdo de forma que possa ser apresentado de diferentes formas sem perda de estrutura ou informações.

Critério de sucesso 1.3.1: Informações e Relações

Descrição: As informações, a estrutura, e os relacionamentos transmitidos através de apresentação podem ser determinada programaticamente ou estão disponíveis no texto.

Este focou em verificar se a estrutura, os relacionamentos e as informações visuais das telas podem ser compreendidos programaticamente por ferramentas assistivas.

É executada uma navegação por todos os componentes utilizando o TalkBack e o Selecionar para Ouvir, avaliando se a separação de blocos e o significado de ícones ou caracteres especiais eram transmitidos foneticamente de forma correta.

Quanto aos resultados, foram encontrados cinco problemas, relacionados a botão, campos e erro de validação.

Problema 1: O botão “Ver” que leva o usuário ao mapa e está localizado na seção de geolocalização (figura 5) tem apenas o fato de estar localizado na seção de geolocalização como informação para contextualização. A separação de seções, porém, é apenas visual com barras. Além disso, é lido com o Talkback como “Ver. Botão. Tocar duas vezes para ativar”.

Figura 5: Botão ver

 Latitude: 37.4219983
Longitude: -122.084

VER

Fonte: e-SUS Território

Problema 2: A label “Opcional” no campo de anotações é lida pelo talkback como “Opcional para digite aqui”. Isto pode ocasionar confusão sobre para que campo a label se destina.

Problema 3: O placeholder do campo Glicemia de visitas individuais é lido pelo Seleccionar para ouvir como “Glicemia capilar milligrams per deciliter” tendo miligrams per decilimiter soletrado. Isto pode ocasionar confusão pelo não entendimento do significado da leitura ou pelo não entendimento do tipo de medida para o campo.

Problema 4: Os campos de antropometria, sinais vitais e glicemia da visita individual quando preenchidos têm tanto pelo Talkback quanto pelo Seleccionar para ouvir a leitura do seu valor, ignorando o rótulo do campo, que é embutido no componente. Por exemplo, é lido apenas “80” para um campo de peso, perdendo-se assim a relação entre o valor e o nome do campo.

Problema 5: Os erros de validação nos campos de medição da pessoa visitada ao finalizar visita individual anunciados pelo talkback não mencionam sobre quais campos se tratam. Com isso, não fica claro a que campo se destinam tais erros. Incluir que se trata de um erro de validação e incluir o rótulo do campo sobre o qual o erro se trata logo antes do anúncio do erro solucionaria o problema. Um exemplo é “Erro de preenchimento, altura (centímetros), valor deve estar entre 20 e 250” no lugar de apenas “Valor deve estar entre 20 e 250”.

Critério de sucesso 1.3.2: Sequência com Significado

Descrição: Quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada programaticamente.

O teste visa checar se a ordem de leitura dos elementos da interface executada pelos leitores de tela faz sentido lógico e preserva o significado do formulário.

Para isso, é feita uma navegação linear pelas telas utilizando Selecionar para ouvir, simulando preenchimentos incompletos para averiguar o fluxo de anúncio de erros de validação

Quanto aos resultados, foi encontrado apenas um problema relacionado a ordem dos erros de validação: a ordem dos erros de validação nos campos de medição da pessoa visitada ao finalizar visita individual anunciados pelo talkback está incorreta e variável, ora em uma ordem, ora em outra. Isto aliado ao problema mencionado no critério de sucesso 1.3.1 de a leitura dos erros não terem relação clara com o campo em que ocorrem e que se trata de um erro de validação, pode trazer confusão ao usuário com limitações de visão.

Critério de sucesso 1.3.3: Características Sensoriais

As instruções fornecidas para compreender e utilizar o conteúdo não dependem somente das características sensoriais dos componentes, tais como forma, cor, tamanho, localização visual, orientação ou som.

O objetivo foi testar se as instruções para o usuário compreender o estado da interface dependem apenas de características sensoriais, como forma ou cor.

Foram verificadas as comunicações de erros de validação dos campos e rótulos de botões.

Quanto aos resultados, foi encontrado apenas um problema relacionado a *feedback* dos erros de validação: ao finalizar a visita sem preencher campos Visita foi realizada e Motivo de visita, as labels “(Obrigatório)” mudam de cor para vermelho e aparecem ícones de exclamação vermelhos ao lado esquerdo dos rótulos dos campos. Considerando que no momento o ícone de erro não é lido pelo Talkback nem Selecionar para ouvir, os *feedbacks* são caracterizados apenas pela cor, na label de erro, e pela forma, no ícone de exclamação, sem apoio de texto visível ou texto alternativo. Pela falta de uma validação de erro verificável por usuários que não enxergam a mudança de cor, com o apoio de Talkback e Selecionar para ouvir, o usuário pode ficar confuso sobre o porquê da visita não estar sendo finalizada.

Diretriz 1.4: Discernível

Facilitar visualização e escuta de conteúdo separando o plano de fundo e primeiro plano.

Critério de sucesso 1.4.1: Utilização de cores

Descrição: A cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.

Este teste foca na verificação do impacto de uso de escalas de cinza na tela, utilizando a ferramenta de correção de cores.

A verificação se baseia na exploração de todos os elementos de todos os tipos de visita de forma completa, incluindo avisos flutuantes, caixas de diálogo, telas gerais e estados de erro, registrando as mudanças ao tentar salvar o registro com informações incorretas.

Quanto aos resultados, foi encontrado apenas um problema relacionado a *feedback* dos erros de validação: ao pressionar o botão “Finalizar” sem preencher os campos Visita foi realizada ou Motivo de Visita, os feedback que realçam o erro de validação de preenchimento obrigatório é a mudança de cor de preto para vermelho na label “obrigatório”, que é apresentada mesmo antes do erro de validação, e a apresentação dos ícones de exclamação vermelhos ao lado esquerdo dos campos. O ícone “!” não apresenta significado explícito por texto nem pela leitura de tela e com o uso do dispositivo em escalas de cinza, a mudança na cor da label de erro não é perceptível, podendo ocasionar em falta de clareza sobre o porquê da visita não ter sido finalizada e sobre quais campos estão com preenchimento pendente.

Princípio 2: Operável

Garantia da operação de componentes de interface e navegação.

Diretriz 2.1: Acessível por Teclado

Para os testes desta diretriz é utilizado um teclado sem fio e sua tabulação (tecla tab) para ir de um componente da tela a outro.

Critério de sucesso 2.1.1: Teclado

Descrição: Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem exigir o pressionamento de teclas individuais em tempos específicos, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa do caminho do movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.

Este teste foca na verificação da operabilidade técnica completa das telas por meio restrito de entradas de teclado. Conectamos um teclado Bluetooth físico no aparelho de teste e usamos somente comandos de tabulação contínua e as tradicionais teclas de ação ("Enter", barra de espaço) visando atestar se recursos continuavam livres e desimpedidos de uso.

São testados, iterando campo a campo através de tabulação, cada um dos controles de input e navegação de todos os tipos de visita.

Os problemas encontrados foram três e envolvem o acesso ao header, à seção de anotações e campo "Visita foi acompanhada por outro profissional" e ao botão do aviso flutuante.

Problema 1: O acesso ao header em todos os tipos de visita não é possível quando utilizando-se de tabulação do teclado tanto com quanto sem Talkback. Ao utilizar tabulação ao entrar na tela ou no último elemento da tela, vai à seção de identificação em vez do header. Desta forma, não é possível acessar o botão de alternância de geolocalização.

Problema 2: O acesso à seção de anotações de visita individual e campo "Visita foi acompanhada por outro profissional" da visita individual não é possível com tabulação pois ao apertar a tecla de tabulação no campo de pesquisa com

seleção Momento da Coleta quando com a lista de opções aberta, o foco é redirecionado ao primeiro campo visível na tela. Com isso, não é possível registrar ou editar valores em tais campos.

Problema 3: Botão de ativação da localização do aviso flutuante de indisponibilidade de serviço de localização não é acessível por tabulação.

