

---

# **Análise de Acessibilidade do Portal do Estudante da Universidade Federal de Uberlândia à luz das WCAG**

---

**Raul Araujo Machado**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO  
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Monte Carmelo - MG  
2025

**Raul Araujo Machado**

**Análise de Acessibilidade do Portal do  
Estudante da Universidade Federal de  
Uberlândia à luz das WCAG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Faculdade de Computação da Universidade  
Federal de Uberlândia, Minas Gerais, como  
requisito exigido parcial à obtenção do grau de  
Bacharel em Sistemas de Informação.

Área de concentração: Sistemas de Informação

Orientador: Rafael Dias Araújo

Monte Carmelo - MG  
2025

*A Deus, pela força, e à minha família que, com paciência e incentivo, estiveram ao meu lado durante esta caminhada.*

---

## Agradecimentos

Agradeço a Deus pela força e capacitação, pela luz que guiou meu caminho aos estudos, à educação e à sabedoria.

À minha família, meu porto seguro em todas as etapas desta jornada, expresso minha gratidão profunda pelo apoio constante e incondicional. À minha esposa Kelly, em especial, por ter me acompanhado e incentivado, mas sobretudo por ter lutado e sofrido ao meu lado.

Por fim, agradeço aos mestres, professores e mentores, pela generosidade de ensinar, inspirar e, consequentemente, pelo poder de transformar que me confiaram.

*“Não que possamos reivindicar qualquer coisa com base em nossos próprios méritos,  
mas a nossa capacidade vem de Deus.”*

*(2 Coríntios 3:1)*

---

## Resumo

Este trabalho avalia a acessibilidade do Portal do Estudante da UFU à luz das WCAG 2.2, em um cenário no qual a conformidade normativa é uma condição para inclusão e segurança de uso de serviços universitários por pessoas com deficiência. O objetivo geral foi verificar o grau de conformidade do portal; os objetivos específicos incluíam: realização de auditoria automática, revisão das diretrizes, execução de uma avaliação manual sistemática, contraposição dos resultados e consolidação de um panorama das barreiras e impactos para os usuários. A metodologia abrangeu a auditoria automática no Lighthouse; e avaliação manual guiada pelos critérios das WCAG 2.2, organizada em planilha hierarquizada por princípios/diretrizes/critérios, com classificação "Passou/Falhou/Não aplicável" e justificativas ancoradas em técnicas e falhas oficiais. Para avaliar os critérios, foi realizada a inspeção de DOM/CSS/Javascript pelos DevTools. A unidade principal foi a página inicial, com verificação pontual e complementar de páginas secundárias para identificar problemas não observados na home. O Lighthouse aplicou 12 verificações, com 10 atendidas e 2 falhas, com score de 82/100; as falhas envolveram o idioma indefinido da página e links sem nome discernível. A avaliação manual mostrou predominância de não conformidades: na home, 21 critérios passaram e 25 falharam (6 A, 9 AA, 10 AAA); nas demais páginas, 44 ocorrências adicionais. Barreiras recorrentes incluíram alternativas textuais ausentes ou inadequadas, uso indevido de <table> para layout, contraste insuficiente, títulos de página genéricos, problemas de foco/visibilidade, reflow a 400% e target size. Páginas do Restaurante Universitário (RU) ilustraram bons exemplos de implementação acessível. Os achados evidenciam descompasso entre métricas automáticas favoráveis e acessibilidade efetiva. A principal contribuição reside no protocolo replicável de avaliação manual com rastreabilidade técnico-normativa e no relatório de barreiras priorizáveis.

**Palavras-chave:** WCAG 2.2, Google Lighthouse, Acessibilidade em Portais Universitários, Avaliação de Acessibilidade, Inclusão Digital.

---

## **Lista de ilustrações**

Figura 1 – Identificação textual do botão. . . . .	35
Figura 2 – Ícones de “+” e “-”. . . . .	35
Figura 3 – Ícone de informação. . . . .	35
Figura 4 – Ícone com função de esconder o quadro com os dados cadastrais. . . . .	36
Figura 5 – Ícone de dúvidas sobre o Código de Endereçamento Postal (CEP). . . . .	36
Figura 6 – Checkbox de veravidade. . . . .	36
Figura 7 – Instruções para upload de foto. . . . .	36
Figura 8 – Instrução textual para solicitar identidade acadêmica. . . . .	37
Figura 9 – Botão “Realizar Solicitação”. . . . .	37
Figura 10 – Mensagens sobre certificado de vacinação. . . . .	38
Figura 11 – Botão “Atualizar Naturalidade”. . . . .	38
Figura 12 – Indicador de paginação obscurecendo o rodapé. . . . .	38
Figura 13 – Ícone de “dúvidas” do cadastro de ficha catalográfica. . . . .	40
Figura 14 – Código do ícone de dúvidas sobre o CEP. . . . .	40
Figura 15 – Imagem de aviso sobre pendencias documentais. . . . .	43
Figura 16 – Transações de tickets do RU. . . . .	44
Figura 17 – Código da estrutura Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML) do cabeçalho. . . . .	45
Figura 18 – Código da estrutura HTML do rodapé. . . . .	45
Figura 19 – <i>Hover</i> do menu de navegação. . . . .	46
Figura 20 – Link “Criar e-mail institucional UFU”. . . . .	46
Figura 21 – Ícones de para mudar a quantidade. . . . .	46
Figura 22 – Exemplo de componente com texto branco em fundo azul. . . . .	47
Figura 23 – Foto do estudante obscurecendo o conteúdo. . . . .	48
Figura 24 – Ícone de sucesso. . . . .	49
Figura 25 – Barra de navegação entre as páginas do RU. . . . .	51
Figura 26 – Inspeção dos elementos internos do menu. . . . .	52
Figura 27 – Proporção entre sucesso e falha na análise manual. . . . .	56

Figura 28 – Quantidade de erros por Princípio das Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) . . . . .	57
Figura 29 – Quantidade de erros por nível de conformidade. . . . .	58

---

## **Lista de siglas**

**CSS** Folhas de Estilo em Cascata - *Cascading Style Sheets*

**CEP** Código de Endereçamento Postal

**SC** Critério de Sucesso - *Success Criteria*

**DOM** Modelo de Objeto de Documento - *Document Object Model*

**HTML** Linguagem de Marcação de Hipertexto - *HyperText Markup Language*

**IFC** Instituto Federal Catarinense

**LBI** Lei Brasileira de Inclusão

**ONU** Organização das Nações Unidas

**SEO** Otimização para Mecanismos de Busca - *Search Engine Optimization*

**RIMA** Repositório Institucional de Múltiplos Acervos

**RU** Restaurante Universitário

**UFU** Universidade Federal de Uberlândia

**UFSC** Universidade Federal de Santa Catarina

**UFFS** Universidade Federal da Fronteira Sul

**UFRJ** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

**UFRGS** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**W3C** *World Wide Web Consortium*

**WCAG** Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web - *Web Content Accessibility Guidelines*

**WWW** *World Wide Web*

---

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>12</b>
1.1	Objetivos . . . . .	14
1.2	Organização do Texto . . . . .	15
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .</b>	<b>16</b>
2.1	Acessibilidade e Deficiência . . . . .	16
2.2	Acessibilidade Web e as Diretrizes WCAG . . . . .	17
2.3	Trabalhos Correlatos . . . . .	18
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>22</b>
3.1	Seleção da Página de Foco . . . . .	22
3.2	Avaliação Automática . . . . .	23
3.3	Avaliação Manual . . . . .	24
3.3.1	Revisão dos Critérios de Conformidade . . . . .	25
3.3.2	Estrutura do Registro da Avaliação . . . . .	25
3.3.3	Avaliação dos Critérios . . . . .	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS . . . . .</b>	<b>28</b>
4.1	Resultados da Análise Automática . . . . .	28
4.1.1	Critérios Bem Sucedidos . . . . .	28
4.1.2	Falhas Encontradas . . . . .	30
4.1.3	Recomendações de Análise Manual . . . . .	31
4.2	Resultados da Análise Manual . . . . .	33
4.2.1	Critérios Bem Sucedidos . . . . .	34
4.2.2	Falhas Encontradas . . . . .	42
4.2.3	Critérios Avaliados em Outras Páginas . . . . .	53
4.3	Discussão dos Resultados . . . . .	55
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>59</b>



# CAPÍTULO 1

## Introdução

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no senso de 2022, 14,4 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência, o que representa aproximadamente 7,3% da população brasileira acima de 2 anos de idade. A pesquisa também detalha que a porcentagem de pessoas com deficiência aumenta à medida que o recorte de idade avança. Ao chegar em 80 anos, 1 a cada 3 possui algum tipo de deficiência. Isso acontece devido ao surgimento de complicações de saúde que se acumulam ao passo que a pessoa envelhece, o que pode acarretar maiores limitações visuais, auditivas, motoras e cognitivas (GIRONDI; SANTOS, 2011).

De acordo com Diniz, Barbosa e Santos (2009), a deficiência é uma expressão da diversidade humana. Garantir a igualdade de acesso através da acessibilidade é uma forma de promover justiça social. Atualmente, a acessibilidade é um direito garantido pela legislação brasileira. O artigo 2º da Lei de Acessibilidade nº 10.098 de 2000 a define como “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, 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”.

O tema da acessibilidade é bastante rico na literatura, todavia um grande empenho ainda deve ser empregado para alcançarmos a inclusão total, não só dos idosos, mas também de pessoas com deficiências oriundas de lesões ou de nascença. Felizmente esse debate ganhou bastante relevância na sociedade brasileira nos últimos anos, e essa atenção se reverteu em ganhos para as pessoas com deficiência (PCD), seja através de leis defensoras, políticas públicas de inclusão e até mesmo a responsabilização da sociedade em relação a essas pessoas, devido à conscientização que esclarece as definições de deficiência.

Estamos vivendo na chamada sociedade da informação, ou seja, utilizamos cada vez mais intensivamente a tecnologia da informação e comunicação em todos os aspectos da vida social e econômica. Isso impacta significativamente o modo como as pessoas se relacionam, trabalham, se divertem e se comunicam (SANTOS; CORDEIRO; FERREIRA,

2018).

A Internet tem proporcionado uma ampliação das possibilidades de entretenimento e comunicação, oferecendo acesso a conteúdos de mídia, jogos, músicas e vídeos de forma remota e em tempo real (SANTOS; CORDEIRO; FERREIRA, 2018). Além disso, ela tem permitido o surgimento de novas formas de comunicação, como as redes sociais, que possibilitam a manutenção de relações interpessoais independentemente da distância física e promovem uma troca de informações em massa.

A evolução da comunicação no mundo digital proporcionou uma maior colaboração e a criação de novas oportunidades de negócio. A tecnologia tem permitido a realização de trabalhos remotos, o que tem contribuído para aumentar a flexibilidade e a eficiência no ambiente de trabalho. De acordo com Souza e Almeida (2021), a popularidade do trabalho remoto, que vinha crescendo significativamente desde o advento da internet e do uso das tecnologias digitais, acelerou após o surto da pandemia de SARS-CoV-2. Esse aumento de adoção gerou um impacto positivo na qualidade de vida dos trabalhadores e na eficiência das empresas.

As plataformas digitais (websites) têm facilitado consideravelmente a vida dos usuários, concentrando a maioria das informações e ferramentas do dia a dia em um único local e tornando-as acessíveis de forma rápida e eficiente. Existem diferentes tipos de websites, desde sites estáticos, sem interação com usuários, que disponibilizam informações para serem consultadas, até aplicações web completas, que são ferramentas extremamente úteis para o usuário realizar tarefas de forma automatizada, socializar ou servir como fonte de entretenimento (COSTA, 2016).

No âmbito da educação não é diferente, a internet e a tecnologia têm um papel fundamental na educação, proporcionando acesso a recursos educacionais, ferramentas pedagógicas inovadoras, sistemas de avaliação automatizados, comunicação e colaboração em tempo real e metodologias de ensino personalizadas. Estudos científicos têm demonstrado que o uso adequado da tecnologia na educação pode aumentar significativamente a eficiência e a qualidade do ensino (NASCIMENTO; SILVA, 2018).

Uma das principais vantagens é a possibilidade de acesso à informação e ao conhecimento de forma rápida e fácil. No ensino superior, por exemplo, os sites institucionais são uma ferramenta vital para a vida acadêmica dos universitários, oferecendo acesso a informações e recursos importantes, proporcionando comunicação e orientação, e contribuindo para a transparência e a responsabilidade da instituição. Eles são uma fonte valiosa de informação e suporte para os estudantes durante todo o seu período de estudo universitário.

A Universidade Federal de Uberlândia (UFU)<sup>1</sup>, sendo uma instituição preocupada com a inclusão de pessoas com deficiência, reconhece a importância de se definir políticas e ações que visem garantir acessibilidade para todos os estudantes, funcionários e

---

<sup>1</sup> <https://ufu.br>

visitantes, independentemente de suas habilidades. Para isso, é crucial a manutenção da acessibilidade nos edifícios, na tecnologia e na comunicação, bem como o acesso a recursos e serviços especializados para estudantes com necessidades específicas.

Esse cuidado deve se estender aos websites da instituição, como a página ufu.br e o Portal do Estudante. Esses ambientes digitais não têm como público-alvo apenas os estudantes, mas também os servidores da instituição, e até mesmo a comunidade não universitária pode ser atingida. As informações presentes nessas plataformas podem ser extremamente úteis para essas pessoas. Dessa forma, é importante verificar o quanto esses websites são acessíveis a todos, independentemente de qualquer limitação.

A fim de contribuir com essa demanda de acessibilidade web, diferentes iniciativas surgiram para oferecer soluções que visam aumentar o nível de acessibilidade em plataformas digitais. Essas iniciativas incluem o desenvolvimento de ferramentas, a disponibilização de conteúdo informativo e a proposta de padrões a serem seguidos para melhorar a acessibilidade em websites. As WCAG propostas pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) são um exemplo dessas iniciativas.

A W3C é uma organização internacional sem fins lucrativos que foi fundada em 1994 com o objetivo de desenvolver padrões para a *World Wide Web* (WWW) e garantir sua evolução de forma coerente e acessível. O W3C tem um grupo de trabalho dedicado à acessibilidade, que desenvolve diretrizes e recomendações para tornar a web acessível para pessoas com necessidades especiais, incluindo aquelas com deficiências visual, auditiva e motora.

As WCAG são um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo W3C com o objetivo de promover a acessibilidade em conteúdos web para PCDs. Essas diretrizes estabelecem critérios de sucesso a serem seguidos pelos desenvolvedores, com o intuito de garantir a acessibilidade para todos os usuários. Essas diretrizes são fundamentadas nos princípios de acessibilidade, como Percepção, Compreensão, Interação e Robustez. O objetivo principal é assegurar que pessoas com deficiência possam acessar e utilizar esses recursos de forma autônoma e sem auxílio de terceiros, garantindo uma experiência de navegação semelhante à de pessoas sem deficiência.