Critério de sucesso 2.1.2: Sem Bloqueio do Teclado

Descrição: Se o foco do teclado puder ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser retirado desse componente utilizando apenas uma interface de teclado e, se for necessário mais do que as setas do cursor ou tabulação ou outros métodos de saída normalmente utilizados, o usuário deve ser informado sobre o método para retirar o foco.

Este teste consiste em navegar tela a tela com o teclado físico e observar se o foco de tabulação ficava retido ou era reposicionado indevidamente em algum componente, criando uma armadilha para o usuário.

Explora-se o fluxo de tabulação campo a campo nas visitas, incluindo os campos específicos de visitas individuais, atentando-se a possibilidade de se chegar até o final da tela e voltar ao início.

Nenhum problema que bloqueie a mudança de foco com teclado foi encontrado.

Critério de sucesso 2.1.4: Atalhos de de teclado por caractere

Descrição: Se um atalho de teclado é implementado no conteúdo utilizando apenas letras (incluindo letras maiúsculas e minúsculas), pontuação, números ou símbolos, então ao menos um dos itens é verdadeiro:

Desativar: Um mecanismo está disponível para desativar o atalho;

Remapear: Um mecanismo está disponível para remapear o atalho para usar um ou mais caracteres de teclado não imprimíveis (por exemplo, Ctrl, Alt etc);

Ativo apenas quando recebe o foco: O atalho do teclado para um componente de interface de usuário está ativo apenas quando esse componente está em foco.

Este teste foca na verificação contra falhas de usabilidade engatilhadas por toques involuntários acionando atalhos.

A validação é feita percorrendo a rotina de preenchimentos ao longo dos três tipos de visita. Foram realizados testes sobre atalhos pressionando teclas alfabéticas, numerações e caracteres de pontuação simples no teclado em caixas de texto, verificando eventuais comandos ocultos não intencionais.

Nenhum caractere alfanumérico maiúsculo ou minúsculo ou caractere especial acionou atalho portanto nenhum problema foi encontrado.

Diretriz 2.2: Tempo Suficiente

Provisão de tempo suficiente para leitura e uso do conteúdo.

Critério de sucesso 2.2.1: Tempo ajustável

Descrição: Para cada limite de tempo definido pelo conteúdo, ao menos um dos itens é verdadeiro:

Desligar: O usuário pode desligar o limite de tempo antes de atingi-lo; ou

Ajustar: O usuário pode ajustar o limite de tempo antes de atingi-lo em um amplo intervalo que seja pelo menos dez vezes maior que a duração da configuração padrão; ou

Prolongar: O usuário é avisado antes de o tempo expirar e tem, no mínimo, 20 segundos para prolongar o limite de tempo com uma simples ação (por exemplo, ""pressionar a barra de espaços""), e o usuário pode prolongar o limite de tempo, no mínimo, dez vezes; ou

Exceção em Tempo Real: O limite de tempo é uma parte necessária de um evento em tempo real (por exemplo, um leilão), e não é possível nenhuma alternativa ao limite de tempo; ou

Exceção Essencial: O limite de tempo é essencial e prolongá-lo invalidaria a atividade; ou

Exceção de 20 Horas: O limite de tempo é superior a 20 horas.

Este teste foca na investigação de presença de temporizadores ou limites de tempo inajustáveis que afetassem a conclusão das tarefas de registro de visita no e-SUS Território. O teste procurou identificar qualquer aviso que exigisse ação veloz para evitar a perda da ficha de visita em andamento.

A verificação acompanha o fluxo de inatividade do agente após preenchimento dos campos com testes de inatividade de até 24 horas.

Apenas um problema temporal foi encontrado: o botão de ativação da localização do aviso flutuante de informatização sobre serviço de localização desativado fica na tela por apenas 10 segundos. Com isso, pode nunca ser encontrado por usuários com limitações de visão que dependem de navegar a tela com Talkback.

Critério de sucesso 2.2.2: Colocar em Pausa, Parar, Ocultar

Descrição: Para informações em movimento, em modo intermitente ou piscando, rolando ou em atualização automática, todas as seguintes afirmativas são verdadeiras:

Informações em movimento, piscando, rolando: Para qualquer informação que se mova, pisque ou role e que (1) sejam iniciadas automaticamente, (2) durem mais de cinco segundos e (3) sejam apresentadas em paralelo com outro conteúdo, deve haver um mecanismo que permita ao usuário pausar, parar ou ocultar, a menos que o movimento, o piscar ou a rolagem façam parte de uma atividade em que isso seja essencial; e

Em atualização automática: Para quaisquer informações em atualização automática, que (1) sejam iniciadas automaticamente e (2) sejam apresentadas em paralelo com outro conteúdo, existe um mecanismo para o usuário colocar em pausa, parar ou ocultar as mesmas, ou controlar a frequência da atualização, a menos que a atualização automática faça parte de uma atividade, onde é essencial.

Este teste foca na verificação dos recursos de controle e inibição para animações, informações piscantes, transições e interações de atualização em tempo real que rodam paralelas ao conteúdo.

A única rotina visual flutuante atestada foram os dados de localização geográfica.

Foi encontrado um cenário de atualização automática nas coordenadas de geolocalização porém não foi considerado um problema por ser parte de uma atividade essencial: as coordenadas de latitude e de longitude atualizam de forma constante para encontrar a localização mais precisa enquanto o estado de coleta de geolocalização está ativo porém se enquadram na exceção da afirmativa de atualização automática pois é parte de uma atividade essencial: garantia de privacidade ao apresentar exatamente qual localização está sendo anexada ao cadastro da visita.

Diretriz 2.4: Navegável

Provisão de formas de facilitar navegação, encontrar conteúdos e determinar onde estão.

Critério de sucesso 2.4.2: Página com Título

Descrição: “As páginas web têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade”

Este teste foca na verificação de se as páginas de cadastro possuem títulos descritivos no topo.

O teste valida, de forma visual, pelo Selecionar para ouvir e pelo TalkBack, se o rótulo principal exposto descreve com precisão e clareza em qual tipo de visita o Agente de Saúde entrou.

Não foram encontrados problemas pois todos os tipos de visita tem títulos nos headers das telas de acordo com o tipo de visita: “Visita ao cidadão”, “Visita ao imóvel” e “Visita familiar”

Critério de sucesso 2.4.3: Ordem do Foco

Descrição: Se uma página web puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetarem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco em uma ordem que preserva o significado e a operabilidade.

A avaliação ocorre navegando linearmente pela interface para checar se a sequência lógica de foco preserva o significado e o processo de preenchimento.

Testa-se com o uso de Selecionar para ouvir e tabulação com teclado como a aplicação lida com o reinício da ordem em listagens longas. Tendo a rota principal uma navegação sequencial através do botão "Voltar" e "Geolocalização" no topo (figura 4), percorrendo a seção de Identificação, "Visita foi realizada?", descendo por todo o formulário, percorrendo os campos e os botões "Cancelar" e "Finalizar" (figura 6).

Figura 6: Cancelar e Finalizar

CANCELAR

FINALIZAR

Resultados:

Problema 1: Com talkback, utilizando tabulação de teclado não é possível mudar o foco para a seção de campo de anotações, pois a ordem de foco é perdida após o campo Momento da coleta, como explicado no resultado do critério 2.1.2.

Problema 2: Com talkback, utilizando tabulação de teclado não é possível mudar o foco para o header que contém o botão de voltar, título da tela e botão de estado de coleta de geolocalização. Mesmo em visitas familiares ou à imóveis, que não tem o problema de impossibilidade de mudar o foco para a seção de campo de anotações, após utilizar tabulação no último componente da tela, o foco volta para o primeiro campo da seção de identificação, no início da tela após o header.

Diretriz 2.5: Modalidades de Entrada

Facilitar a operação de funcionalidade por meio de diferentes entradas.

Critério de sucesso 2.5.2: Cancelamento de Acionamento

Descrição: Para funcionalidade que pode ser operada usando um ponteiro único, pelo menos um dos seguintes itens é verdadeiro:

Sem Down-Event: O down-event do ponteiro não é utilizado para executar nenhuma parte da função;

Interromper ou Desfazer: A conclusão da função está no up-event, e um mecanismo está disponível para interromper a função antes da conclusão ou para desfazer a função após a conclusão;

Ativação Reversa: O up-event reverte qualquer resultado do down-event precedente.

Essencial: É essencial completar a função no down-event.

Este teste foca na verificação técnica das lógicas de eventos sensíveis a toque único impostas a botões para certificar prevenção a acionamentos indesejados. Verificou-se se as funcionalidades ativáveis aconteciam só durante a interrupção/elevação do toque ("up-event") – deixando o usuário arrastar e largar fora da área limite para cancelar o clique falso – ou se reagiam incorretamente e imediatos já na pressão primária do polegar em tela ("down-event").

O foco de verificação deu-se em elementos com feedback, como botões e campos de texto.

Foi encontrado apenas um problema: no lugar de executar nenhuma função, o down-event do ponteiro nos botões Voltar (seta para a esquerda) e de coleta de geolocalização (pino) acionam a apresentação da mensagem “Navegar para cima” e “Estado de geolocalização” respectivamente. E no lugar de executar as funções (voltar ou alternar coleta de geolocalização), o up-event não conclui a função dos botões.

Critério de sucesso 2.5.3: Rótulo em nome acessível

Descrição: Para componentes de interface de usuário com rótulos que incluem texto ou imagens de texto, o nome contém o texto que é apresentado visualmente.

Este teste foca na verificação da leitura do Talkback e Selecionar para ouvir sobre os rótulos dos campos.

São verificados todos os campos para todos os tipos de visita: “Visita foi realizada?”, “Motivo da visita” incluindo “Controle ambiental/ vetorial” e “Anotações”. Para visitas individuais, foram verificados também os campos “Antropometria”, “Sinais vitais” e “Glicemia”.

Resultados: Não foram encontrados problemas

Princípio 3: Compreensível

Garantir que informação e operação de interface são compreensíveis.

Diretriz 3.2: Previsível

Garantir que o conteúdo textual é legível e compreensível.

Critério de sucesso 3.2.1: Em Foco

Descrição: Quando qualquer componente de interface do usuário recebe o foco, não inicia uma mudança de contexto.

Este teste foca na verificação de mudanças súbitas nos domínios lógicos da UI no momento de foco sobre determinado elemento. Nenhuma alteração do estado de visualização deve ser programaticamente engatilhada porque o elemento recebeu foco.

O foco se dá na verificação de se os campos de entrada acionam pop-ups inesperados, assim também nas tags informativas, áreas expansíveis e botões.

Nenhum problema foi encontrado pois para todos os componentes de todos os tipos de visita, nenhum foco inicia um novo contexto sem a necessidade de pressionar botões.

Critério de sucesso 3.2.2: Mudança de contexto em entrada

Descrição: Alterar a definição de qualquer componente de interface de usuário não provoca automaticamente uma mudança de contexto, a menos que o usuário tenha sido avisado sobre esse comportamento antes de utilizar o componente.

O teste almeja garantir que modificar a configuração de um elemento (como tocar em botões) não removesse o profissional para fora do aplicativo ou abrisse uma tela paralela sem alertas prévios.

Além de interações com campos e botões, utiliza-se a inativação e remoção de permissão de localização para validar os avisos do sistema em relação à funcionalidade de geolocalização.

Resultados:

Problema 1: O acionamento de coleta de geolocalização quando o aplicativo não tem permissão para acesso à localização dispara uma caixa de diálogo nativa do sistema operacional para confirmação de permissão mudando o contexto sem aviso prévio.

Problema 2: O acionamento da coleta de geolocalização quando a funcionalidade de localização no dispositivo está desabilitada apresenta um aviso

flutuante que contém “Serviço de localização não acessível” e o botão ativar. Ao pressionar o botão ativar o usuário é levado para a tela de configuração de localização do dispositivo, mudando o contexto sem aviso prévio.

Critério de sucesso 3.2.6: Ajuda consistente

Descrição: Se uma página web contiver qualquer um dos mecanismos de ajuda a seguir, e esses mecanismos se repetem em várias páginas dentro de um conjunto de páginas web, eles ocorrem na mesma ordem em relação a outros conteúdos das páginas, a não ser que uma mudança seja iniciada pelo usuário:

Detalhes de contato humano; Mecanismo de contato humano; Opção de autoajuda; Um mecanismo de contato completamente automatizado.

Este teste focou na verificação da consistência posicional das ferramentas de ajuda distribuídas pelas visitas, garantindo que aparecem sequencialmente na mesma disposição lógica perante o resto do conteúdo.

O escopo baseia-se inteiramente na checagem e ativação do ícone esverdeado "Help tip" (?) (figura 2), posicionado logo à direita do rótulo da seção "Anotações" (figura 2). Inspeccionou-se se este botão aciona a caixa de diálogo de instruções da mesma maneira nas Visitas Familiar, Imóvel e Cidadão.

Nenhum problema foi encontrado pois todas as caixas de diálogo de autoajuda são acionadas da mesma forma em todos os três tipos de visita.

Diretriz 3.3: Assistência de Entrada

Ajuda para evitar e corrigir erros.

Critério de sucesso 3.3.1: Sugestão de Erro

Descrição: Se um erro de entrada for automaticamente detectado e forem conhecidas sugestões de correção, então as sugestões são fornecidas ao usuário, a menos que coloque em risco a segurança ou o propósito do conteúdo.

Este teste foca na verificação do sistema de avisos de erro de validação detectados no momento do encerramento da visita, acompanhando como o leitor de tela anunciava o campo pendente e se descrevia o texto do erro.

O procedimento envolve tentativas incompletas de fechar a visita. Ao pressionar o botão de finalizar, avaliou-se as mensagens de erro nos campos "Visita foi realizada?" e "Motivo da Visita" e campos específicos de visita individual em todos os cenários. Além disso testou-se a listagem das mensagens e a ordenação da leitura de erros.

Não foram encontrados problemas.

Critério de sucesso 3.3.2: Rótulos ou Instruções

Descrição: "Rótulos ou instruções são fornecidos quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário."

O teste foca em comprovar o fornecimento de rótulos ou instruções quando a interface solicita o preenchimento de campos por parte do usuário.

Explora-se os campos, inclusive os numéricos embutidos exclusivamente na Visita ao Cidadão, que contam com espaços demarcados (placeholders) e labels de restrição e métrica na borda: "Altura (cm)", "Peso (kg)", "Temperatura (°C)",

"Pressão arterial (mmHg)" e "Glicemia capilar (mg/dL)" (figura 7), atestando como a ferramenta se comporta perante campos preenchidos e não preenchidos.

Figura 7: Campos de Antropometria, Sinais Vitais e Glicemia

05:26

← Visita ao cidadão

Antropometria

Altura (cm)

Peso (kg)

Sinais vitais

Temperatura (°C)

Pressão arterial (mmHg)

Glicemia

Glicemia capilar (mg/dL)

Momento da coleta

Fonte: e-SUS Território

Foi encontrado apenas um problema: Os campos Altura, Peso (kg), Temperatura (°C), Pressão arterial (mmHg), Glicemia capilar (mg/dL) e momento de coleta tem seus rótulos lidos corretamente quando estão vazios. Quando preenchidos, mesmo que tenham seus rótulos preservados visualmente na borda superior do campo, têm apenas o valor preenchido lido, ocasionando em perda do contexto do valor preenchido.