## 1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a conformidade do Portal do Estudante da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), na versão consultada em março de 2024, com base nas diretrizes de acessibilidade recomendadas pelas WCAG. Como a educação universitária é um processo fundamental para o desenvolvimento de indivíduos e da sociedade, é importante garantir que todos os estudantes tenham acesso às informações e ferramentas necessárias para sua vivência acadêmica. O uso das diretrizes de acessibilidade das WCAG é uma maneira de garantir que indivíduos com deficiência acessem e

utilizem conteúdos da Web de forma autônoma e sem assistência.

Para alcançar esse objetivo, este trabalho foi orientado pelos seguintes objetivos específicos:

- ❑ Conduzir uma análise automática para levantar um diagnóstico de acessibilidade do Portal do Estudante.
- ❑ Analisar as diretrizes propostas pelo W3C nas WCAG, identificando aquelas aplicáveis ao Portal do Estudante da UFU e definindo formas objetivas de avaliação da conformidade.
- ❑ Realizar uma avaliação manual, objetiva e rigorosa para verificar a conformidade do Portal do Estudante com as diretrizes estabelecidas pelas WCAG 2.2.
- ❑ Comparar os resultados das abordagens automática e manual, destacando os pontos fortes e as limitações de cada método.
- ❑ Contribuir para a inclusão de usuários com deficiência no website analisado, elaborando um panorama geral de acessibilidade do Portal, evidenciando os principais problemas e seus impactos sobre os usuários com deficiência.

## 1.2 Organização do Texto

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. No Capítulo 1, foram apresentados o tema, o contexto, a motivação e os objetivos do trabalho. O Capítulo 2 reúne os conceitos essenciais sobre acessibilidade e deficiência, discute a acessibilidade na Web com foco nas diretrizes WCAG e revisa trabalhos correlatos. No Capítulo 3, descrevem-se os procedimentos adotados: a seleção da página de foco, a avaliação automática com o Lighthouse e a avaliação manual guiada pelas WCAG, incluindo critérios e instrumentos de análise. O Capítulo 4 apresenta, em detalhe, os achados das análises automática e manual — critérios atendidos, falhas identificadas e recomendações, seguido de uma discussão crítica sobre os impactos e limitações observados. Por fim, o Capítulo 5 sintetiza as principais contribuições do estudo e as considerações finais.

# CAPÍTULO 2

## Fundamentação Teórica

Esse capítulo tratará dos conceitos e embasamentos teóricos essenciais para esse trabalho. A seção 2.1 apresenta definições relevantes para acessibilidade e deficiência. A seção 2.2 aborda as diretrizes WCAG e o contexto de acessibilidade aplicado ao ambiente Web. Por fim, a seção 2.3 apresenta trabalhos similares a este.

### 2.1 Acessibilidade e Deficiência

A acessibilidade é frequentemente associada com aspectos físicos que facilitam a utilização de espaços para pessoas com deficiência. Todavia, a acessibilidade não diz respeito somente à contextos físicos, tampouco a esse grupo de pessoas. A acessibilidade tem como objetivo principal garantir a participação democrática de todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas e sociais. Portanto, a acessibilidade é uma condição fundamental para a inclusão social, pois permite a todas as pessoas participarem plenamente da sociedade (W3C, 2018).

De acordo com a Lei de Acessibilidade nº 10.098 de 2000, acessibilidade é "a possibilidade de uso pleno e independente, sem barreiras, dos espaços, equipamentos, serviços e instalações públicas ou privadas destinadas ao uso coletivo, pelas pessoas portadoras de deficiência". Apesar de usar erroneamente o termo "pessoas portadoras de deficiência", essa ainda é uma das definições mais usadas para acessibilidade no Brasil. Já a deficiência é definida como "o impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, que, isoladamente ou em interação com barreiras, impede ou dificulta a participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas."

Segundo a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) (BRASIL, 2015), a deficiência é definida como "o impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas". E acessibilidade, por sua vez, é definida como "a possibilidade de uso e fruição, de forma autônoma e segura, pelas pessoas com deficiência, dos espaços,

equipamentos, mobiliários e sistemas de transporte, bem como dos bens e serviços disponíveis ao público ou de uso coletivo, inclusive os eletrônicos e digitais". Essa definição, atualiza satisfatoriamente a definição apresentada na Lei de Acessibilidade nº 10.098 de 2000.

De acordo com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da Organização das Nações Unidas (ONU), a deficiência é definida como "qualquer restrição ou ausência (resultante de uma deficiência) de capacidade para realizar uma atividade em uma escala normal para a idade ou grupo de idade e em condições específicas". Essa convenção foi adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 13 de dezembro de 2006 e ratificada pelo Brasil em 2008 (ONU, 2014).

Ainda de acordo com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU, a acessibilidade, por sua vez, é definida como "o processo de tornar disponíveis os bens, serviços, informações e ambientes, inclusive os virtuais, em forma acessível às pessoas com deficiência". Isso inclui a remoção de barreiras físicas, atitudinais e de comunicação, bem como a adaptação e o desenvolvimento de novos meios e tecnologias. Acessibilidade é um dos princípios fundamentais da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, e esse conceito é amplamente aceito por diversos países do mundo.

## 2.2 Acessibilidade Web e as Diretrizes WCAG

A W3C é uma organização internacional sem fins lucrativos fundada em 1994 com o objetivo de desenvolver normas e padrões para a web. A missão da W3C é garantir a evolução aberta e a disponibilidade da web para todas as pessoas, independentemente de plataforma, dispositivo ou localização geográfica. Para alcançar estes objetivos, a W3C desenvolve e mantém normas e padrões técnicos para a web (W3C, 2018).

De acordo com a W3C a acessibilidade web é a prática de tornar o conteúdo e as funcionalidades da web disponíveis para todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiências, seja visual, auditiva, motora ou cognitiva. Isso é alcançado através de diretrizes e padrões de design, incluindo as normas WCAG, onde a W3C se destaca dentre as iniciativas para aprimorar a acessibilidade da web, fornecendo diretrizes para tornar o conteúdo da web acessível para pessoas com deficiência.

A importância da acessibilidade web é ampla e multifacetada. Em primeiro lugar, garante a inclusão digital e o acesso igualitário ao conteúdo na web para pessoas com deficiência, o que é um direito humano fundamental, assim como é benéfica para as pessoas sem deficiência, como usuários móveis ou com conexões de internet lentas. Ademais, a acessibilidade web também é crucial para a conformidade legal, uma vez que muitos países possuem leis e regulamentos que exigem acessibilidade em websites governamentais e corporativos. Além disso, a acessibilidade pode melhorar a experiência dos usuários em geral e aumentar a satisfação do cliente, afetando os resultados de negócios, pois permite

que mais pessoas acessem e interajam com o conteúdo da web de forma facilitada (W3C, 2018).

A WCAG são normas da W3C que fornecem diretrizes de acessibilidade para conteúdo web, seguindo os princípios de percepção, usabilidade, compatibilidade e robustez. As diretrizes são baseadas em tecnologias web padrão (HTML, Folhas de Estilo em Cascata (CSS), JavaScript) e aplicadas através de critérios de sucesso detalhados. Isso garante acessibilidade em uma ampla gama de dispositivos e plataformas, incluindo desktops, laptops, dispositivos móveis e tecnologias de assistência, como leitores de tela.

Os princípios gerais de acessibilidade para conteúdo da web definidos pelas WCAG incluem a percepção clara e precisa do conteúdo, a usabilidade facilitada para todos os usuários, a compatibilidade com tecnologias de assistência e a robustez para interpretação correta em várias tecnologias. Estes princípios são aplicados através de critérios de sucesso detalhados. A conformidade com estes princípios é crucial para garantir acessibilidade efetiva para todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências.

Para exercer esses princípios as WCAG estabelecem diretrizes detalhadas para melhorar a acessibilidade da web. Essas diretrizes incluem a possibilidade de operação de componentes interativos por meio de teclado ou outras formas de entrada, a garantia de legibilidade do texto através de contraste suficiente, a oferta de alternativas para conteúdo não-textual, a organização lógica e intuitiva do conteúdo da web, a possibilidade de personalização de configurações de acessibilidade, meios de navegação independente, e a compatibilidade com tecnologias de assistência. E para garantir a aplicação dessas diretrizes as WCAG instituiram três níveis de conformidade, desde o mínimo (nível A) até o mais alto (nível AAA).

Cada nível de conformidade com as diretrizes WCAG (A, AA e AAA) oferece uma crescente nas exigências de acessibilidade para o conteúdo da web. O nível A é o mínimo aceitável, incluindo alternativas de texto para imagens e ajuste de tamanho de texto. O nível AA é o grau intermediário, incluindo facilidade de uso e navegação e descrições de áudio para vídeos. Nível AAA é o mais rigoroso, incluindo compatibilidade com tecnologias de assistência, descrições detalhadas de áudio e acessibilidade para diversos tipos de deficiência. Embora o nível AAA represente o mais alto nível de conformidade, muitas intuições em busca de acessibilidade web consideram razoável alcançar o nível AA, mas essa escolha depende das necessidades e recursos disponíveis. Independentemente do nível de alcance desejado, guiar-se pelos níveis propostos na WCAG pode ser extremamente proveitoso (W3C, 2018).

## 2.3 Trabalhos Correlatos

Para embasar o estado da arte e orientar a comparação com o presente estudo, realizou-se uma busca exploratória no Google Acadêmico por pesquisas sobre acessibilidade digital

em contextos de ensino superior no Brasil, priorizando trabalhos que: avaliam portais e serviços institucionais voltados a estudantes; adotam diretrizes e normativas reconhecidas, principalmente as WCAG; utilizam validação automática (p.ex., ASES, AccessMonitor, AChecker, Axe, WAVE) e inspeção manual, e discutem barreiras recorrentes e impactos na autonomia de pessoas com deficiência. Esse recorte dialoga diretamente com este trabalho, que analisa o Portal do Estudante da UFU por meio do *Lighthouse* e da verificação manual à luz das WCAG 2.2, permitindo confrontar padrões de falhas e seus principais impactos.

O estudo de Vital et al. (2024) analisou a acessibilidade dos sites das bibliotecas universitárias da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) campus Chapecó à luz das WCAG 2.2, com o propósito de identificar elementos presentes ou ausentes de acessibilidade informacional. A metodologia adotou uma abordagem descritiva e exploratória e quanti-qualitativa, combinando avaliação automática das páginas iniciais via AccessMonitor e avaliação manual guiada por barreiras de acessibilidade por tipo de deficiência propostas por Fraz et al., registradas por meio de formulário. Os resultados indicaram notas gerais de 7,3 (UFSC) e 7,2 (UFFS), com ocorrência de “erros não aceitáveis” concentrados sobretudo nos níveis A e AA. Observa-se ainda maior incidência desses erros no site da UFFS, enquanto, na UFSC, predomina impacto ligado à marcação semântica e leitura por softwares. Os autores concluíram que ambos os sites atendem à maior parte dos critérios básicos e podem ser considerados acessíveis, recomendando-se, porém, aprimoramentos estruturais com prioridade aos critérios de conformidade nível A, em alinhamento às diretrizes WCAG 2.2.

O estudo de Santos (2025) investigou a acessibilidade digital do Repositório Institucional de Múltiplos Acervos (RIMA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), com o objetivo de verificar a aderência às diretrizes do W3C e se os documentos depositados são, de fato, acessíveis a pessoas com deficiência. A pesquisa combinou avaliação técnica automatizada com a ferramenta ASES, inspeção convencional manual da página inicial e teste de acessibilidade em amostra de 10 documentos, segundo critérios do Guia de produção de conteúdos digitais acessíveis. Os resultados indicaram um índice de 84,53% no ASES (faixa “regular”, limítrofe à “boa”), com inconsistências, sobretudo, em marcação, conteúdo/informação e formulários. No nível documental, apenas 1 dos 10 PDFs avaliados foi plenamente acessível e 9 foram classificados como parcialmente acessíveis, evidenciando que a maior fragilidade reside na “acessibilidade intrínseca” do conteúdo. Concluiu-se que a melhoria requer ir além do HTML, com observância às normativas (Lei Brasileira de Inclusão (LBI)/W3C/eMAG), padronização e política de gestão do repositório, inclusão de recursos de Tecnologias Assistivas e uso de Inteligência Artificial para apoiar descrição e metadados.

O trabalho de Silva e Maria (2025) concebeu, implementou e avaliou um tutorial bilíngue (Libras - Português) para qualificar a acessibilidade de pessoas surdas aos portais

de ingresso do Instituto Federal Catarinense (IFC). Metodologicamente, tratou-se de uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, delineada como estudo de caso com sete participantes (uma estudante surda, quatro técnicos administrativos em educação, uma docente surda e um especialista em audiovisual), com coleta de dados por questionários e entrevistas realizadas antes, durante e após a aplicação do produto, com análise de conteúdo para categorização e interpretação dos dados. Os resultados indicaram que, sem o tutorial, predominavam barreiras de compreensão associadas ao excesso de texto em português e à ausência de pistas visuais. Com o tutorial, a participante concluiu autonomamente a inscrição em aproximadamente 25 minutos. Os autores concluem que os recursos bilíngues viabilizaram a compreensão e a execução do processo de inscrição, promovendo experiências mais inclusivas e equitativas.

O artigo de Gonçalves e França (2025) apresenta um desenho de pesquisa para avaliar a usabilidade e a acessibilidade dos portais dos Núcleos de Acessibilidade nas universidades federais brasileiras com maior número de estudantes com deficiência em cada região, objetivando entender em que medida tais portais apoiam a inclusão por meio da usabilidade e da conformidade normativa. É justificada a seleção dos casos pelo potencial de alinhar prática institucional a expectativas legais e técnicas (LBI, WCAG e eMAG). Metodologicamente, adota abordagem que combina revisão de literatura, mapeamento das IFES e das matrículas de estudantes com deficiência, identificação e seleção dos portais, e um protocolo de avaliação que reúne validações automáticas, usando ASEs(eMAG), AChecker e AccessMonitor (WCAG 2.0–2.1), e verificação manual usando ferramentas como WAVE e Sa11y, bem como inspecionando o código-fonte para depuração de falsos positivos e mapeamento de violações em nível de implementação, além de avaliações heurísticas de usabilidade e de acessibilidade. Como resultados esperados, Gonçalves e França (2025) preveem identificar barreiras recorrentes e mensurar frequência e gravidade dos problemas, relacionando-os a padrões de implementação, para subsidiar correções e compor um relatório de boas práticas e recomendações técnicas.

Leuck (2025) realizou, em seu trabalho, uma avaliação sistemática da acessibilidade do portal institucional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tomando como corpus uma amostra representativa de páginas e verificando sua conformidade às WCAG 2.2 no nível AA por meio da metodologia WCAG-EM. A abordagem metodológica seguiu as cinco etapas prescritas pela WCAG-EM (definir escopo, explorar o site, selecionar amostra, avaliar e relatar) e combinou inspeções manuais e automáticas com apoio de navegadores (Chrome, Safari), leitores de tela (NVDA, VoiceOver) e ferramentas de análise (Axe DevTools, WAVE). Quanto aos resultados, de 55 critérios avaliados, 21 apresentaram não conformidade, incluindo requisitos mínimos (nível A), de modo que nenhuma das páginas atingiu qualquer nível de conformidade com as WCAG 2.2. As conclusões dos autores indicaram que as barreiras identificadas comprometem a autonomia e a inclusão de usuários com diferentes tipos de deficiência. Ademais, o estudo ofereceu

soluções práticas para mitigar tais problemas e promover maior acessibilidade no portal.