Critério de sucesso 3 3 7: Entrada redundante

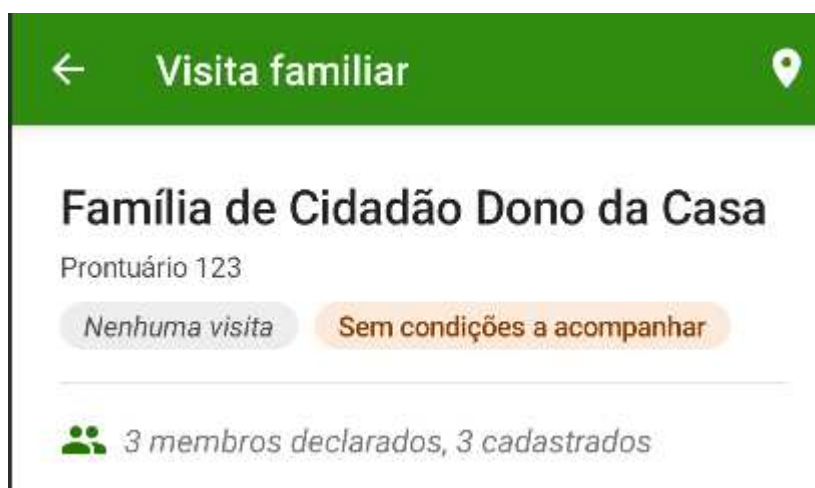
Descrição: Informações previamente introduzidas ou fornecidas pelo usuário que devem ser introduzidas novamente no mesmo processo são preenchidas automaticamente ou disponíveis para o usuário selecionar.

Exceto quando a reentrada de informações é essencial, a informação é exigida para garantir a segurança do conteúdo, ou informações já inseridas não são mais válidas.

Este teste foca na observação de se informações vitais exigidas, já fornecidas ou estáticas no cadastro do paciente, família ou imóvel, precisavam ser inseridas novamente durante a tarefa de cadastro de uma visita no aplicativo.

A verificação tem como foco a leitura do bloco superior fixo do cabeçalho em todas as três visitas. Na seção "Identificação" da Visita Familiar (figura 8), Visita ao Cidadão (figura 9) e Visita ao Imóvel (figura 10), conferiu-se a prévia disponibilidade automatizada de nome, idade, sexo, tags de controle epidemiológico e endereçamento do indivíduo ou local sob observação. Conferiu-se também se algum dos campos não é de reentrada essencial.

Figura 8: Identificação Visita Familiar



Fonte: e-SUS Território

Figura 9: Identificação Visita ao Cidadão



Fonte: e-SUS Território

Figura 10: Identificação Visita ao Imóvel



Fonte: e-SUS Território

Não foram encontrados problemas. Todas as informações que repetem já são apresentadas em texto estático no cabeçalho e as outras, a serem introduzidas nos campos são de reentrada essencial pois se trata de uma ocorrência nova de visita.

Princípio 4: Robusto

O conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser entendido por uma variedade vasta de agentes, incluindo tecnologias assistivas.

Diretriz 4.1: Compatível

Maximizar compatibilidade com agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Critério de sucesso 4 1 2: Nome, função, valor

Descrição: Para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, links e componentes gerados por scripts), o nome e a função podem ser determinados programaticamente; os estados, as propriedades e os valores, que possam ser definidos pelo usuário, podem ser definidos programaticamente; e a notificação sobre alterações destes itens está disponível para os agentes de usuário, incluindo as tecnologias assistivas.

O teste foca em atestar a compatibilidade com o TalkBack e Selecionar para ouvir, certificando-se de que cada componente exibe não só o nome, mas informa de que tipo de controle ele é (estado ou função) para evitar a desorientação do usuário de baixa visão perante ferramentas gráficas.

A verificação mapeia os nomes e funções de: agrupamento expansíveis, como a seção de "Controle Ambiental/Vetorial" (figura 11) e "Acompanhamento" (figuras 12 e 13); botões de alternância de geolocalização, de ajuda sobre campo de anotações, de voltar, de finalizar visita e de cancelar visita; e de todos os campos.

Figura 11: Agrupamento expansível Controle Ambiente/Vetorial



The image shows a mobile application interface with a green header bar. The header contains a back arrow, the text 'Visita familiar', and a search icon. Below the header, there is a list item 'Outros' with an unchecked checkbox. Below 'Outros' is an expandable group titled 'Controle ambiental/ vetorial' with an upward arrow icon. This group is expanded, showing four sub-items, each with an unchecked checkbox: 'Ação educativa', 'Imóvel com foco', 'Ação mecânica', and 'Tratamento focal'. The status bar at the top shows the time '00:51', signal strength, Wi-Fi, and battery level.

Fonte: e-SUS Território

Figura 12: Agrupamento expansível Acompanhamento, parte 1

01:06

← Visita ao cidadão

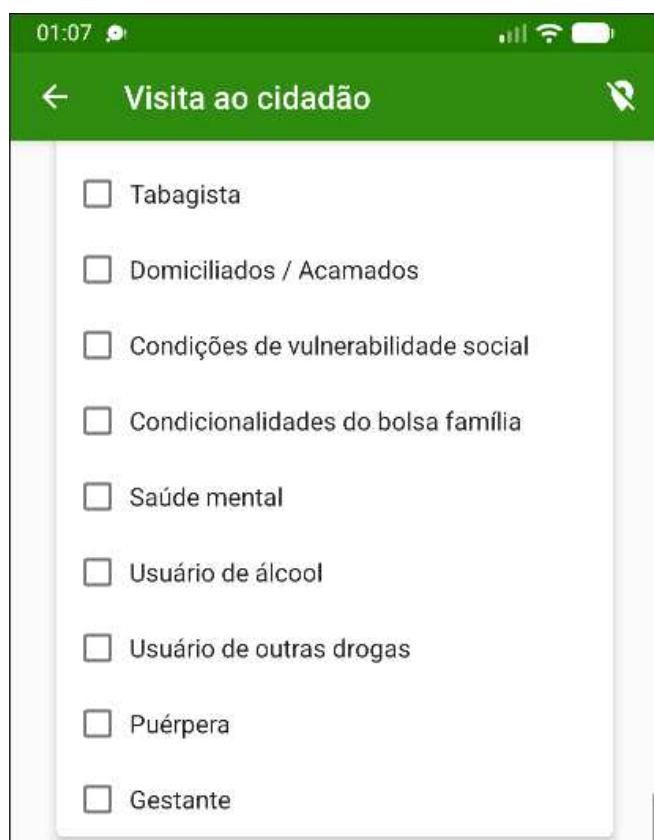
Acompanhamento

- ☐ Pessoa idosa
- ☐ Pessoa com outras doenças crônicas
- ☐ Pessoa com hanseníase
- ☐ Recém-nascido
- ☐ Criança
- ☐ Pessoa com desnutrição
- ☐ Pessoa em reabilitação ou com deficiência
- ☐ Pessoa com hipertensão
- ☐ Pessoa com diabetes
- ☐ Pessoa com asma
- ☐ Pessoa com DPOC / Enfisema
- ☐ Pessoa com câncer
- ☐ Pessoa com tuberculose
- ☐ Sintomáticos respiratórios

CANCELAR FINALIZAR

Fonte: e-SUS Território

Figura 13: Agrupamento expansível Acompanhamento, parte 2



Fonte: e-SUS Território

Foram encontrados nove problemas:

Problema 1: Com Selecionar para ouvir ou Talkback, botão de alternância de estado de coleta de geolocalização é lido como "Estado da coleta de geolocalização" independente do estado de coleta atual, podendo ocasionar em confusão sobre que ação tem o botão e em falta de clareza sobre qual o estado atual de coleta de geolocalização.

Problema 2: Com Talkback, é lido "Busca ativa. Tocar duas vezes para ativar", podendo ocasionar em não entendimento sobre a ação ser de expansão da seção.

Problema 3: Com Selecionar para ouvir ou Talkback, a seção expansível é lida apenas como “Busca ativa”, podendo ocasionar em não entendimento de que se trata de uma seção expansível.

Problema 4: Com Selecionar para ouvir ou Talkback, nas opções de seleção, o caractere ‘/’ (barra) é ignorado, podendo ocasionar no entendimento errado de que se trata de duas opções diferentes.

Problema 5: No campo "Glicemia Capilar", a unidade de medida é lida de forma soletrada e em inglês ("milligrams per deciliter"), divergindo do que é apresentado visualmente de forma abreviada e compreensível, o que confunde o entendimento.

Problema 6: Para Talkback e Selecionar para ouvir, listas expansíveis (Controle Ambiental/Vetorial, Busca Ativa e Acompanhamento) não possuem a definição correta de tipo/função nem de ação, sendo lidas “<Nome da lista>, tocar duas vezes para ativar” para Talkback ou apenas “<Nome da lista>” para Selecionar para ouvir .

Problema 7: Com Talkback, o botão de ajuda (?) não possui nome acessível descritivo, sendo lido apenas como “botão” e não é lido com Selecionar para ouvir.

Problema 8: Com Talkback, os botões de seleção única (radio buttons) apresentam estado incorreto: é instruído "tocar duas vezes para alternar" mesmo quando a opção já está selecionada, sugerindo uma ação de desmarcar que não existe.

Problema 9: Com Talkback, o botão de geolocalização não informa programaticamente seu estado atual (ativado/desativado) no próprio nome do componente.

4.3 Problemas encontrados

Para disponibilização dos resultados do teste de forma objetiva ao Laboratório Bridge, o quadro 3 reúne todos os problemas encontrados e disponibiliza seus impactos e sugestões de solução. Com isto, espera-se que o trabalho de criação de tarefas de desenvolvimento da acessibilidade seja facilitado. Os autores colocam-se à disposição para eventuais dúvidas ou compartilhamento de artefatos.

QUADRO 3 - Síntese dos problemas encontrados

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
1	1.1.1	Ícones de marcação de etapa na caixa de diálogo inicial de sensibilização sobre coleta de geolocalização não são lidos pelo Talkback nem Selecionar para ouvir	É perdida a primeira informação que indica que existem etapas, quantas etapas existem e em qual etapa está.	Incluir nomes acessíveis determinados programaticamente para cada etapa, como “Etapa atual um”, “Etapa dois” e “Etapa três” para o caso de usuário na primeira etapa ou “Etapa um”, “Etapa atual dois” e “Etapa três” para o caso de usuário na segunda etapa, por exemplo.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
2	1.1.1	Ícone vermelho com exclamação de erro na validação dos campos <i>Visita foi realizada?</i> e <i>Motivo da visita</i> não tem um rótulo textual e não é lido pelo Talkback nem Selecionar para ouvir.	O ícone torna-se decorativo apesar da sua função de apontar que um campo está em estado de erro.	Incluir nome acessível determinado programaticamente como “Ícone, Aviso de erro”, por exemplo.
3	1.1.1 e 4.1.2	Botão de ajuda sobre o campo de anotações com ícone de ponto de interrogação não possui nome acessível associado, sendo lido pelo	É perdida a informação, presente apenas visualmente pela forma - ícone, que indica sobre do que o botão se trata.	Incluir nome acessível “Ajuda”.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		Talkback apenas como “Botão, tocar duas vezes para ativar.”		
4	1.1.1	Imagem dentro da caixa de diálogo sobre ajuda para o campo de anotações com exemplo de preenchimento do campo que não é lida pelo Talkback nem pelo Seleccionar para ouvir.	A imagem torna-se decorativa apesar de ter a função de exemplificar o preenchimento do campo.	Incluir texto alternativo para a imagem contendo o exemplo citado na imagem ou incluir legenda textual da imagem no corpo da dialog.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
5	1.3.1	Botão “Ver” tem apenas o fato de estar localizado na seção de geolocalização como informação para contextualização. A separação de seções, porém, é apenas visual com barras. Além disso, é lido com o Talkback apenas como “Ver. Botão. Tocar duas vezes para ativar”.	É perdida a informação, presente apenas visualmente pela separação de seções, que indica sobre o que o botão se trata.	Incluir nome acessível “Ver no mapa”.
6	1.3.1	Label “Opcional” no campo de anotações é lida pelo talkback como “Opcional para digite aqui”.	Pode ser causada confusão sobre para que campo a label se destina.	Incluir nome acessível “Campo de anotações” na entrada de texto do campo de anotações.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
7	1.3.1 e 4.1.2	Placeholder do campo Glicemia de visitas individuais é lido pelo Seleccionar para ouvir como “Glicemia capilar milligrams per deciliter” tendo milligrams per decilimeter soletrado.	Pode ser causada confusão pelo não entendimento do significado da leitura e é perdida informação sobre sobre o tipo de medida para o campo.	Alterar nome acessível do placeholder para “Glicemia capilar miligramas por decilitro”.
8	1.3.1 e 3.3.2	Os campos de antropometria, sinais vitais e glicemia da visita individual quando preenchidos têm tanto pelo Talkback quanto pelo Seleccionar para ouvir a leitura do seu valor, ignorando o	É perdida a relação entre o valor e o nome do campo.	Separar o rótulo do campo e seu valor em componentes diferentes ou incluir o rótulo do campo na leitura do componente quando um valor está inserido.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		rótulo do campo, que é embutido no componente.		
9	1.3.1	Os erros de validação nos campos de medição da pessoa visitada ao finalizar visita individual anunciados pelo talkback não mencionam sobre quais campos se tratam.	Perde-se a informação sobre a quais campos os erros se tratam.	Incluir que se trata de um erro de validação e incluir o rótulo do campo sobre o qual o erro se trata logo antes do anúncio do erro.
10	1.3.2	A ordem dos erros de validação nos campos de medição da pessoa visitada ao finalizar visita	Perde-se a estrutura das informações do formulário na tela.	Garantir que a ordem lida seja sempre a ordem dos

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		individual anunciados pelo talkback está variável, ora em uma ordem, ora em outra.		campos quando com uso de Talkback.
11	1.3.3 e 1.4.1	Ao finalizar a visita sem preencher campos Visita foi realizada e Motivo de visita, as labels “(Obrigatório)” mudam de cor para vermelho e aparecem ícones de exclamação vermelhos ao lado esquerdo dos rótulos dos campos. Considerando que no momento o ícone de erro não é lido pelo	Perde-se a informação de feedback de erro, perceptível apenas pela mudança de cor e forma.	Adicionar label visível de erro de validação, como “Campo de preenchimento obrigatório” para o campo <i>Visita foi realizada?</i> e campo <i>Motivo de visita</i> não preenchidos quando aplicável.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		Talkback nem Selecionar para ouvir, os feedbacks são caracterizados apenas pela cor, na label de erro, e pela forma, no ícone de exclamação, sem apoio de texto visível ou texto alternativo novo como feedback.		
12	2.1.1 e 2.4.3	O acesso ao header em todos os tipos de visita não é possível quando utilizando-se de tabulação do teclado tanto com quanto sem Talkback. Ao utilizar tabulação ao entrar na tela ou	É perdido o acesso ao header, que inclui o botão de voltar, título e alternância de geolocalização.	Redirecionar o usuário ao header ao usar tabulação sem foco em elementos, ao entrar na tela, ou com foco no último elemento da tela.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		no último elemento da tela, vai à seção de identificação em vez do header.		
13	2.1.1 e 2.4.3	O acesso à seção de anotações de visita individual e campo <i>Visita foi acompanhada por outro profissional</i> da visita individual não é possível com tabulação pois ao apertar a tecla de tabulação no campo de pesquisa com seleção Momento	É perdido o acesso ao restante da tela, incluindo seção de campo de anotações e campo <i>Visita foi acompanhada por outro profissional</i> .	Alterar a ação de tabulação na lista de opções do campo para fechar a lista, que já ocorre, e redirecionar o foco para o próximo elemento em vez de para