# CAPÍTULO 3

## Metodologia

Para este trabalho, foram realizadas duas avaliações de acessibilidade focadas na página inicial do Website Portal do Estudante da UFU, na versão consultada em março de 2024. Primeiramente, foi realizada uma avaliação automática utilizando a ferramenta *Lighthouse*, disponibilizada pelo Google. Na sequência, foi realizada uma avaliação manual, tendo como guia as diretrizes WCAG fornecidas pela W3C. Este capítulo descreverá quais foram os procedimentos para executar cada uma dessas abordagens e como os resultados dos experimentos foram organizados. A Seção 3.1 justifica a seleção da página inicial como página de foco para as avaliações realizadas. A Seção 3.2 descreve a metodologia utilizada para a realização da avaliação automática. Por fim, a Seção 3.3 descreve a metodologia utilizada para a realização da avaliação manual.

### 3.1 Seleção da Página de Foco

A avaliação concentrou-se na página inicial do Portal do Estudante, realizando uma avaliação completa pela ferramenta *Lighthouse* e uma análise manual de todos os critérios de sucesso das WCAG que eram aplicáveis à página. Complementarmente, na análise manual, foi realizada uma avaliação superficial em algumas outras páginas secundárias do website. Essas páginas foram avaliadas com base em alguns critérios de sucesso selecionados dentre aqueles que eram aplicáveis à página em questão.

A página inicial foi escolhida como página de foco por ser a primeira página em que o usuário se encontra logo após autenticar-se no sistema. Dessa forma, por ser a porta de entrada dos usuários, trata-se de uma página de alto tráfego e crucial para a navegação nas páginas subsequentes. Ademais, muitos elementos, como componentes visuais, estrutura da informação e funcionalidades, se repetem na maioria das páginas do website. Ao focar na página inicial, pôde-se encontrar erros que também são observáveis em outras páginas com elementos semelhantes.

Complementarmente, outras páginas e critérios de sucesso foram avaliados neste trabalho com o objetivo de ter uma visão mais abrangente da acessibilidade do site. Essas

avaliações foram feitas em páginas que continham elementos que se diferenciavam significativamente dos da página inicial ou que continham exemplos de sucessos e falhas relevantes para a discussão sobre acessibilidade. Assim, foram utilizados Critério de Sucesso (SC) para expor erros referentes à consistência entre as páginas, erros que são considerados mais impactantes na experiência do usuário ou erros que não ocorreram na página inicial, mas que contribuem para o entendimento da acessibilidade geral do site. Além desses, foram incluídos critérios observados como bem sucedidos que podem ser úteis como um bom exemplo a ser seguido.

A título de exemplo, segue abaixo um dos critérios de sucesso das WCAG que foi avaliado em uma página secundária e o porquê de ter sido considerado relevante para o trabalho:

**□ Critério de sucesso 1.1.1 - Non-text Content (em tradução livre: Conteúdo não Textual) | Nível A**

Esse critério de sucesso diz respeito a alternativas adequadas para conteúdo não textual e falhou na página de cadastro de ficha catalográfica devido a inclusão de um símbolo de “+”, que é um conteúdo importante para entender a funcionalidade, por meio do pseudo-elemento do css: “:before”. A forma em que essa funcionalidade foi implementada se enquadrou na falha F3: Failure of Success Criterion 1.1.1 due to using CSS to include images that convey important information. Em tradução livre significa, “Falha do Critério de Sucesso 1.1.1 devido ao uso de CSS para incluir imagens que transmitem informações importantes.”

O resultado citado acima foi considerado relevante para o trabalho por se tratar de uma falha em um botão de formulário, funcionalidade que não está presente na página inicial e pode contribuir com o entendimento da acessibilidade dos formulários do website. Além disso, também é relevante por se tratar de um critério considerado básico pelas WCAG (nível A), essencial para garantir o mínimo de acessibilidade aos usuários com deficiência visual. Essa técnica impossibilita que tecnologias assistivas identifiquem a informação, causando grande impacto na experiência dos usuários que usam essas tecnologias.

## 3.2 Avaliação Automática

A avaliação automática de acessibilidade da página inicial do Portal do Estudante foi conduzida utilizando a ferramenta *Lighthouse*, desenvolvida pelo Google, com o objetivo de identificar possíveis barreiras de acessibilidade digital na interface avaliada. Essa ferramenta foi adotada devido a sua facilidade de utilização e por ser integrada ao navegador Google Chrome.

A avaliação automática geralmente é adotada devido à sua agilidade e capacidade de identificar rapidamente questões técnicas relacionadas à conformidade com as WCAG.

Embora continue sendo recomendada uma análise manual mais detalhada, esta metodologia fornece uma visão estruturada sobre os aspectos de acessibilidade que podem impactar negativamente a experiência de usuários com deficiência. Assim, o uso do Lighthouse permite um levantamento eficiente, servindo como base para discussões e aprimoramentos no design de interfaces digitais.

O *Lighthouse* é uma ferramenta open-source integrada ao navegador Google Chrome, amplamente utilizada para a avaliação de qualidade de páginas web em diversas dimensões, como desempenho, Otimização para Mecanismos de Busca (SEO), práticas recomendadas e acessibilidade. No contexto deste trabalho, a função “acessibilidade” foi a única selecionada, uma vez que o objetivo central do estudo é verificar a aderência da página às boas práticas estabelecidas nas WCAG. A ferramenta opera simulando a interação de um usuário em um navegador, avaliando elementos como estrutura semântica, uso de etiquetas (tags) HTML, contrastes de cor e suporte a tecnologias assistivas, entre outros.

Para a execução da análise, o *Lighthouse* foi configurado no modo “navigation”, que é o padrão de funcionamento da ferramenta. Nesse modo, o *Lighthouse* realiza uma análise completa da página a partir de um fluxo de navegação típico, coletando informações estruturais e funcionais do conteúdo avaliado, o que propicia uma análise precisa da acessibilidade simulando o uso real. A configuração do dispositivo foi definida como “desktop”, garantindo que a avaliação refletisse a experiência de usuários que acessam o site por meio de computadores tradicionais, que é um cenário comum de uso. Essa decisão também foi baseada no fato de que a análise manual também foi realizada utilizando um navegador em dispositivo desktop, dessa forma seria possível uma comparação dos resultados considerando ambientes semelhantes.

A execução da avaliação foi realizada diretamente no navegador Chrome, acessando a página inicial do Portal do Estudante, abrindo a ferramenta *Lighthouse*, aplicando as configurações descritas acima e gerando o relatório. Todo o processo para a avaliação automática demorou não mais que alguns instantes, destacando, de imediato, sua agilidade como um dos principais benefícios dessa abordagem.

O relatório resultante continha uma hierarquia de informações que começava com uma visão geral da pontuação de acessibilidade e se aprofundava, organizando e classificando os resultados dos critérios avaliados conforme grupos de contexto. Adicionalmente, foram apresentadas no relatório recomendações para análises manuais, critérios bem sucedidos e sugestões para a correção. Os resultados foram exportados e, posteriormente, organizados em um documento que seguiu a mesma estrutura hierárquica fornecida pelo *Lighthouse*.

### 3.3 Avaliação Manual

A avaliação manual foi um processo minucioso no qual revisa-se cuidadosamente o conteúdo, o design e a funcionalidade de uma página web a fim de verificar a conformidade

com as diretrizes WCAG. A avaliação manual é relativamente demorada se comparada a outras abordagens. Nesse caso, apenas a avaliação de página home do portal, demorou cerca de 60 horas. As subseções abaixo descrevem quais foram os métodos utilizados para execução dessa análise.

### 3.3.1 Revisão dos Critérios de Conformidade

A W3C fornece uma documentação abrangente em que as diretrizes WCAG são organizadas de maneira sistemática e detalhada. Os “Understanding Docs” têm o objetivo de garantir que desenvolvedores e designers possam compreender essas diretrizes e seus critérios de conformidade de forma objetiva. Nos documentos, cada SC é apresentado com uma explicação abrangente que esclarece sua intenção, aplicabilidade e detalhes técnicos. São fornecidos exemplos práticos e cenários onde os critérios são aplicáveis, e exploram as implicações para diferentes tipos de usuários. Dessa forma, é possível ter um entendimento dos critérios em diferentes níveis de profundidade.

Cada critério possui uma página dedicada, em que não apenas o critério é esclarecido, mas também é vinculado a um conjunto de técnicas específicas que orientam o desenvolvedor a alcançar a conformidade. Essas técnicas são descritas com riqueza de detalhes e podem contar com exemplos práticos de implementação. Elas podem ser classificadas como “suficientes” ou “aconselháveis”. As técnicas suficientes são aquelas que, quando implementadas corretamente, garantem a conformidade com o critério em questão. Já as técnicas aconselháveis são práticas adicionais que, embora não sejam obrigatórias, podem melhorar ainda mais a acessibilidade. Além disso, falhas específicas são vinculadas a cada critério. As técnicas listadas como falhas são exemplos de práticas que violam diretamente o critério e, portanto, devem ser evitadas.

Para este trabalho, foi realizada uma revisão dos *Understanding Docs* a fim de construir um entendimento objetivo a respeito dos critérios de sucesso. Ao todo, foram consultados 87 critérios, além dos documentos referentes às suas técnicas e falhas associadas. Dessa forma, foi possível esclarecer ambiguidades e subjetividades inerentes à determinados critérios e fazer uma avaliação mais objetiva do Portal do Estudante.

### 3.3.2 Estrutura do Registro da Avaliação

Para a avaliação de acessibilidade conduzida neste trabalho, foi utilizada uma planilha no Microsoft Excel, ferramenta escolhida devido à sua praticidade e eficiência na organização e manipulação de dados. A estruturação dos critérios de acessibilidade seguiu a mesma hierarquia definida pelas WCAG, permitindo uma visualização clara e organizada de todos os elementos avaliados. Essa abordagem foi essencial para lidar com o volume de informações envolvidas, garantindo precisão e rastreabilidade ao longo do processo.

As linhas da planilha foram organizadas com base nos quatro princípios fundamentais das WCAG: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto. Cada princípio foi subdividido em suas diretrizes específicas, as quais, por sua vez, foram desdobradas nos SC correspondentes, totalizando 87 critérios. Essa disposição permitiu manter uma estrutura lógica e alinhada à organização original das diretrizes, facilitando a análise e a categorização das informações ao longo da avaliação.

Nas colunas da planilha, foram listados inicialmente os identificadores dos princípios, diretrizes e critérios, seguidos do nível de conformidade associado a cada critério (A, AA ou AAA). Para complementar, foi incluída uma breve descrição de cada critério, sintetizando sua finalidade e intenção. Essas informações previamente dispostas forneceram o contexto necessário para a análise, permitindo que cada critério fosse facilmente identificado, compreendido e avaliado adequadamente.

As últimas duas colunas da planilha foram dedicadas aos resultados e justificativas da avaliação. Na coluna de resultados, foram registrados os status de conformidade de cada critério em relação ao conteúdo avaliado, utilizando três classificações: “Passou”, “Falhou” e “Não Aplicável”. A segunda coluna foi destinada às justificativas, onde foram inseridas explicações detalhadas para os resultados obtidos. Sempre que aplicável, essas justificativas faziam referência direta às técnicas suficientes, aconselháveis ou falhas descritas nos documentos de apoio (Understanding Docs). Essa etapa foi crucial para garantir que as decisões tomadas durante a análise fossem fundamentadas objetivamente.

Organizar a planilha dessa forma possibilitou não apenas uma análise clara e bem fundamentada, mas também foi de grande valia para a documentação do processo de avaliação, facilitando futuras consultas e revisões dos resultados. A utilização do Excel como ferramenta principal demonstrou-se eficaz, proporcionando flexibilidade para a manipulação dos dados e permitindo o registro estruturado das informações.

### 3.3.3 Avaliação dos Critérios

A avaliação da página foi conduzida utilizando os critérios estabelecidos pelas WCAG e orientada pelos documentos de apoio (Understanding Docs). Cada critério foi analisado individualmente e classificado como “Passou”, “Falhou” ou “Não Aplicável”, de acordo com a conformidade do objeto avaliado em relação aos requisitos definidos para o critério em questão. Essa classificação seguiu uma abordagem rigorosa, fundamentada em interpretações técnicas e nas descrições e técnicas fornecidas pelos documentos de referência das WCAG.

Para se atingir o rigor e a objetividade desejada, além da navegação manual pelo site, a verificação da conformidade de cada critério apoiou-se em ferramentas do Google Chrome, como o uso da ferramenta “Inspecionar” e outras funções do painel DevTools. Na aba *Elements*, pôde-se percorrer a estrutura do Modelo de Objeto de Documento (DOM) para examinar a marcação HTML, os estilos aplicados via CSS e os *scripts* associados aos

componentes relevantes, observando a hierarquia de elementos, atributos, classes e estados dinâmicos que pudessem impactar o atendimento aos critérios. Complementarmente, a aba *Network* foi utilizada para identificar os recursos efetivamente carregados durante o acesso e interação (como arquivos de código-fonte, folhas de estilo e *scripts*), bem como para inspecionar seu conteúdo quando necessário. Essa combinação entre observação da interface e a análise da implementação subjacente permitiu confrontar o comportamento percebido pelo usuário com a lógica técnica implementada, reduzindo ambiguidades e aumentando a confiabilidade dos julgamentos de conformidade para cada critério avaliado.

A classificação “Passou” foi atribuída a critérios em que a implementação observada na página estava em absoluta conformidade com definição do critério, ou implementava uma das técnicas suficientes descritas nas WCAG para o critério em questão. Por exemplo, se uma técnica recomendada para o SC fosse o uso adequado de texto alternativo em imagens, a página seria classificada como “Passou” caso todas as imagens apresentassem descrições textuais significativas e contextualmente apropriadas. Além disso, em casos de conformidade, a justificativa na planilha referenciava diretamente a técnica aplicada, evidenciando como ela atendia às especificações do critério.

Quando o critério era classificado como “Falhou”, isso indicava que a página não atendia aos requisitos estabelecidos, seja pela ausência de técnicas suficientes, interpretação rigorosa da definição ou pela presença de uma falha explícita descrita nos Understanding Docs. Por exemplo, no caso de elementos interativos, uma falha seria justificada caso não houvesse identificação clara do foco ao navegar com teclado, desrespeitando um critério que exige acessibilidade para usuários com deficiências motoras. Nesse contexto, a justificativa incluía referências diretas às falhas descritas na documentação oficial, acompanhadas de exemplos concretos da implementação problemática observada.