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		da Coleta quando com a lista de opções aberta, o foco é redirecionado ao primeiro campo visível na tela.		o primeiro elemento da tela após header.
14	2.1.1 e 2.2.1	Botão de ativação da localização do aviso flutuante de indisponibilidade de serviço de localização não é acessível por tabulação e fica disponível por apenas 10 segundos.	É perdido o acesso ao botão.	Transformar o aviso flutuante com botão em dialog.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
15	2.5.2	No lugar de executar nenhuma função, o down-event do ponteiro nos botões Voltar (seta para a esquerda) e de coleta de geolocalização (pino) acionam a apresentação da mensagem “Navegar para cima” e “Estado de geolocalização” respectivamente. E no lugar de executar as funções (voltar ou alternar coleta de geolocalização), o up-event não conclui a função dos botões.	É perdido o padrão de down-event preparar um botão para executar uma ação e up-event executar esta ação.	Impedir que sejam executadas ações neste botões durante down-event e garantir que ações intencionais sejam executadas com o up-event.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
16	3.2.2	O acionamento de coleta de geolocalização quando o aplicativo não tem permissão para acesso à localização dispara uma caixa de diálogo nativa do sistema operacional para confirmação de permissão mudando o contexto sem aviso prévio.	Pode ser causada confusão pela mudança abrupta de contexto - do registro de visita para a dialog de permissão para acesso a localização.	Adicionar em formato de dialog um aviso que informa a necessidade de permitir acesso a localização pela dialog do sistema e com os dois botões <i>Cancelar</i> que retoma o usuário ao seu fluxo anterior e <i>Permitir</i> que abre a dialog nativa do sistema. É importante notar que a solicitação de permissões em tempo de execução passou a

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
				acontecer apenas a partir do Android 6.0. Portanto esta dialog deve ser versionada para não aparecer em Android de versão anterior a 6.0.
17	3.2.2	O acionamento da coleta de geolocalização quando a funcionalidade de localização no dispositivo está desabilitada apresenta um aviso flutuante que contém “Serviço de localização não acessível” e o	Pode ser causada confusão pela mudança abrupta de contexto - do registro de visita para a tela de configuração de localização do dispositivo.	Considerando a sugestão de solução do problema 14 em que é indicada a transformação de snackbar em dialog, incluir nesta dialog a informação sobre a necessidade de

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		botão ativar. Ao pressionar o botão ativar o usuário é levado para a tela de configuração de localização do dispositivo, mudando o contexto sem aviso prévio.		ativar a localização pela tela de configuração de localização do sistema e com os dois botões <i>Cancelar</i> que retoma o usuário ao seu fluxo anterior e <i>Ativar</i> que leva o usuário para a tela de configuração de localização do sistema.
18		Com Talkback, as seções expansíveis são lidas <i>Controle Ambiental/Vetorial, Busca Ativa e Acompanhamento</i> seguidas	É perdida a informação sobre se tratar de componente de expansão de seção.	Mudar nome acessível para, por exemplo, "Alternação de expansão

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		de <i>Tocar duas vezes para ativar</i> .		de seção de busca ativa” e ação semântica para “Tocar duas vezes para expandir” para o caso de seção comprimida e “Tocar duas vezes para fechar” para o caso de seção expandida.
19	4.1.2	Com Selecionar para ouvir ou Talkback, nas opções de seleção, o caractere ‘/’ (barra) é ignorado, podendo ocasionar no entendimento errado de que se trata de duas opções	Pode ser causada confusão pela junção de palavras que seriam separadas pela barra.	Mapear a palavra “ou” no lugar de barra em nomes acessíveis.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
		diferentes.		
20	4.1.2	Com Talkback, os botões <i>radio buttons</i> de seleção única apresentam ação semântica incorreta: é instruído "tocar duas vezes para alternar" mesmo quando a opção já está selecionada, sugerindo uma ação de desmarcar que não existe.	Pode ser causada confusão sobre uma ação semântica que não condiz com o que pode ser realizado.	Remover ação semântica de <i>radio buttons</i> já selecionados.

Número	Critério	Descrição	Impacto	Sugestão de solução
21	4.1.2	Com Selecionar para ouvir ou Talkback, botão de alternção de estado de coleta de geolocalização é lido como "Estado da coleta de geolocalização" e com Talkback é seguido por "Tocar duas vezes para ativar" independente do estado de coleta atual.	É perdida a informação sobre que ação tem o botão e sobre qual o estado atual de coleta de geolocalização.	Mudar nome acessível para "Alternção de estado da coleta de geolocalização" e manter ação semântica como "Ativar" para o caso de estado desativado e "Desativar" para o caso de estado ativado.

Fonte: Elaborado pelos autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral analisar a acessibilidade do aplicativo e-SUS Território, ferramenta importante para o trabalho de campo dos Agentes de saúde, focando em usuários com limitações de visão,.

Para isso, foram selecionados e aplicados 21 critérios de sucesso de nível A das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.2, adaptados para o contexto de aplicações móveis.

Os resultados da inspeção técnica revelaram falhas em quatorze dos critérios avaliados, demonstrando uma criticidade maior nos princípios de Perceptibilidade e Operabilidade.

Dentre as barreiras encontradas, têm-se a ausência de alternativas textuais para componentes visuais (como ícones de erro e imagens de ajuda), a dependência exclusiva de cores para transmitir alertas de validação obrigatória, armadilhas de teclado que impedem a navegação completa pelas telas de visita, e o acionamento de mudanças abruptas de contexto sem avisos prévios aos leitores de tela nativos, como o TalkBack e o Selecionar para Ouvir.

Tais problemas podem ser barreiras importantes para agentes de saúde com deficiência visual cuja UBS em que trabalha faz uso do aplicativo, dificultando o registro das visitas domiciliares.

As correções propostas demandam, em sua maioria, ajustes na semântica da interface.

Tendo os autores atuado como bolsistas de teste de software no laboratório, espera-se que o diagnóstico documentado neste trabalho sirva de insumo técnico para promover um ecossistema e-SUS APS mais inclusivo e com maior qualidade.

5.1 Trabalhos futuros

Como a conformidade isolada com diretrizes técnicas pode não refletir toda a experiência real de uso, sugere-se, para trabalhos futuros, a realização de testes de acessibilidade com a participação direta de usuários com deficiência visual.

Além disso, considerando que este trabalho abordou apenas os módulos de visitas e critérios de aceitação de nível A, pode-se expandir o escopo para outros módulos e os níveis de critérios AA e AAA.

São aplicáveis também a expansão de testes em trabalhos futuros para mapeamento de melhorias que beneficiem agentes de saúde com deficiências motoras, auditivas ou cognitivas.

Para além de WCAG, existem outras diretrizes de acessibilidade digital que podem ser consideradas em trabalhos futuros, como a ABNT NBR 17060/2022 – Acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis – Requisitos e a ABNT NBR 17225 Acessibilidade em conteúdo e aplicações web – Requisitos.

6. REFERÊNCIAS

BHAGAT, Saidarshan *et al.* Accessibility evaluation of major assistive mobile applications available for the visually impaired. **ITU Journal on Future and Evolving Technologies**, v. 4, n. 4, p. 631–643, 4 dez. 2023.

BIGDATACORP. **Apenas 2,9% dos sites brasileiros foram aprovados em todos os testes de acessibilidade.** Blog BigDataCorp | Bem-vindo à nova era dos dados, 22 jul. 2024. Disponível em: <<https://blog.bigdatacorp.com.br/acessibilidade-nos-sites-brasileiros-2024/>>. Acesso em: 4 abr. 2026

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 4 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>. Acesso em: 4 abr. 2026a.

BRASIL. **Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8142.htm>. Acesso em: 4 abr. 2026b.

BRASIL. **Lei nº 11.350, de 5 de outubro de 2006.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11350.htm>. Acesso em: 4 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Lei Brasileira de Inclusão).** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 4 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados).** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm>. Acesso em: 4 abr. 2026.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PNAB (2017) - Portaria nº 2.436/2017.** Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html>. Acesso em: 4 abr. 2026.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE. **Carteira de serviços da Atenção Primária à Saúde (CaSAPS).** Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carteira_servicos_atencao_primaria_sau.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2026

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE. **Manual do Usuário e-SUS Território.** Disponível em:

<https://sisaps.saude.gov.br/esus/upload/docs/manual_utilizacao_aplicativo_esus_aps_territorio.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2026.

CELUPPI, Ianka Cristina *et al.* Aplicativo e-SUS Território: Ferramenta para a gestão do território na Atenção Primária à Saúde do Brasil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB. Anais Estendidos do XXVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia 2022)*. Brasil: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 7 nov. 2022. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/webmedia_estendido/article/view/21997>. Acesso em: 13 jun. 2026

HORTON, S.; SLOAN, D. Accessibility in Practice: A Process-Driven Approach to Accessibility. *In: LANGDON, P. M. et al. (Orgs.). Inclusive Designing*. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 105–115.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE - Censo Demográfico**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/10127#/n1/all/n2/all/n3/all/v/12785,13403/p/all/c1509/all/d/v13403%201/l/v+p+c1509,t/resultado>>. Acesso em: 10 maio. 2026.

KUMAR, Shashank; DV, JeevithaShree; BISWAS, Pradipta. **Accessibility evaluation of websites using WCAG tools and Cambridge Simulator**. arXiv, , 2020. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/2009.06526>>. Acesso em: 4 abr. 2026

LABORATÓRIO BRIDGE. **Portfólio - eSUS APS. Laboratório Bridge**, [S.d.]. Disponível em: <<https://portal.bridge.ufsc.br/portfolio-esus-aps/>>. Acesso em: 10 maio. 2026

SEIXAS PEREIRA, Letícia; DUARTE, Carlos. Evaluating and monitoring digital accessibility: practitioners' perspectives on challenges and opportunities. **Universal Access in the Information Society**, v. 24, n. 3, p. 2553–2571, ago. 2025.

VOLLENWYDER, Beat *et al.* How compliance with web accessibility standards shapes the experiences of users with and without disabilities. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 170, p. 102956, fev. 2023.

WAZLAWICK, Raul Sidnei *et al.* **Desenvolvimento de software centrado no usuário: construindo produtos com b_thinking, UX e Agile**. Florianópolis, SC: Ufsc, 2025.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2**. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG22/>>. Acesso em: 4 abr. 2026.

7. ANEXOS

ANEXO 1 - Artigo no Formato SBC

ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS CEGAS OU COM BAIXA VISÃO NO APLICATIVO E-SUS TERRITÓRIO

Bruno Rafael Leal Machado; Lumi Scartezini do Nascimento

Departamento de Informática e Estatística (INE) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis – SC – Brasil

Caixa Postal 476 – CEP 88.040-900 – Florianópolis – SC – Brasil

`{bruno.rafael; lumi.nascimento}@grad.ufsc.br`

Resumo. Este artigo apresenta uma inspeção técnica de acessibilidade nos módulos de visitas do aplicativo e-SUS Território, com foco em acessibilidade digital para pessoas com limitações de visão. A avaliação fundamenta-se nos critérios de sucesso das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.2, Nível A. A metodologia contempla inspeções especializadas utilizando ferramentas assistivas nativas do sistema Android. Os resultados revelam barreiras nos quatro princípios POUR que afetam a autonomia de Agentes de Saúde. Propõem-se correções para garantir a conformidade normativa e a eficácia do ecossistema digital de saúde.

Abstract. This paper presents a technical accessibility inspection of the visit modules within the e-SUS Território mobile application, focusing on digital accessibility for people with visual impairments. The evaluation is based on the success criteria of the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2, Level A. The methodology includes expert inspections using native assistive tools from the Android system. The results reveal barriers across the four POUR principles that impact the autonomy of Community Health Workers. Corrections are proposed to ensure regulatory compliance and the effectiveness of the digital health ecosystem.

1. Introdução

A acessibilidade digital é consolidada na legislação brasileira pela Lei nº 13.146/2015 (Lei Brasileira de Inclusão), que em seu Art. 3º a define como a condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de sistemas e tecnologias de informação. Complementarmente, o Art. 63 estabelece a obrigatoriedade de acessibilidade em sites e aplicativos mantidos por órgãos governamentais, assegurando o acesso à informação mediante as melhores práticas internacionais.

Apesar do arcabouço jurídico, o cenário digital nacional apresenta lacunas severas. Dados de 2024 coletados pela BigDataCorp e pelo Movimento Web para Todos (MWPT) indicam que apenas 2,9% dos sites brasileiros operam de forma acessível. Tal déficit impacta diretamente ferramentas fundamentais do Sistema Único de Saúde (SUS), como o e-SUS Território. Este aplicativo é o instrumento primordial dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), Agentes de Combate às Endemias (ACE) e os Agentes de Ação Social (AAS) para o registro de visitas domiciliares e territoriais, sendo um pilar da Atenção Primária à Saúde (APS). O ecossistema digital do e-SUS APS é integralmente desenvolvido e mantido pelo Laboratório Bridge, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em parceria com o Ministério da Saúde. Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar a interface do e-SUS Território sob a ótica de Interação Humano-Computador (IHC) para usuários com limitações de visão, identificando falhas de conformidade que resultam em barreiras.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Sistema Único de Saúde (SUS) e APS

O SUS rege-se pelos princípios de universalidade, integralidade e equidade. A APS, como porta de entrada preferencial, estrutura-se em atributos como Acesso, Longitudinalidade, Coordenação e Orientação Comunitária. O e-SUS Território materializa esses conceitos ao digitalizar o acompanhamento epidemiológico. A inacessibilidade deste sistema configura uma barreira à equidade, impedindo que profissionais com deficiência exerçam suas funções com a mesma eficácia que seus pares.

2.2. WCAG e Princípios POUR

As diretrizes WCAG 2.2 organizam-se nos princípios Percebível, Operável, Compreensível e Robusto (POUR). Em ambientes móveis, esses princípios exigem uma reinterpretação técnica, dado que a tecnologia assistiva atua apenas como uma ponte semântica; a interface deve fornecer metadados e rótulos programáticos para que a navegação via TalkBack ou teclados externos ocorra sem perdas de significado.

2.3. Conformidade vs. Acessibilidade

A conformidade técnica é o ponto de partida, mas a experiência do usuário (UX) é o objetivo final. Vollenwyder et al. (2023) argumentam que a relação entre conformidade e usabilidade é complexa, sugerindo que usuários com deficiência frequentemente mitigam barreiras por meio de táticas de adaptação. Contudo, em sistemas públicos críticos desenvolvidos por laboratórios com metodologias centradas no usuário (como o b_thinking do Laboratório Bridge), a presença de falhas elementares em critérios Nível A indica uma desconexão entre o design visual e a implementação da acessibilidade programática em dispositivos móveis.

3. Procedimento Metodológico

Este trabalho caracteriza-se como uma inspeção técnica de interface. A escolha do "Módulo de Visitas" justifica-se por ser a funcionalidade com maior volume de registros e impacto direto na digitalização do SUS (Celuppi et al., 2022).

Quadro 1. Principais trabalhos relacionados e contribuições acadêmicas

Autores e Ano	Título do Trabalho	Contribuição Principal
Seixas Pereira & Duarte (2025)	Evaluating and monitoring digital accessibility	Identifica lacunas críticas em ferramentas de teste mobile.
Vollenwyder et al. (2023)	How compliance shapes experiences	Analisa a complexidade entre conformidade e UX qualitativa.
Bhagat et al. (2023)	Accessibility evaluation of assistive apps	Avalia a eficácia do TalkBack e IA em ferramentas assistivas.
Kumar et al. (2020)	Accessibility evaluation of websites	Demonstra a aplicação prática dos critérios WCAG 2.1.
Celuppi et al. (2022)	Aplicativo e-SUS Território	Fornecer métricas de volume de dados das fichas de visita.

A síntese dos trabalhos relacionados evidencia que a avaliação de acessibilidade em ecossistemas móveis ainda enfrenta desafios técnicos severos, principalmente no que tange a ferramentas de teste específicas (SEIXAS PEREIRA; DUARTE, 2025). Ademais, a literatura reforça que a conformidade técnica normativa precisa estar alinhada à experiência real do usuário para mitigar barreiras funcionais em sistemas complexos (VOLLENWYDER et al., 2023). O presente trabalho diferencia-se dos demais ao convergir as métricas de volume e uso do e-SUS Território (CELUPPI et al., 2022) com uma inspeção técnica prática e focada no contexto de dispositivos móveis sob as diretrizes atualizadas da WCAG 2.2.