A classificação “Não Aplicável” foi utilizada quando um critério não se relacionava com o contexto ou com as funcionalidades da página avaliada. Por exemplo, critérios que exigem legendas para conteúdo multimídia eram considerados “Não Aplicáveis” na página Home, pois ela não reproduzia vídeos ou outros conteúdos dinâmicos. Nesses casos, a justificativa era que a funcionalidade avaliada não existia na página, eliminando a necessidade de conformidade com o critério em questão.

As justificativas explícitas desempenharam um papel crucial na transparência e na rastreabilidade da análise. Cada decisão foi devidamente documentada na planilha, referenciando técnicas suficientes, aconselháveis ou falhas específicas para garantir que as classificações fossem embasadas em critérios objetivos. Essa abordagem garantiu uma avaliação consistente, permitindo que os resultados fossem auditados ou revisados com facilidade. A utilização dos Understanding Docs como base para a interpretação dos critérios foi fundamental para alinhar a análise às melhores práticas e garantir que as decisões fossem fundamentadas em informações oficiais e amplamente reconhecidas.

# CAPÍTULO 4

## Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir das análises realizadas no Portal do Estudante da UFU. Na Seção 4.1, são detalhados os resultados da análise automática, incluindo os critérios bem sucedidos, as falhas identificadas e as recomendações para uma análise manual mais aprofundada. A Seção 4.2 aborda os resultados da análise manual, destacando os critérios atendidos, as falhas observadas e a avaliação de critérios adicionais em outras páginas do site. Por fim, a Seção 4.3 apresenta reflexões sobre os resultados e seu impacto no entendimento geral da acessibilidade do site.

### 4.1 Resultados da Análise Automática

A avaliação automática de acessibilidade do *Lighthouse* foi conduzida com base em um total de 67 critérios derivados das diretrizes WCAG. Destes, 12 critérios foram efetivamente aplicados para a análise. Entre os critérios aplicados, 10 foram considerados bem-sucedidos e dois critérios apresentaram falhas, atribuindo à página uma pontuação de acessibilidade de 82 em 100. 45 critérios foram classificados como não aplicáveis devido à ausência de elementos ou funcionalidades que exigissem a aplicação desses critérios. Ainda assim, foi recomendado que 10 critérios passassem por uma revisão manual, dada a natureza qualitativa de determinados itens.

A seguir, serão detalhados os resultados da avaliação para cada um dos critérios. Os critérios bem-sucedidos serão descritos, destacando as práticas observadas como corretas. Em seguida, serão apresentados os critérios falhos, identificados como barreiras de acessibilidade. Por fim, será detalhada a lista de critérios recomendados para revisão manual.

#### 4.1.1 Critérios Bem Sucedidos

A seguir, são apresentados os critérios de acessibilidade que, conforme o relatório gerado pelo *Lighthouse*, foram considerados como plenamente atendidos pela página ava-

liada. Esses critérios representam práticas recomendadas para garantir a acessibilidade digital. A seguir, são apresentados os critérios, juntamente com suas descrições e justificativas:

1. [aria-hidden="true"] is not present on the document <body>

A ausência do atributo [aria-hidden="true"] no elemento <body> garante que tecnologias assistivas, como leitores de tela, possam interpretar e apresentar o conteúdo da página de maneira consistente. O uso inadequado desse atributo no elemento <body> pode resultar em falhas de acessibilidade, pois impede a leitura do conteúdo principal.

2. Background and foreground colors have a sufficient contrast ratio

A relação de contraste adequada entre cores de fundo e texto assegura a legibilidade do conteúdo, especialmente para usuários com limitações visuais. Tal prática é essencial para atender às diretrizes de contraste mínimo recomendadas pelas WCAG.

3. Document has a <title> element

O elemento <title> fornece uma descrição concisa da página, essencial para a navegação de usuários que dependem de leitores de tela e para o entendimento do conteúdo por mecanismos de busca.

4. <frame> or <iframe> elements have a title

Os elementos <frame> e <iframe> possuem títulos que descrevem adequadamente o conteúdo embutido. Essa prática é importante para que leitores de tela identifiquem e comuniquem de forma clara o propósito do conteúdo aos usuários.

5. Lists contain only <li> elements and script-supporting elements (<script>, <template>)

As listas da página foram estruturadas corretamente, contendo apenas elementos <li> e elementos de suporte como <script> e <template>. Essa abordagem garante que leitores de tela reconheçam e anunciem listas de maneira esperada, melhorando a experiência de navegação.

6. List items (<li>) are contained within <ul>, <ol>, or <menu> parent elements

Os itens de lista (<li>) foram adequadamente incluídos dentro de elementos de lista estruturados, como <ul>, <ol> ou <menu>. Essa prática é necessária para manter a hierarquia e a semântica correta das listas, permitindo que leitores de tela reconheçam e anunciem o conteúdo de forma clara.

7. Touch targets have sufficient size and spacing

Os controles interativos, como botões e links, apresentam tamanho e espaçamento suficientes para facilitar a interação. Isso é especialmente importante para usuários com limitações motoras ou que utilizam dispositivos de entrada com precisão limitada.

8. *Heading elements appear in a sequentially descending order*

Os elementos de cabeçalho seguem uma ordem semântica descendente, sem pular níveis hierárquicos. Essa estruturação auxilia leitores de tela a transmitir a hierarquia da informação, facilitando a compreensão e a navegação na página.

9. *Tables have different content in the summary attribute and <caption>*

As tabelas avaliadas possuem distinção clara entre o atributo “summary”, que descreve a estrutura da tabela, e o elemento `<caption>`, que apresenta um título visível. Essa separação melhora a compreensão para usuários de leitores de tela, fornecendo informações claras e complementares sobre a tabela.

10. *Cells in a <table> element that use the [headers] attribute refer to table cells within the same table*

As tabelas avaliadas garantem que as células `<td>`, que utilizam o atributo [headers], fazem referência apenas a outras células dentro da mesma tabela. Isso melhora significativamente a navegação em tabelas complexas por meio de leitores de tela, garantindo uma experiência mais fluida para os usuários.

#### 4.1.2 Falhas Encontradas

A seguir, são apresentados os critérios de acessibilidade que não foram atendidos na análise automatizada. Esses critérios representam pontos críticos que comprometem a acessibilidade digital e precisam ser corrigidos para atender às diretrizes recomendadas. A seguir, os problemas detectados pela ferramenta são detalhados, incluindo suas implICAções, justificativas e sua associação às diretrizes WCAG.

1. *<html> element does not have a [lang] attribute*

A ferramenta *Lighthouse* identificou que o elemento “`<html>`” não possui o atributo “[lang]”, caracterizando uma falha no critério 3.1.1 – Idioma da Página (Level A) das WCAG. Esse critério exige que o idioma principal do conteúdo de uma página seja especificado programaticamente para garantir que tecnologias assistivas, como leitores de tela, interpretem corretamente o texto.

Quando o atributo “[lang]” não está presente, o leitor de tela utiliza o idioma configurado como padrão pelo usuário. Se o idioma da página diferir do padrão, há um risco significativo de que o texto seja anunciado de forma incorreta, prejudicando

a compreensão, especialmente para pessoas com deficiência visual. Essa situação poderia ser resolvida com a inclusão de uma declaração explícita no código, como “<html lang="pt-br””, garantindo que o idioma português do Brasil seja identificado de forma programática.

## 2. *Links do not have a discernible name*

Outro problema identificado foi a ausência de nomes discerníveis em links, o que comprometeu o atendimento ao critério 2.4.4 – Propósito do Link (Level A) das WCAG. Esse critério exige que o propósito de cada link seja claro e identificável, seja por meio do texto visível ou do contexto programático.

Links sem textos descritivos ou com descrições inadequadas criam barreiras para usuários de leitores de tela, uma vez que esses dispositivos dependem de descrições claras para anunciar os links e permitir que o usuário compreenda seu propósito. Essa situação também impacta negativamente a navegação de usuários com limitações cognitivas, que podem encontrar dificuldade em interpretar links ambíguos ou genéricos.

No caso da página *home*, o problema foi observado em elementos “<a>” que não possuíam texto ou atributo “alt” associado a imagens usadas como links. A solução para essa falha requer a inclusão de textos descritivos nos links ou, no caso de imagens, a atribuição de um texto alternativo relevante, por exemplo, “<a href=“...” alt="Descrição do link””.

### 4.1.3 Recomendações de Análise Manual

A análise realizada com o *Lighthouse* identificou uma série de critérios que requerem avaliação manual. Esses critérios não podem ser plenamente avaliados por ferramentas automáticas devido à complexidade ou subjetividade envolvida em determinar sua conformidade com as diretrizes de acessibilidade. A seguir, são listados e descritos os critérios destacados no relatório.

#### 1. *The user's focus is directed to new content added to the page*

Este critério avalia se, ao adicionar novo conteúdo à página, como diálogos modais ou atualizações dinâmicas, o foco do usuário é automaticamente movido para esse conteúdo. A avaliação manual é necessária para garantir que o comportamento do foco esteja correto em diferentes cenários de interação, como o uso de atalhos de teclado ou leitores de tela.

Embora a ferramenta automatizada possa verificar a presença de atributos como “aria-live” ou “aria-atomic”, ferramentas automáticas não conseguem determinar se o comportamento do foco está alinhado com a intenção do design e as necessidades

do usuário. Uma avaliação manual permite verificar se o foco é corretamente transferido para o novo conteúdo, sem causar confusão ou interromper a navegação, e se ele retorna ao contexto original após o fechamento do novo conteúdo.

## 2. *HTML5 landmark elements are used to improve navigation*

A utilização adequada de elementos de marcação HTML5, como `<main>`, `<nav>`, e `<footer>`, é fundamental para organizar o conteúdo de forma semântica, o que facilita a navegação com o teclado e com tecnologias assistivas. Embora a presença desses elementos possa ser verificada automaticamente, a avaliação manual é necessária para garantir que eles estejam sendo usados de forma correta e no contexto adequado, além de garantir que eles refletem a estrutura e a hierarquia visual da página.

## 3. *Offscreen content is hidden from assistive technology*

Quando há conteúdo visível na página que não deve ser anunciado ou acessado por tecnologias assistivas (como elementos fora da tela ou modais ocultos), é necessário que ele seja ocultado adequadamente usando propriedades como “`display: none`” ou “`aria-hidden=true`”.

A verificação automática pode identificar se essas técnicas estão sendo usadas, mas é preciso uma validação manual para garantir que o conteúdo oculto realmente não é relevante e não é acessível accidentalmente por meio de interações inesperadas ou falhas no código.

## 4. *Custom controls have associated labels*

Controles interativos personalizados, como botões ou campos de formulário criados com *JavaScript*, devem ter rótulos associados de forma que tecnologias assistivas possam interpretá-los corretamente. A avaliação manual é essencial para garantir que todos os controles personalizados possuam os atributos `aria-label` ou `aria-labelledby` adequados e que esses rótulos sejam claros e descritivos o suficiente para os usuários.

## 5. Custom controls have ARIA roles

É essencial que os elementos interativos, como links, botões e campos de formulário, deixem claro seu propósito e seu estado (se estão ativados ou desativados, por exemplo), sendo distinguíveis de elementos não interativos. É necessária a revisão manual para garantir que todos os estados e propósitos dos elementos estejam visíveis e sejam compreensíveis para todos os usuários.

## 6. *Interactive controls are keyboard focusable*

Controles interativos, como botões e links, devem ser acessíveis via teclado, permitindo que os usuários naveguem entre eles utilizando a tecla “Tab”. A ferramenta

automatizada pode identificar se os controles são focáveis, mas a verificação manual é necessária para garantir que o indicador de foco esteja visível e funcional, e que os usuários não encontrem dificuldades.

#### 7. Interactive elements indicate their purpose and state

É essencial que os elementos interativos, como links, botões e campos de formulário, deixem claro seu propósito e seu estado (se estão ativados ou desativados, por exemplo), sendo distinguíveis de elementos não interativos. A revisão manual é necessária para garantir que todos os estados e propósitos dos elementos estejam visíveis e sejam compreensíveis para todos os usuários.

#### 8. The page has a logical tab order

A navegação por tabulação deve seguir uma ordem lógica e intuitiva, de acordo com a disposição visual da página. A análise manual é importante para garantir que o fluxo de navegação seja intuitivo e não cause confusão para o usuário. A verificação manual pode também identificar problemas que são específicos da interação com o teclado, como a presença de elementos não focáveis.

#### 9. Visual order on the page follows DOM order

A ordem visual dos elementos na página deve refletir a ordem em que estão dispostos no DOM (*Document Object Model*). Essa correlação é fundamental para que as tecnologias assistivas, como leitores de tela, sigam a sequência correta ao ler o conteúdo. É muito importante a análise manual para garantir que a ordem visual e a ordem no DOM estejam alinhadas com o visual, inclusive em *layouts* dinâmicos ou interativos.

#### 10. User focus is not accidentally trapped in a region

Um dos aspectos cruciais da navegação acessível é garantir que o foco do usuário não fique preso em uma região ou controle específico, impedindo a navegação para outros elementos da página. A verificação automatizada pode identificar casos simples de foco preso, mas a avaliação manual é necessária para validar cenários complexos, como aqueles que envolvem modais, menus suspensos ou outros componentes dinâmicos.

## 4.2 Resultados da Análise Manual

Os resultados da análise manual do portal indicam que a página *home* atendeu a 21 critérios de conformidade, demonstrando alguns aspectos positivos em relação à conformidade com as diretrizes WCAG. Porém, a análise revelou um número significativo de

falhas de acessibilidade. Ao todo, na *home*, foram identificados um total de 25 erros, sendo 6 de nível A, 9 de nível AA e 10 de nível AAA (Figura 29).

Já nas páginas secundárias, foram encontradas 44 ocorrências de erros, distribuídas da seguinte forma: 21 de nível A, 14 de nível AA e 9 de nível AAA. Além das falhas e acertos, 40 critérios foram classificados como não aplicáveis. Essa classificação ocorreu porque não havia elementos específicos no site que exigissem avaliação para esses critérios, seja por ausência de funcionalidades associadas ou de determinados tipos de conteúdo.

Nos subcapítulos a seguir, serão apresentados detalhamentos sobre os critérios bem-sucedidos, as falhas identificadas e os critérios não aplicáveis, onde serão discutidas as justificativas para as classificações atribuídas aos critérios, bem como as técnicas e as falhas correspondentes identificadas.

#### 4.2.1 Critérios Bem Sucedidos

A seguir, são apresentados os critérios das WCAG que foram considerados bem-sucedidos na análise manual realizada. Cada item inclui uma justificativa para a classificação positiva, acompanhada de observações acerca dos resultados identificados em outras páginas do site onde o mesmo critério eventualmente não foi cumprido. Também são brevemente descritas as técnicas e as falhas referentes, conforme documentado nos *Understanding Docs* das WCAG.

##### 1. Critério 1.3.2: *Meaningful Sequence*

A página inicial cumpriu satisfatoriamente este critério ao organizar o conteúdo de forma lógica, permitindo uma leitura fluida e coerente, sem elementos que quebrassem a sequência semântica esperada. Para isso, foi utilizada a técnica G57: *Ordering the content in a meaningful sequence*.