A inspeção utilizou as ferramentas nativas do Android: TalkBack (leitor de tela), "Selecionar para Ouvir", além de ajustes de contraste, escala de cinza e teclados Bluetooth para teste de tabulação sequencial.

Alinhado à RN Nº 217/2025/CUn/UFSC, Portaria 2664/2026/CNPq e diretrizes da SBC, declara-se o uso de ferramentas de IA generativa exclusivamente para apoio na revisão de estilo e aprimoramento textual. O planejamento metodológico, a execução da inspeção técnica e a interpretação dos achados foram integralmente realizados pelos autores.

4. Desenvolvimento e Resultados da Inspeção

4.1. Critérios Selecionados

Foram selecionados 21 critérios da WCAG 2.2 Nível A, cuja aplicação é vital para a compatibilidade com tecnologias assistivas em contexto mobile.

Quadro 2. Critérios WCAG 2.2 Nível A selecionados para a inspeção

Código	Título	Motivação da Escolha
1.1.1	Conteúdo Não Textual	Alternativas para ícones/imagens lidas por tecnologias assistivas.
1.3.1	Informações e Relações	Preservação da estrutura e relações de campos programaticamente.
1.3.2	Sequência com Significado	Garantia de que a ordem de leitura mantém o sentido lógico.
1.3.3	Características Sensoriais	Instruções não devem depender apenas de cor ou forma.
1.4.1	Utilização de Cores	A informação deve ser transmitida sem depender exclusivamente de cor.
2.1.1	Teclado	Operação total por teclado (essencial para dispositivos Braille).
2.1.2	Sem Bloqueio de Teclado	Evitar armadilhas de foco que impedem a saída de componentes.
2.1.4	Atalhos de Teclado	Prevenção de acionamentos involuntários por teclas simples.
2.2.1	Tempo Ajustável	Ausência de limites de tempo que causem perda de dados.
2.2.2	Pausa/Parada	Controle sobre informações em movimento ou atualização.
2.4.2	Página com Título	Títulos descritivos para orientação contextual do usuário.
2.4.3	Ordem do Foco	Navegação sequencial que preserva a operabilidade.
2.5.2	Cancelamento de Toque	Prevenção de erros ao disparar funções no <i>down-event</i> .
2.5.3	Rótulo em Nome	Rótulo visual deve coincidir com o nome lido programaticamente.
3.2.1	Em Foco	Focar em elementos não deve causar mudanças bruscas de contexto.
3.2.2	Em Entrada	Mudanças de configuração não devem causar saltos de tela sem aviso.

Código	Título	Motivação da Escolha
3.2.6	Ajuda Consistente	Recursos de ajuda localizados na mesma ordem em várias telas.
3.3.1	Identificação de Erro	Erros devem ser descritos textualmente e de forma clara.
3.3.2	Rótulos ou Instruções	Fornecimento de contexto durante o preenchimento de campos.
3.3.7	Entrada Redundante	Reaproveitamento de dados já inseridos para eficiência.
4.1.2	Nome, Função, Valor	Notificação programática de estados e propriedades de componentes.

4.2. Análise dos Resultados da Inspeção

Percebível: Identificou-se que os marcadores de etapas na dialog de sensibilização de geolocalização não possuem rótulos acessíveis, resultando na perda de orientação espacial para o usuário cego. O ícone de ajuda ("?",) e os ícones de exclamação que indicam erros de validação carecem de alternativa textual, tornando-os invisíveis ao TalkBack. O botão de geolocalização no header não informa seu estado (ativo/inativo) programaticamente, obrigando o usuário a uma interação exploratória desnecessária.

Operável: A navegação via teclado revelou um erro crítico de bloqueio de foco (*keyboard trap*). No campo "Momento da Coleta", ao pressionar a tecla Tab, o foco retorna indevidamente ao primeiro campo visível da tela, impedindo o acesso à seção de anotações e ao botão de finalização. O header da aplicação (botão voltar e controle de GPS) é inacessível via tabulação. Adicionalmente, detectou-se uma falha de cancelamento de acionamento: os botões do header disparam mensagens informativas no *down-event* (toque), mas não executam as funções pretendidas no *up-event* (soltura).

Compreensível: O sistema apresenta mudanças bruscas de contexto sem aviso prévio (*pre-cognitive warning*), como ao redirecionar o usuário para as configurações do SO quando a permissão de localização é negada. Há falhas severas de mapeamento fonético: unidades de medida como "mg/dL" são lidas em inglês pelo sintetizador ("milligrams per deciliter"). Além disso, o rótulo "opcional" abaixo do campo de anotações é concatenado incorretamente, resultando na leitura "opcional para digite aqui", o que gera confusão semântica. Campos preenchidos (ex: Peso) perdem o contexto, pois o leitor anuncia apenas o valor numérico (ex: "80") sem o rótulo associado.

Robusto: Listas expansíveis como "Controle Ambiental" não são identificadas como tal, sendo percebidas apenas como texto estático. Os *radio buttons* anunciam estados incorretos, instruindo o usuário a "tocar duas vezes para alternar" mesmo em campos de seleção única obrigatória, o que sugere uma função de desmarcar inexistente.

Tabela 1. Critérios com 1 ou mais problemas encontrados

Princípio	Critério com Problema	Quantidade de Problemas Mapeados
Percebível	1.1.1 - Conteúdo Não Textual	6 problemas
	1.3.1 - Informações e Relações	5 problemas
	1.3.2 - Sequência com Significado	1 problema
	1.3.3 - Características Sensoriais	1 problema
	1.4.1 - Utilização de Cores	1 problema
Operável	2.1.1 - Teclado	3 problemas
	2.2.1 - Tempo Ajustável	1 problema
	2.4.3 - Ordem do Foco	2 problemas
	2.5.2 - Cancelamento de Acionamento	1 problema
Compreensível	3.2.2 - Mudança de Contexto em Entrada	2 problemas
	3.3.2 - Rótulos ou Instruções	1 problema
Robusto	4.1.2 - Nome, Função, Valor	9 problemas

5. Conclusão

Os achados demonstram que o e-SUS Território possui barreiras de acessibilidade que comprometem a eficácia da Atenção Primária. Falhas de Perceptibilidade e Operabilidade impedem que Agentes de Saúde com deficiência visual realizem o registro de visitas de forma autônoma. A ausência de nomes acessíveis e o erro de fluxo na ordem de foco representam barreiras intransponíveis que geram sobrecarga cognitiva. Recomenda-se a revisão do mapeamento semântico de rótulos e a correção do comportamento dos eventos de toque. Trabalhos futuros devem validar as correções sugeridas por meio de testes de usabilidade qualitativos com o público-alvo, alinhando a conformidade técnica à experiência real do usuário.

6. Referências

- BIGDATACORP. **Apenas 2,9% dos sites brasileiros foram aprovados em todos os testes de acessibilidade**. Blog BigDataCorp, 2024. Disponível em: <https://blog.bigdatacorp.com.br/acessibilidade-nos-sites-brasileiros-2024/>.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015.
- CELUPPI, I. C. et al. Aplicativo e-SUS Território: Ferramenta para a gestão do território na Atenção Primária à Saúde do Brasil. In: **Anais Estendidos do XXVIII WebMedia**. Porto Alegre: SBC, 2022.
- SEIXAS PEREIRA, L.; DUARTE, C. Evaluating and monitoring digital accessibility: practitioners' perspectives on challenges and opportunities. **Universal Access in the Information Society**, 2025.
- VOLLENWYDER, B. et al. How compliance with web accessibility standards shapes the experiences of users with and without disabilities. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 170, 2023.
- WAZLAWICK, R. S. et al. **Desenvolvimento de software centrado no usuário**: construindo produtos com b_thinking, UX e Agile. Florianópolis: UFSC, 2025.
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2**, 2024. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.