##### 2. Critério 1.3.3: *Sensory Characteristics*

A página inicial implementou corretamente este critério, aplicando a técnica G96: *Providing textual identification of items that otherwise rely only on sensory information to be understood*. Um exemplo disso é a instrução textual clara (Figura 1) que foi utilizada para indicar a troca de senha do ID UFU, garantindo que a ação não dependesse apenas de características sensoriais.

Entretanto, em outras páginas, foram observadas falhas que comprometeram a conformidade geral do *website*:

□ Página de solicitação de ficha catalográfica:

A falha F26 (*Failure of Success Criterion 1.3.3 due to using a graphical symbol alone to convey information*) foi identificada devido à dependência de símbolos gráficos para transmitir informações, como um link de dúvidas exibido apenas

```
<li>
  <b>2</b>
  " Após efetuar o login no id@UFU, clicar no botão "
  <b>"Alterar Senha"</b>
  " que fica localizado no canto superior direito da
  tela. Serão feitas algumas perguntas sobre dados
  pessoais e a nova senha deverá ser informada e
  confirmada; "
</li>
</li> -- 40
```

Figura 1 – Identificação textual do botão.

visualmente e ícones de “+” e “x” sem alternativas textuais para adicionar ou remover campos no formulário como mostrado na Figura 2.



Figura 2 – Ícones de “+” e “-”.

□ Página de solicitações gerais:

A falha F26 ocorreu novamente, pois o ícone de “informação”, apresentado na Figura 3 é exibido unicamente de forma visual, sem texto alternativo que identifique sua função.



Figura 3 – Ícone de informação.

□ Página de atualização de dados cadastrais:

Foram identificadas duas falhas. Primeiramente a falha F26, pois uma imagem no botão para esconder o quadro de dados (Figura 4) cadastrais não possuía instruções textuais, assim como um ícone de interrogação (Figura 5) que redirecionava ao site dos Correios.

Ademais, foi observada também a falha F14 (*Failure of Success Criterion 1.3.3 due to identifying content only by its shape or location*). Essa falha se dá porque o conteúdo da *checkbox* de confirmação de veracidade, mostrado na Figura 6 utilizava referência espacial ("acima") para descrever sua ação, violando o critério.



Figura 4 – Ícone com função de esconder o quadro com os dados cadastrais.

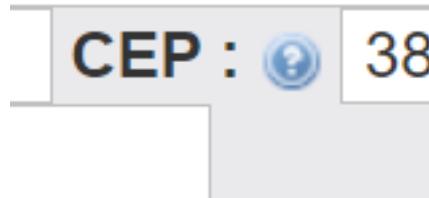


Figura 5 – Ícone de dúvidas sobre o CEP.

**Declaro que as informações acima são verdadeiras e cadastro e na confecção dos documentos acadêmicos.**

Figura 6 – Checkbox de veracidade.

❑ Página de upload de foto acadêmica:

A falha F14 também foi observada, pois instruções para *upload* da foto indicavam ações com base apenas na localização ("ao lado") de um elemento, como é visto na Figura 7.

**Instruções para "upload" da Foto a ser utilizada na Identidade Acadêmica:**

- Obtenha uma Foto cujos contornos sejam próximos da Imagem ao Lado
- Atente-se para que a Foto tenha no mínimo 20KB e no máximo 2 MB
- A foto deverá ter uma resolução mínima de 150x200 pixels
- Se alguma mensagem de Erro for gerada, leia a mensagem e reinicie o "upload" de uma outra Foto.

Figura 7 – Instruções para upload de foto.

❑ Página de visualização da identidade acadêmica:

Apesar de aplicar corretamente a técnica G96 (*Providing textual identification of items that otherwise rely only on sensory information to be understood*) para rotular o botão de solicitação de identidade acadêmica, evidenciado na Figura

8, a página novamente cometeu a falha F14, utilizando descrições orientadas por localização na *checkbox* de veracidade (Figura 6).

- Confirme os dados e pressione o botão "Solicitar Identidade Acadêmica".
- Você receberá um email confirmando a Solicitação da Identidade Acadêmica Digital.



Figura 8 – Instrução textual para solicitar identidade acadêmica.

### 3. Critério 1.3.4: *Orientation*

A página inicial foi avaliada como bem-sucedida por implementar a técnica G214: *Using a control to allow access to content in different orientations*. Isso garantiu que a visualização fosse consistente, independentemente da orientação da tela.

### 4. Critério 1.4.3: *Contrast Minimum*

Na página inicial, o contraste mínimo foi satisfatoriamente atendido, utilizando a técnica G145: *Ensuring that a contrast ratio of at least 3:1 exists between text and background*. Contudo, problemas relacionados ao contraste foram identificados em várias páginas secundárias:

□ Página de trancamento total:

O critério foi violado devido à ausência de contraste suficiente para textos pequenos, não atendendo a proporção de 4.5:1 exigida pela técnica G18: *Ensuring that a contrast ratio of at least 4.5:1 exists between text (and images of text) and background behind the text*. É possível observar na Figura 9 um exemplo de onde esse critério foi ferido.

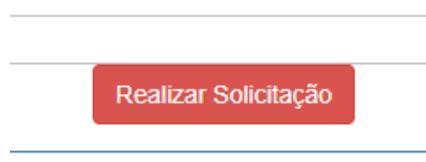


Figura 9 – Botão “Realizar Solicitação”.

□ Página de certificado de vacinação:

Também não foi aplicada a técnica G18 em textos pequenos nos “*disclaimers*” a respeito do certificado de vacinação, como mostrado na Figura 10.

□ O mesmo problema aconteceu em componentes semelhante em outras páginas, como a página de Atualização de Naturalidade, Resultado da Solicitação de Matrícula e Atestado de Vínculo em comonetes parecidos com os apresentados nas figuras 11 e 9.

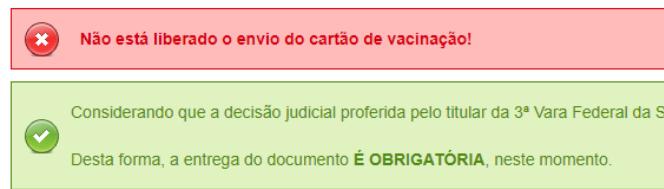


Figura 10 – Mensagens sobre certificado de vacinação.



Figura 11 – Botão “Atualizar Naturalidade”.

##### 5. Critério 1.4.4: *Resize Text*

A página inicial foi considerada bem-sucedida por ajustar corretamente o texto ao zoom de até 200%, aplicando corretamente a técnica G142: *Using a technology that has commonly-available user agents that support zoom*.

Todavia foi identificada a falha F69 (*Failure of Success Criterion 1.4.4 when resizing visually rendered text up to 200 percent causes the text, image or controls to be clipped, truncated or obscured*) na página de boletos do RU. Isso ocorreu pois, como é possível ver na Figura 12, ao aplicar zoom de 200%, o rodapé foi obscurecido pelo indicador de paginação, prejudicando a visualização.



Figura 12 – Indicador de paginação obscurecendo o rodapé.

##### 6. Critério 1.4.12: *Text Spacing*

A página inicial permitiu corretamente ajustes no espaçamento de texto, utilizando a técnica C36: *Allowing for text spacing override*. O conteúdo foi renderizado corretamente ao ajustar espaçamentos.

##### 7. Critério 2.1.1: *Keyboard*

A página inicial garantiu controle completo por teclado em todas as funcionalidades, aplicando a técnica G202: *Ensuring keyboard control for all functionality*.

#### 8. Critério 2.1.2: *No Keyboard Trap*

Na página inicial, este critério foi cumprido com sucesso por meio da aplicação da técnica G21: *Ensuring that users are not trapped in content*. Todas as áreas interativas do site permitem a navegação por teclado, com a garantia de que o foco não fica preso em nenhum componente, possibilitando ao usuário avançar e retroceder de maneira fluida.

#### 9. Critério 2.1.3: *Keyboard (No Exception)*

O critério foi considerado bem-sucedido na página inicial, com a aplicação correta da técnica G202: *Ensuring keyboard control for all functionality*. Todas as funcionalidades interativas da *home page* são acessíveis via teclado, garantindo a usabilidade do site para usuários que não utilizam dispositivos apontadores, como o mouse.

#### 10. Critério 2.2.3: *No Timing*

Na *home*, este critério foi cumprido por meio da aplicação da técnica G5: *Allowing users to complete an activity without any time limit*. Todas as funcionalidades permitem a execução sem restrição de tempo, garantindo que os usuários concluam tarefas no ritmo que lhes for confortável.

No entanto, foi identificada uma falha relacionada a esse critério na página de certificado de vacinação. Nessa página, foi observado o uso de uma mensagem temporária que desaparece automaticamente após um período (Figura 10). Essa implementação contraria a técnica G5: *Allowing users to complete an activity without any time limit*, já que o usuário não tem controle sobre o tempo de visualização da mensagem.

#### 11. Critério 2.4.3: *Focus Order*

A avaliação da página inicial confirmou o cumprimento deste critério, com a aplicação da técnica G59: *Placing the interactive elements in an order that follows sequences and relationships within the content*. O foco do teclado segue uma ordem lógica, permitindo que os usuários naveguem de maneira previsível pelos elementos interativos da interface.

#### 12. Critério 2.4.4: *Link Purpose (In Context)*

O critério foi bem-sucedido na página inicial devido à aplicação da técnica G91: *Providing link text that describes the purpose of a link*. Todos os links presentes na *home* possuem textos descritivos, que indicam claramente o propósito de cada link no contexto em que estão inseridos.

Entretanto, foram identificadas falhas em outras páginas:

- ❑ Página de solicitação de ficha catalográfica: Observou-se a presença de um link representado apenas por uma imagem de interrogação (Figura 13), sem texto

alternativo descritivo. A imagem do link tem um título genérico, “Dúvidas?”, que não indica claramente o destino ou propósito do link. Essa implementação viola a técnica G91 e caracteriza uma falha F89: *Failure of Success Criteria 2.4.4, 2.4.9, and 4.1.2 due to not providing an accessible name for an image which is the only content in a link.*



Figura 13 – Ícone de “dúvidas” do cadastro de ficha catalográfica.

- ❑ Página de atualização de dados cadastrais: Foi identificado um problema semelhante, em que um link de interrogação (Figura 5) é representado por uma imagem sem texto acessível ou título descritivo, conforme observado na Figura 14. Tal falha também é classificada como F89.

```

<a href="#" id="cepLinkFml" target="_blank" rel="#"
    href="http://www.buscacep.correios.
    com.br/servicos/dnec/index.do" class="a
    juda_cep_link">
     == $0
</a>
```

Figura 14 – Código do ícone de dúvidas sobre o CEP.

### 13. Critério 2.4.9: *Link Purpose (Link Only)*

Na página inicial, o critério foi bem-sucedido pela aplicação da técnica G91: *Providing link text that describes the purpose of a link*. Todos os links possuem textos descritivos que permitem identificar claramente seu propósito.

No entanto, as mesmas falhas observadas no critério 2.4.4 também se aplicam a este critério, nas seguintes páginas:

- ❑ Página de solicitação de ficha catalográfica: O link representado por uma imagem sem texto alternativo ou título descritivo viola (Figura 13) o critério e é classificado como falha F89.
- ❑ Página de atualização de dados cadastrais: A ausência de informações acessíveis no link de interrogação (figuras 5 e 14) também configura uma falha F89.

### 14. Critério 2.5.2: *Pointer Cancellation*

O critério 2.5.2 foi atendido de forma satisfatória na página *home*, evidenciado pela aplicação correta da técnica G212: *Using native controls to ensure functionality is triggered on the up-event*. Por padrão, o comportamento do *onClick* em *JavaScript*, bem como dos elementos `<a>` e `<button>` em *HTML*, aciona o evento somente no *up-event*, garantindo que ações não sejam disparadas prematuramente. A ausência de manipulações que alterem esse comportamento nativo assegura o cumprimento do critério.

#### 15. Critério 2.5.3: *Label in Name*

A análise constatou a correta aplicação da técnica G211: *Matching the accessible name to the visible label*. Esta abordagem assegura que o nome acessível atribuído aos elementos corresponda ao rótulo visível, facilitando a identificação e interação dos usuários com dispositivos de apoio.

#### 16. Critério 2.5.5: *Target Size*

Na página *home*, todos os elementos interativos apresentaram dimensões mínimas de 44 *pixels* de largura e altura, em conformidade com o critério 2.5.5. Contudo, verificou-se que, na página de atualização de dados cadastrais, o ícone destinado a dúvidas sobre o CEP 5 possui dimensões de 16×16 *pixels* e está posicionado a menos de 24 *pixels* de distância de outros elementos clicáveis. Tal constatação evidencia a não aplicação correta da técnica C42: *Using min-height and min-width to ensure sufficient target spacing*, que recomenda o uso de *min-height* e *min-width* para garantir espaçamentos adequados entre os *targets*.

#### 17. Critério 2.5.6: *Concurrent Input Mechanisms*

A conformidade com esse critério foi alcançada por meio da adoção correta da técnica recomendada, que consiste em utilizar exclusivamente manipuladores de eventos de alto nível e independentes do tipo de entrada, como *focus*, *blur* e *click*, em *JavaScript*. Esta prática garante que os mecanismos de entrada concorrentes sejam suportados de maneira eficiente, promovendo a interoperabilidade entre diferentes dispositivos e métodos de interação.

#### 18. Critério 3.2.3: *Consistent Navigation*

A consistência na navegação foi garantida pela aplicação da técnica G61: *Presenting repeated components in the same relative order each time they appear*, que determina que os componentes repetidos, como os links do cabeçalho, sejam apresentados na mesma ordem relativa em cada ocorrência. Essa prática facilita a memorização e a previsibilidade da estrutura do site, contribuindo para uma experiência de usuário mais intuitiva.

#### 19. Critério 3.3.8: *Accessible Authentication (Minimum)*

A avaliação do nível mínimo de autenticação acessível demonstrou conformidade por meio da técnica H100: *Providing properly marked up email and password inputs*. A correta marcação dos campos de entrada para *e-mail* e senha garante que os usuários, inclusive aqueles que utilizam tecnologias assistivas, possam interagir de forma segura e eficiente com o sistema de autenticação.

#### 20. Critério 3.3.9: *Accessible Authentication (Enhanced)*

Este critério, que complementa o anterior, também foi atendido por meio da mesma técnica H100.

#### 21. Critério 4.1.2: *Name, Role, Value*

Na *home*, o critério foi atendido mediante a correta utilização da técnica H88: *Using HTML according to spec*, que preconiza o uso de HTML e assegura que os elementos possuam nome, função e valor identificáveis de forma adequada. Tal prática é fundamental para que tecnologias assistivas possam interpretar e interagir corretamente com os componentes da interface.

Apesar do cumprimento na página inicial, foram identificadas falhas em outras seções:

□ Página solicitação de ficha catalográfica:

Como foi mencionado anteriormente foi identificada nessa página a falha F89: *Failure of Success Criteria 2.4.4, 2.4.9 and 4.1.2 due to not providing an accessible name for an image which is the only content in a link*. O que caracteriza falha nesse critério também.

□ Página de Atualização de Dados Cadastrais:

Da mesma forma, como também foi identificada a falha F89 na Página de Atualização de Dados Cadastrais, esse critério também foi considerado falhado.

### 4.2.2 Falhas Encontradas

A seguir, apresentam-se os critérios de sucesso que não foram atendidos na avaliação manual de acessibilidade realizada no Portal do Estudante, juntamente com os resultados obtidos de outras páginas secundárias. Cada item inclui a justificativa da falha bem como uma breve descrição das técnicas não aplicadas ou falhas detectadas.

#### 1. Critério 1.1.1: *Non-text Content*

Na página inicial, foi identificado que o aviso sobre pendências documentais, apresentado em formato de imagem, mostrado na Figura 15, não possui um texto alternativo adequado, caracterizando a falha F65: *Failure of Success Criterion 1.1.1 due to omitting the alt attribute or text alternative on img elements, area elements,*

and input elements of type “image”. Além disso, diversas técnicas recomendadas não foram aplicadas, como ARIA10, H2, H37, H53, G95, ARIA15, G73, G74 e G92, que possibilitariam a correta descrição textual do conteúdo visual.

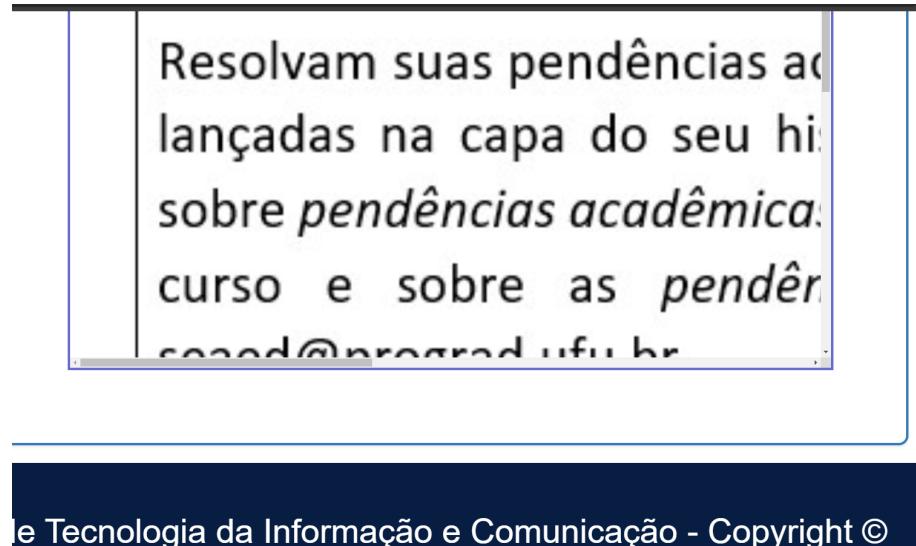


Figura 15 – Imagem de aviso sobre pendencias documentais.

Em outras páginas foi identificado o seguinte:

- ❑ Página de Solicitação de Ficha Catalográfica: A página falhou devido a adição dos botões com ícone de “+” e “x” (Figura 2) para adicionar e remover campos do formulário através da pseudoclasse do CSS “:before”, se enquadrando na falha F3: *Failure of Success Criterion 1.1.1 due to using CSS to include images that convey important information.*
- ❑ Página de Solicitações Gerais: O ícone de “informação” (Figura 3) foi inserido via “:before” do CSS sem texto descritivo, impedindo a compreensão de sua função, também caracterizando falha F3. Problemas como esse poderiam ser mitigados através da adição de atributos “aria-label” ou “aria-describedby”, garantindo que a funcionalidade do ícone seja comprehensível para usuários de leitores de tela.
- ❑ Página de Atualização de Dados Cadastrais: Uma imagem em um botão para esconder um quadro de informações (Figura 4) foi adicionada pelo CSS, sem alternativa textual caracterizando falha F3. Além disso, devido a um link para a página dos Correios que exibe uma imagem sem descrição textual adequada (Figura 5) é identificada a falha F30: *Failure of Success Criterion 1.1.1 and 1.2.1 due to using text alternatives that are not alternatives (e.g., filenames or placeholder text).* Isso pode levar à confusão sobre a finalidade do link.
- ❑ Página de Upload de Foto: Foi identificada a falha F65 (*Failure of Success Criterion 1.1.1 due to omitting the alt attribute or text alternative on img*

*elements, area elements, and input elements of type “image”),* pois a imagem da foto atual do aluno não possui atributo alt, prejudicando a compreensão do conteúdo por leitores de tela.

- Página de Visualização de Identidade Acadêmica: Reproduz a mesma falha da página de *upload* de foto, sem a devida descrição textual (F65). Essa falha poderia ser solucionada através da aplicação de um texto alternativo adequado, como “Foto do usuário cadastrada no sistema”, explicando o conteúdo e propósito da imagem exibida.
- Página de Saldo de Tickets do RU: Passou com sucesso, pois utilizou corretamente a técnica H67: *Using null alt text and no title attribute on img elements for images that assistive technology should ignore*, garantindo que as imagens decorativas, como por exemplo as apresentadas na Figura 16, fossem ignoradas por tecnologias assistivas. Isso demonstra uma boa prática que poderia ser replicada em outras seções do site para garantir maior consistência na acessibilidade.

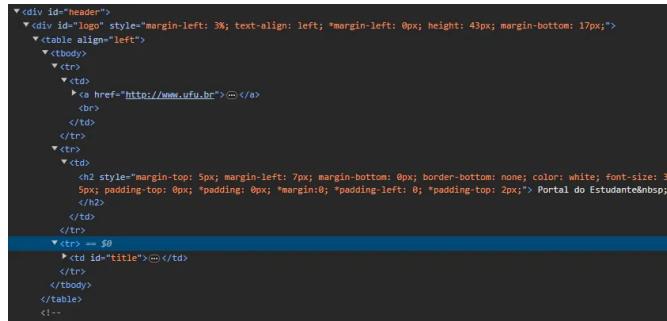
	- 1	28/07/2022 18:10 Saldo: 8
	-1	Utilização de Tíquete 28/07/2022 11:35 Saldo: 9
	+10	Compra de Tiquetes 28/07/2022 11:26 Saldo: 10
	-1	Desconto de Crédito em Confiança 28/07/2022 11:26 Saldo: 0
	+1	Crédito em Confiança 28/07/2022 11:24 Saldo: 1

Figura 16 – Transações de tickets do RU.

## 2. Critério 1.3.1: *Info and Relationships*

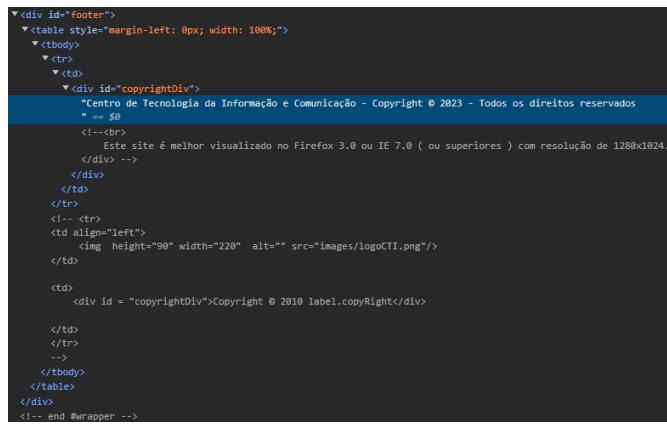
A página inicial utiliza a tag <table> para estruturar o *layout* do cabeçalho e do rodapé, como é demonstrado nos trechos de código da Figura 17 e da Figura 18. Essa é uma prática inadequada que caracteriza falha F46: *Failure of Success Criterion 1.3.1 due to using th elements, layout tables*. Ademais, não foram aplicadas técnicas essenciais para a estrutura semântica do conteúdo, como ARIA11, H101, ARIA12, G115, H49 e G140.

O uso de tabelas para fins de *layout* é uma prática ultrapassada e desaconselhável em acessibilidade, pois compromete a forma como leitores de tela interpretam a estrutura da página. Alternativamente, recomenda-se o uso de CSS moderno para organizar o conteúdo de maneira responsiva e semanticamente correta, garantindo



```
<div id="header">
  <div id="logo" style="margin-left: 3%; text-align: left; margin-left: 0px; height: 43px; margin-bottom: 17px;">
    <table align="left">
      <tbody>
        <tr>
          <td>
            <a href="http://www.ufv.br">...</a>
            <br>
          </td>
        </tr>
        <tr>
          <td>
            <h2 style="margin-top: 5px; margin-left: 7px; margin-bottom: 0px; border-bottom: none; color: white; font-size: 3.5px; padding-top: 0px; *padding: 0px; margin: 0; *padding-left: 0; *padding-top: 2px;">Portal do Estudante<br/></h2>
          </td>
        </tr>
      </tbody>
    </table>
  </div>
  <div id="title" style="margin-top: 5px; margin-left: 7px; margin-bottom: 0px; border-bottom: none; color: white; font-size: 3.5px; padding-top: 0px; *padding: 0px; margin: 0; *padding-left: 0; *padding-top: 2px;">Portal do Estudante<br/></div>
</div>
```

Figura 17 – Código da estrutura HTML do cabeçalho.



```
<div id="footer">
  <table style="margin-left: 0px; width: 100%;">
    <tbody>
      <tr>
        <td>
          <div id="copyrightDiv">
            "Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação - Copyright © 2023 - Todos os direitos reservados
            " == $0
            <br>
            Este site é melhor visualizado no Firefox 3.0 ou IE 7.0 ( ou superiores ) com resolução de 1280x1024.
          </div> -->
        </td>
        </tr>
        <!-- tr>
        <td align="left">
          
        </td>
        <td>
          <div id = "copyrightDiv">Copyright © 2010 label.copyRight</div>
        </td>
        </tr>
        <-->
      </tbody>
    </table>
  </div>
  <!-- end #wrapper -->
```

Figura 18 – Código da estrutura HTML do rodapé.

que os elementos da interface sejam interpretados adequadamente pelas tecnologias assistivas.

### 3. Critério 1.3.6: *Identify Purpose*

A ausência de *ARIA landmarks* ou outras formas de indicar a finalidade das seções da página foi constatada, não aplicando corretamente a técnica ARIA11: *Using ARIA landmarks to identify regions of a page*. Os *landmarks* são cruciais para facilitar a navegação eficiente por meio de leitores de tela, permitindo que os usuários se movimentem rapidamente entre seções importantes do site.

### 4. Critério 1.4.1: *Use of Color*

A avaliação revelou falhas relacionadas ao uso de cores para transmitir informação. Embora tenha sido aplicada a técnica G14 (*Ensuring that information conveyed by color differences is also available in text*) corretamente na mensagem de sucesso do questionário de participação da colação, não houve aplicação adequada do contraste no *hover* do menu de navegação (Figura 19) não aplicando a técnica G183: *Using a contrast ratio of 3:1 with surrounding text and providing additional visual cues on hover for links or controls where color alone is used to identify them*.

O resultado em outras páginas foi o seguinte:



Figura 19 – Hover do menu de navegação.

- ❑ Página de Atualização de Dados Cadastrais: A página não atendeu ao critério devido a falha *F73: Failure of Success Criterion 1.4.1 due to creating links that are not visually evident without color vision*. Essa falha ocorreu pois o link “Criar e-mail institucional UFU”, exibido na Figura 20, não possui contraste adequado com o texto circundante, tornando-se imperceptível para usuários com deficiência visual em relação à distinção de cores.



Figura 20 – Link “Criar e-mail institucional UFU”.

- ❑ Página de Saldo de Tickets do RU: Passou na avaliação ao aplicar corretamente G182 (*Ensuring that additional visual cues are available when text color differences are used to convey information*) e G14 (*Ensuring that information conveyed by color differences is also available in text*), fornecendo dicas visuais e textuais complementares (Figura 16). Isso demonstra um bom exemplo de acessibilidade que deveria ser replicado em outras áreas do sistema.
- ❑ Página de Compra de Tickets do RU: Passou na avaliação ao utilizar símbolos adicionais (+ e -) para indicar diferenças representadas por cores aplicando a técnica G182, evidenciado na Figura 21.



Figura 21 – Ícones de para mudar a quantidade.

##### 5. Critério 1.4.5: *Images of Text*

Foi identificado a não aplicação da técnica C22 (*Using CSS to control visual presentation of text*) pois um aviso sobre pendências documentais (Figura 15) foi apresen-

tado por meio de uma imagem de texto, quando a mesma informação poderia ser expressa de forma equivalente com texto estilizado utilizando CSS.

O mesmo problema foi observado na página de Solicitação Ficha Catalográfica, onde uma imagem de interrogação (Figura 13) foi utilizada para representar um ícone, sendo possível substituí-la por um texto e estilo CSS, melhorando assim a acessibilidade para usuários com deficiências visuais ou problemas de leitura.

#### 6. Critério 1.4.6: *Contrast Enhanced*

Foi verificado que o contraste entre o texto branco e o fundo azul, exemplificado na Figura 22, não atendia aos requisitos mínimos estabelecidos pois o contraste do texto grande ou negrito não alcançou a relação mínima de 4.5:1, e o contraste do texto pequeno não atingiu a relação mínima de 7:1. Deveria ter sido empregada as técnicas G18 (*Ensuring that a contrast ratio of at least 4.5:1 exists between text (and images of text) and background behind the text*) e G17 (*Ensuring that a contrast ratio of at least 7:1 exists between text (and images of text) and background behind the text*).

Colação Unificada - Aviso

Figura 22 – Exemplo de componente com texto branco em fundo azul.

Esse padrão de texto branco em fundo azul faz parte da paleta de cores de todo o site, portanto, este problema foi consistente em todas as páginas analisadas, prejudicando a leitura em vários contextos de visualização.

#### 7. Critério 1.4.8: *Visual Presentation of Blocks of Text*

O aviso sobre pendências documentais na página inicial (Figura 15) apresentou diversas falhas de acessibilidade relacionadas à apresentação visual do texto.

- ❑ O conteúdo não se ajustou adequadamente ao estreitar a janela, gerando rolagem horizontal, não aplicando a técnica G204: *Not interfering with the user agent's reflow of text as the viewing window is narrowed*.
- ❑ Não foi disponibilizada opção para ajuste do espaçamento entre linhas, não aplicando as técnicas G188(*Providing a button on the page to increase line spaces and paragraph spaces*) ou C21 (*Specifying line spacing in CSS*).
- ❑ O texto sobre pendências documentais foi justificado sem oferecer alternativa para alterar essa formatação, resultando na falha F88 (*Failure of Success Criterion 1.4.8 due to using text that is justified (aligned to both the left and the*

*right margins)) e não implementando corretamente as técnicas G172 (*Providing a mechanism to remove full justification of text*) ou G169 (*Aligning text on only one side*).*

#### 8. Critério: 1.4.9 *Images of Text (No Exception)*

Similar ao critério 1.4.5, este critério falhou devido ao aviso sobre pendências documentais (Figura 15) sendo apresentado por imagem, sem justificativa válida, já que o texto poderia ser facilmente estilizado por CSS (C22).

Ademais, a página de solicitação de ficha catalográfica falha da mesma forma, com a imagem de uma interrogação (Figura 13) que poderia ser substituída por texto com estilo CSS.

#### 9. Critério: 1.4.10 *Reflow*

Foi identificado a falha F102 (*Failure of Success Criterion 1.4.10 due to content disappearing and not being available when content has reflowed*), pois o menu de navegação desaparece completamente ao dar zoom de 400%, o que impede a navegação adequada para usuários que necessitam de maior ampliação para leitura.

Na página de upload de foto, de forma similar à página *home*, é possível notar através da Figura 23, que ao dar zoom de 400%, a foto do estudante sobrepondo o texto, gerando uma falha de *reflow* que impacta diretamente a legibilidade e usabilidade do site.



Figura 23 – Foto do estudante obscurecendo o conteúdo.

#### 10. Critério 1.4.11: *Non-text Contrast*

De acordo com a técnica G207 (*Ensuring that a contrast ratio of 3:1 is provided for icons*), os ícones devem garantir uma relação de contraste mínima de 3:1 com o fundo para atender aos requisitos de acessibilidade. No entanto, foi identificado que o ícone de sucesso na página inicial, demonstrado na Figura 24, não atende a referida exigência, comprometendo a legibilidade e a clareza visual.

A falha foi repetida na página de atualização de dados cadastrais, onde o ícone de ajuda (Figura 5) também não apresenta o contraste necessário.



Figura 24 – Ícone de sucesso.

#### 11. Critério 2.4.1: *Bypass Blocks*

O critério 2.4.1 exige que seja possível navegar facilmente pelo conteúdo sem ter que passar por blocos repetitivos, como menus de navegação e cabeçalhos. Foram aplicadas na página as técnicas SCR28 (*Using an expandable and collapsible menu to bypass block of content*) e H64 (*Using the title attribute of the iframe element*).

A técnica SCR28 ajuda a contornar parte do problema, mas não é suficiente para evitar que o usuário passe por todo o conteúdo repetido ao usar a tecla tab. Além disso, as seguintes técnicas não foram aplicadas, contribuindo para a falha no critério:

- ❑ ARIA11: *Using ARIA landmarks to identify regions of a pages*
- ❑ G1: *Adding a link at the top of each page that goes directly to the main content area*
- ❑ G123: *Adding a link at the beginning of a block of repeated content to go to the end of the block*
- ❑ G124: *Adding links at the top of the page to each area of the content*

No final, a navegação é dificultada, pois ao usar a tecla tab, o usuário é迫使ido a passar por todos os links do cabeçalho e navegação sem possibilidade de pular diretamente para o conteúdo principal.

#### 12. Critério 2.4.2: *Page Titled*

O critério 2.4.2 não é satisfeito pois é identificada a falha F25: *Failure of Success Criterion 2.4.2 due to the title of a Web page not identifying the contents*. Em todas as páginas avaliadas, o título permanece o mesmo: “Portal do Aluno”. Essa ausência de diferenciação entre os títulos das páginas impede que os usuários compreendam facilmente o contexto de cada seção, prejudicando a navegação e a experiência de uso.

#### 13. Critério 2.4.5: *Multiple Ways*

A diretriz 2.4.5 recomenda que os usuários tenham mais de uma maneira de localizar o conteúdo de um site, como a utilização de um mecanismo de busca, além de menus

de navegação. O site não implementa a técnica G161 (*Providing a search function to help users find content*), que propõe a disponibilização de uma funcionalidade alternativa de localização de conteúdo.

Embora o site possua um menu de navegação, a falta de uma funcionalidade extra, como um mecanismo de busca, constitui uma falha relevante no atendimento à diretriz, pois impede que usuários encontrem rapidamente informações desejadas sem depender exclusivamente do menu.

#### 14. Critério 2.4.6: *Headings and Labels*

A marcação semântica das páginas do site não é aplicada corretamente. Em diversos casos, conteúdos que deveriam ser destacados por meio de cabeçalhos (como `<h2>` ou `<h3>`) estão sendo marcados com tags genéricas como `<div>`, o que dificulta a compreensão e a navegação pelos usuários que dependem de tecnologias assistivas. Além disso, os formulários no site não aplicam corretamente as tags de rótulos, deixando de associar adequadamente os campos de entrada aos seus respectivos rótulos através do atributo “`for`”.

#### 15. Critério 2.4.7: *Focus Visible*

A técnica G149 (*Using user interface components that are highlighted by the user agent when they receive focus*), que propõe destacar os componentes da interface de usuário quando recebem foco, não foi aplicada. O aviso sobre colação de grau não apresenta foco visível, dificultando a navegação para usuários que dependem do teclado.

No entanto, a página de atualização de dados cadastrais conseguiu passar nesse critério, pois a técnica G149 foi corretamente aplicada. Ao receber foco, os componentes de interface, como os campos de entrada e botões, são destacados de forma visível, o que garante uma navegação mais acessível nesta página específica.

#### 16. Critério 2.4.8: *Location*

O critério 2.4.8 da WCAG trata da localização do usuário dentro do site, garantindo que o usuário possa facilmente identificar onde se encontra. Para isso seria interessante implementar técnicas como G65 (*Providing a breadcrumb trail*), G63 (*Providing a site map*) e G128 (*Indicating current location within navigation bars*).

Durante a avaliação, foi constatado que esse critério não foi atendido na maioria das páginas do site por não aplicar tais técnicas. Como é mostrado na Figura 25, a única exceção observada foi nas páginas relacionadas aos tickets do RU, onde foi possível identificar a localização do usuário nas barras de navegação, demonstrando uma boa aplicação da técnica G128.

#### 17. Critério 2.4.11: *Focus Not Obscured (Minimum)*

Matrícula: 31811BSI010 Curso: 1137717BI - G



Figura 25 – Barra de navegação entre as páginas do RU.

Esse critério falhou com base na F110: *Failure of Success Criterion 2.4.11 Focus Not Obscured (Minimum) due to a sticky footer or header completely hiding focused elements*. Foi identificado um rodapé fixo, que impedia a visibilidade de elementos focados em determinadas situações. Especificamente, no aviso sobre a atualização de dados cadastrais, o foco no campo não era visível, e o componente ficava oculto quando recebia foco, violando o critério.

Essa falha também foi identificada na página de atualização de dados cadastrais, onde o rodapé fixo obscurecia os campos finais do formulário quando o foco era aplicado.

#### 18. Critério 2.4.12: *Focus Not Obscured (Enhanced)*

A falha identificada neste critério está relacionada ao comportamento de um rodapé fixo que obscurece parcialmente o foco de elementos na página quando a navegação por teclado é realizada. De acordo com a descrição nos *Understanding Docs*, a presença de um rodapé fixo sem o espaçamento adequado entre o conteúdo e a parte inferior da tela gera o problema descrito.

A falha foi novamente observada na página de atualização de dados cadastrais, onde o foco nos campos finais do formulário era parcialmente obscurecido pelo rodapé fixo. O problema ocorre quando o conteúdo na *viewport* rola sem um *padding* adequado, o que impede que os campos recebam a visibilidade necessária quando o foco é aplicado.

#### 19. Critério 2.4.13: *Focus Appearance*

O critério 2.4.13 exige que o foco seja visível e facilmente identificável, com um contraste adequado. Durante a avaliação, foi constatado que o site não implementou corretamente a técnica G195 (*Using an author-supplied, visible focus indicator*), que envolve o uso de um indicador de foco visível fornecido pelo autor. Especificamente, o contraste visual no estado de *hover* do menu de navegação não estava suficientemente forte para garantir a visibilidade do foco (Figura 19).

#### 20. Critério 2.5.8: *Target Size (Minimum)*

Na página inicial, esse critério não é satisfeito pois os itens de menu possuem uma área de clique inferior a 44 *pixels*, como é possível observar na Figura 26. Isso pode dificultar a navegação para usuários com dificuldades motoras ou que utilizam dispositivos de assistência. A mesma falha foi observada nas páginas subsequentes do site, evidenciando que o problema é recorrente e não se limita à página inicial.



Figura 26 – Inspeção dos elementos internos do menu.

## 21. Critério 3.1.1: *Language of Page*

A técnica H57 (Using the language attribute on the HTML element), que exige a aplicação do atributo de linguagem na tag HTML, não foi implementada. A falha ocorre pela ausência do atributo “lang” na tag “<html>”.

Em toda a estrutura da página *home*, bem como em todas as outras páginas do portal, o atributo de linguagem não está presente, o que pode causar dificuldades na correta interpretação do conteúdo por leitores de tela e outros dispositivos assistivos.

## 22. Critério 3.2.4: *Consistent Identification*

Foi identificada falha F31 (*Failure of Success Criterion 3.2.4 due to using two different labels for the same function on different Web pages within a set of Web pages*), que ocorre quando diferentes rótulos são utilizados para a mesma função em páginas diferentes dentro de um conjunto de páginas. A falta de consistência foi observada em diversos elementos do site.

Nos formulários de atualização de dados cadastrais e no cadastro de ficha catalográfica, os ícones de ajuda não seguem um padrão consistente. Além disso, os botões para submeter os formulários frequentemente não seguem um padrão de estilo consistente entre as páginas. Ademais, o design dos formulários não é consistente entre as páginas, o que pode dificultar a interação dos usuários, especialmente aqueles com deficiências cognitivas ou que utilizam ferramentas de assistência.

## 23. Critério 3.2.5: *Change on Request*

O critério 3.2.5, que exige que mudanças de contexto no site ocorram apenas quando solicitadas pelo usuário, também apresentou inconformidades recorrentes. A falha F22 (*Failure of Success Criterion 3.2.5 due to opening windows that are not requested by the user*) foi identificada em diversos pontos do site.

Na *home*, no menu de navegação, os links para a biblioteca e outras páginas externas abrem novas guias no navegador sem qualquer aviso prévio ao usuário. Essa mudança de contexto não é sinalizada de maneira clara, o que pode causar desorientação para usuários que dependem de informações contextuais para se orientar.

Na página de solicitação da ficha catalográfica, o ícone de ajuda (Figura 13) também leva o usuário para uma página externa, abrindo uma nova guia sem aviso. E de forma similar, na página de atualização de dados cadastrais, o ícone de ajuda (Figura 5) também abre uma nova guia sem qualquer alerta ao usuário, violando o critério 3.2.5 e criando uma experiência de navegação inconsistente.

#### 4.2.3 Critérios Avaliados em Outras Páginas

Embora a análise da página inicial do *website* não tenha evidenciado a necessidade de aplicação de determinados critérios, a avaliação complementar realizada em páginas secundárias revelou falhas relevantes na implementação das diretrizes de acessibilidade. A seguir, apresenta-se uma enumeração dos critérios que, apesar de não serem aplicáveis à *home*, demonstraram não conformidades em outros contextos do site. Em cada item, são descritos os resultados específicos observados, as justificativas para a classificação como “falhou”, assim como a descrição das técnicas não aplicadas ou falhas detectadas.

##### 1. Critério 1.3.5: *Identify Input Purpose*

Na análise, verificou-se que o atributo `autocomplete` do HTML 5.2 não foi empregado na maioria dos formulários do site como é recomendado na técnica H98: *Using HTML 5.2 autocomplete attributes*. Embora esse critério não fosse aplicável à página inicial, a ausência dessa técnica em outros contextos compromete a experiência do usuário, pois dificulta a identificação do propósito dos campos de entrada.

##### 2. Critério 2.2.1: *Timing Adjustable*

Na página de certificado de vacinação observou-se que uma mensagem relativa ao certificado de vacinação (Figura 10) é exibida por um período limitado, desaparecendo sem que o usuário tenha a possibilidade de pausar, reiniciar ou estender o tempo de exibição. Tal comportamento contraria as recomendações das técnicas G4 (*Allowing the content to be paused and restarted from where it was paused*) e G198 (*Providing a way for the user to turn the time limit off*).

##### 3. Critério 2.2.5: *Re-authenticating*

Na página de atualização dos dados cadastrais, durante o preenchimento do formulário, constatou-se que ao expirar o tempo de sessão os dados inseridos são automaticamente perdidos.

Esta falha, evidenciada pela F12 (*Failure of Success Criterion 2.2.5 due to having a session time limit without a mechanism re-authentication*), indica que não há um mecanismo de reautenticação para a continuidade segura da interação. Como consequência, o usuário pode perder informações ou ter retrabalho, o que impacta negativamente a usabilidade e a segurança do processo de atualização cadastral.

#### 4. Critério 2.2.6: *Timeouts*

Similar à situação observada no SC anterior, a expiração da sessão na página de atualização de dados cadastrais resulta na perda de informações inseridas. Além disso, não é apresentada nenhuma mensagem de alerta que informe o usuário sobre essa perda.

A ausência de *feedback* informativo acerca do término da sessão impede que o usuário tome as devidas providências para salvar ou recuperar os dados inseridos, configurando uma deficiência na comunicação e no gerenciamento de *timeouts*.

#### 5. Critério 3.1.2: *Language of Parts*

Na página de *upload* de foto, foi identificado o uso do termo “upload” sem a devida indicação de que se trata de um termo em língua estrangeira (Figura 7). Conforme orienta a técnica H58 (*Using language attributes to identify changes in the human language*), a ausência de atributos de linguagem para demarcar termos que não pertencem ao idioma principal da página pode gerar confusão, especialmente para usuários que dependem de leitores de tela ou outras tecnologias assistivas.

#### 6. Critério 3.1.4: *Abbreviations*

Na página de solicitação de ficha catalográfica, foi identificado que o formulário apresenta a abreviação “Nasc” no campo “Ano de Nasc:”, sem a devida expansão ou explicação que indique que “nasc” corresponde a “nascimento”. A técnica recomendada G102 (*Providing the expansion or explanation of an abbreviation*) não foi aplicada, comprometendo a clareza para os usuários que podem não estar familiarizados com a abreviação.

#### 7. Critério 3.3.1: *Error Identification*

A análise da página de atualização de dados cadastrais revelou a ausência de mecanismos que identifiquem e indiquem de forma clara os erros cometidos durante o preenchimento do formulário. Essa deficiência impede que o usuário perceba imediatamente que um dado foi informado de forma incorreta, limitando a capacidade de corrigir a informação e comprometendo a usabilidade e a experiência do usuário.

### 8. Critérios 3.3.4 (*Error Prevention – Legal, Financial, Data*) e 3.3.6 (*Error Prevention – All*)

Na página de atualização dos dados cadastrais, constatou-se a ausência de mecanismos de validação e prevenção de erros no formulário. Não há verificação dos dados inseridos nem confirmação de sucesso após a submissão, o que compromete a confiabilidade do sistema.

Essa falha é particularmente crítica em contextos que exigem integridade e precisão dos dados, podendo gerar implicações legais ou financeiras (critério 3.3.4). Além disso, a ausência de controles adequados em todas as etapas do processo impede a prevenção de erros de forma mais ampla, afetando a segurança e a consistência da experiência do usuário (critério 3.3.6).

## 4.3 Discussão dos Resultados

A avaliação da acessibilidade do Portal do Aluno da UFU, conduzida tanto por análise automática, com o *Google Lighthouse*, quanto por análise manual, baseada nas diretrizes WCAG 2.2, revelou um panorama interessante das barreiras existentes para usuários com deficiências. Este subcapítulo discute criticamente os resultados obtidos, analisando quantitativamente os achados, o impacto das falhas identificadas, as discrepâncias entre os métodos utilizados, além de destacar os pontos fortes e fracos das abordagens aplicadas.

Na análise automática, o Google *Lighthouse* apresentou um score de acessibilidade de 82 em 100 possíveis. Entre os 12 critérios aplicáveis analisados, 10 foram considerados atendidos e 2 falharam (aproximadamente 83% de sucesso). Tal desempenho numérico sugere, à primeira vista, um nível razoável de conformidade com as práticas de acessibilidade digital básicas, reforçado pelo alto percentual de sucesso nos critérios automatizados.

No entanto, a análise manual das páginas sob a ótica das diretrizes WCAG 2.2 revelou um cenário consideravelmente mais limitado. Dos 46 critérios aplicáveis, apenas 21 foram atendidos (aproximadamente 46%), enquanto 25 apresentaram falhas, como é mostrado no gráfico da Figura 27. Esses números demonstram uma taxa de sucesso significativamente inferior àquela apresentada pela análise automática, evidenciando uma grande discrepância entre as avaliações.

Foi possível observar que as páginas referentes aos tickets do restaurante universitário destacaram-se positivamente, exibindo poucos erros críticos e exemplificando boas práticas de acessibilidade. Por outro lado, as páginas de atualização de dados cadastrais e de ficha catalográfica apresentaram o maior número de falhas, concentrando graves barreiras de acesso.

Os critérios mais problemáticos, recorrentes em diversas páginas, pertencem majoritariamente aos princípios “Perceptível” e “Operável” das WCAG 2.2. Por exemplo, o critério 1.1.1 (*Non-text Content*) falhou em 6 páginas, demonstrando a ausência de alternativas

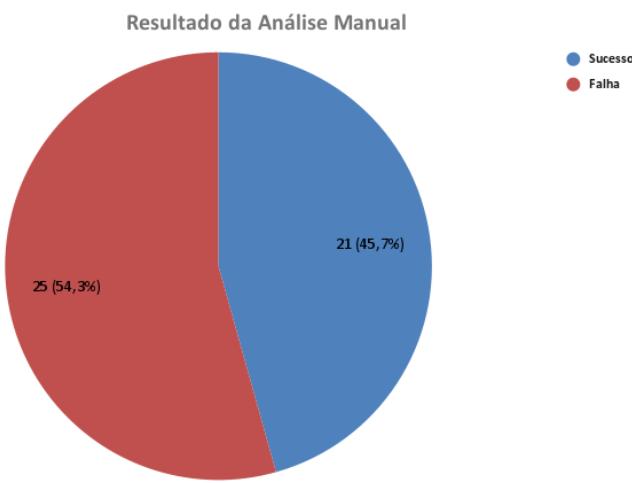


Figura 27 – Proporção entre sucesso e falha na análise manual.

textuais adequadas para conteúdo não textual. O critério 1.3.1 (*Info and Relationships*) também apresentou falhas frequentes, especialmente pelo uso inadequado de “`<table>`” para estruturar cabeçalho e rodapé, em desacordo com a semântica recomendada.

O critério 1.4.6 (*Contrast Enhanced*) foi sistematicamente reprovado em todas as páginas, devido ao padrão de texto branco sobre fundo azul, comprometendo a legibilidade, especialmente para usuários com baixa visão. Ainda, todas as páginas falharam no critério 2.4.2 (*Page Titled*), pois não apresentavam títulos descritivos que facilitassem a identificação e navegação por tecnologias assistivas.

A avaliação manual identificou 6 erros de nível A, considerados essenciais para acessibilidade mínima, dos quais 3 estão no princípio “perceptível” e 2 no “operável”. Ademais, como é demonstrado na Figura 28, as falhas do site se concentraram principalmente nesses dois princípios de uma forma geral, somando 10 erros no “perceptível” e 12 no “operável”. Falhas críticas nesses princípios tornam a navegação, compreensão e manipulação do conteúdo substancialmente prejudicadas. Isso evidencia que os usuários que provavelmente são mais impactados são aqueles com deficiência visual e motora.

A homepage apresentou problemas consideráveis, concentrados principalmente no cabeçalho, tais como o uso inadequado do elemento “`<table>`” para estruturar elementos visuais, ausência de indicação de links externos e tamanho insuficiente dos alvos táteis no menu. Ademais, também houve grande concentração de problemas de acessibilidade na imagem de aviso sobre pendências documentais, incluindo texto incorporado em imagem, rolagem horizontal inevitável e ausência de controles para alterar espaçamento e justificação do texto.

O Google *Lighthouse*, reconhecendo a limitação do teste automatizado, recomenda que alguns critérios sejam avaliados manualmente. Ao associar essas recomendações às diretrizes das WCAG avaliadas na etapa manual, observou-se que, dentre esses critérios,

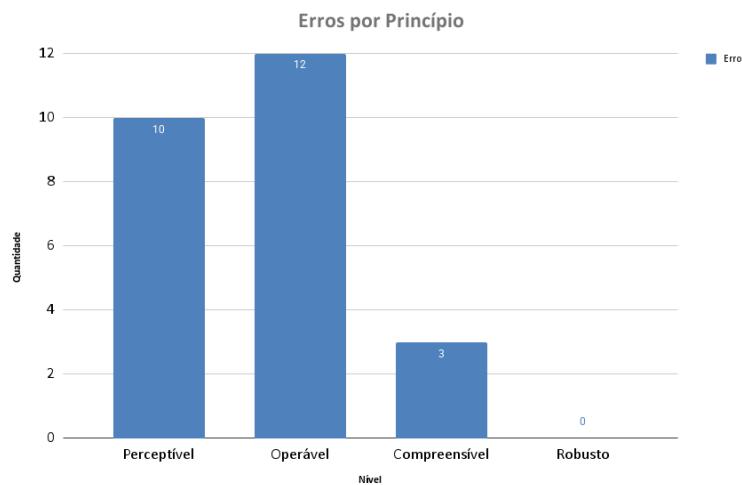


Figura 28 – Quantidade de erros por Princípio das WCAG.

nove foram bem sucedidos, cinco falharam e três não foram aplicáveis. Isso evidencia que, mesmo considerando os critérios que a ferramenta indicou, para análise manual, o saldo de acessibilidade no método *Lighthouse* continua positivo.

Entretanto, a análise manual evidenciou um leque muito mais amplo de falhas não sugeridas ou avaliadas pelo *Lighthouse*. Exemplo claro disso são critérios como o 1.4.5 (*Images of Text*) ou 2.4.1 (*Bypass Blocks*) que, apesar de fundamentais, não foram detectados ou sequer sinalizados pelo teste automático. O *Lighthouse* também considerou como “sucesso” aspectos que falharam na avaliação manual, como contraste suficiente, presença do elemento “<title>” e tamanho dos alvos táteis, quando, na prática, tais itens estavam em desacordo com as exigências das WCAG 2.2.

Cabe enfatizar que ambos os problemas identificados pelo *Lighthouse* também foram capturados na avaliação manual. Esse quadro mostra que, apesar da ferramenta indicar um quadro de acessibilidade majoritariamente positivo, a análise manual refuta essa impressão, apontando uma prevalência de falhas, inclusive em critérios essenciais, e esclarecendo o risco de confiar exclusivamente em avaliações automatizadas.

A análise manual, ainda que seja fadigante e demande senso crítico aguçado, mostrou-se fundamental para identificar problemas que escapam da automação. Critérios como 2.4.6 (*Headings and Labels*), 2.2.5 (*Re-authenticating*) e 2.2.6 (*Timeouts*) exigem avaliação qualitativa, minuciosa verificação semântica e, muitas vezes, espera prolongada para observação de comportamentos. Essas características revelam o principal desafio do método manual: tempo elevado e subjetividade em determinadas situações.

A análise automática destaca-se pela rapidez e praticidade, sendo capaz de rastrear de forma consistente um conjunto restrito de falhas comuns. No entanto, limita-se a critérios de fácil identificação automatizada e falha ao não captar barreiras mais sutis de contexto ou semântica, essenciais para acessibilidade efetiva. Na avaliação automática, o *Lighthouse* não identificou problemas críticos como 1.4.5 (*Images of Text*), 1.4.11 (*Non-*

*(text Contrast)*, 2.2.5 (*Re-authenticating*) e 2.2.6 (*Timeouts*), todos apontados na análise manual.

Adicionalmente, o *Lighthouse* não indicou para avaliação manual critérios importantes como 1.1.1 (*Non-text Content*), o que reforça a necessidade de combinação entre métodos. Por outro lado, a avaliação manual revelou-se mais rigorosa e profunda, ao abranger um escopo superior de critérios e permitir uma apreciação qualitativa dos aspectos funcionais do site, contribuindo para resultados mais confiáveis e robustos.

Os dados permitem afirmar que a análise manual foi capaz de identificar todos os problemas detectados automaticamente, além de revelar falhas que o *Lighthouse* não capturou ou sequer indicou para análise manual. A avaliação manual também detectou incongruências em critérios apontados como “atendidos” pelo *Lighthouse*, demonstrando que o método automático pode resultar em falsos negativos e atribuir pontuações elevadas a páginas que apresentam graves problemas de acessibilidade.

Diante desse cenário, é possível que os dois métodos possam se complementar ao se realizar primeiramente uma análise automática e posteriormente uma análise manual apenas nos pontos recomendados. Porém, como os resultados deste trabalho mostram, esse método pode não mostrar claramente o nível de acessibilidade geral do site. Faz sentido, portanto, buscar ao menos avaliar manualmente os critérios WCAG de nível A e/ou AA para garantir que o básico de acessibilidade será alcançado. Essa abordagem tem o potencial de ser mais equilibrada em termos de custo e confiabilidade dos resultados.

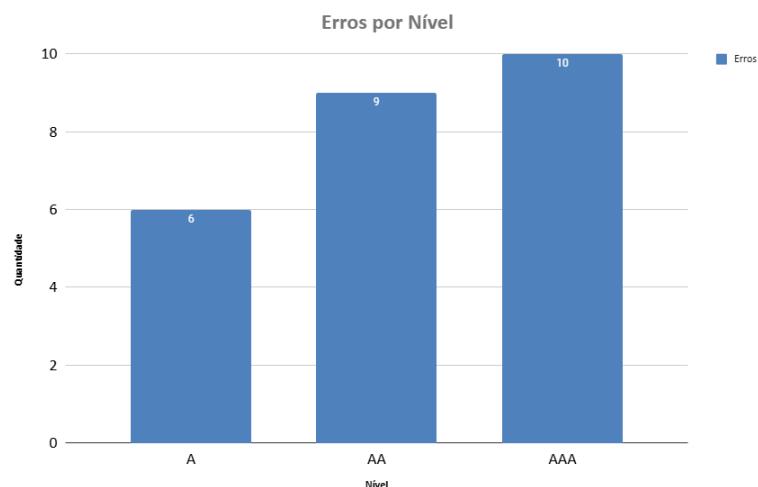


Figura 29 – Quantidade de erros por nível de conformidade.

# CAPÍTULO 5

## Conclusão

Esta monografia tratou da análise de acessibilidade do Portal do Estudante da Universidade Federal de Uberlândia, tomando as WCAG 2.2 como referência normativa. O problema enfrentado foi verificar em que medida o portal garante acesso autônomo e seguro às informações e serviços acadêmicos para pessoas com diferentes deficiências, em conformidade com padrões técnicos. O objetivo geral consistiu em avaliar a conformidade do Portal do Estudante com as diretrizes WCAG. Para tanto, os objetivos específicos abrangeram a execução de uma análise automática com o *Google Lighthouse*, a revisão sistemática dos “Understanding Docs” para um entendimento abrangente e objetivo dos critérios, a elaboração de uma planilha como instrumento de avaliação manual, a inspeção minuciosa de páginas do portal e a comparação crítica entre os resultados obtidos por ambas as abordagens, produzindo uma síntese das barreiras e de seu impacto sobre usuários de tecnologias assistivas.

Do ponto de vista metodológico, este trabalho seguiu dois eixos complementares. No primeiro, configurou-se o *Lighthouse* no modo *navigation* e em cenário *desktop*, e executou-se a auditoria automática, consolidando, ao final, o diagnóstico de acessibilidade. No segundo, foi conduzida uma avaliação manual orientada pelas WCAG 2.2, após revisar 87 critérios e sistematizar uma planilha que reproduz a hierarquia de princípios, diretrizes e critérios, com a classificação “Passou/Falhou/Não aplicável” e justificativas ancoradas em técnicas e falhas oficiais. A seleção priorizou a página inicial, mas incluiu inspeções em páginas secundárias, quando necessário, para representar funcionalidades não presentes na *home* ou para expor inconsistências.

O procedimento manual recorreu à navegação e à inspeção de DOM, CSS e *scripts* nos *DevTools* para confrontar a percepção da interface com a lógica implementada, reduzindo ambiguidades e fortalecendo a rastreabilidade dos julgamentos. A estratégia de classificar cada critério com referência explícita às técnicas suficientes, aconselháveis e falhas documentadas permitiu manter a consistência avaliativa e, ao mesmo tempo, produzir insumos acionáveis para correção. A triangulação entre o relatório automático e a observação guiada assegurou o enfoque técnico rigoroso e a comparabilidade entre os

métodos.

A análise automática aplicou 12 verificações à página inicial, resultando em uma pontuação de 82/100, 10 itens conformes e 2 falhas. As não conformidades envolveram a ausência do atributo de idioma no elemento `<html>` e a existência de links sem nome discernível, ilustrando que o Lighthouse captura com eficiência erros básicos de marcação e acessibilidade programática. Essa fotografia inicial sugeriu um quadro razoável, mas ainda assim demanda verificação manual nos pontos que a própria ferramenta indica como avaliação subjetiva ou dependente de contexto.

A inspeção manual apresentou um retrato substancialmente mais crítico. Na página inicial, 21 critérios foram atendidos, enquanto 25 falharam, incluindo seis de nível A, nove de nível AA e dez de nível AAA. Ao expandir a amostra para funcionalidades em páginas secundárias, emergiram falhas adicionais que não se manifestavam na página inicial, revelando a importância de olhar além da página de entrada quando se deseja inferir o comportamento sistêmico do portal. Esses achados indicam que o score automatizado não esclarece, por si só, a acessibilidade efetiva.

Os problemas concentraram-se nos princípios Perceptível e Operável. Entre os exemplos mais críticos estão a ausência de alternativas textuais adequadas para conteúdo não textual (SC 1.1.1), o uso indevido de “`<table>`” para layout e a consequente perda de relações semânticas (SC 1.3.1), o contraste aprimorado insuficiente, notadamente em padrões de texto branco sobre fundo azul (SC 1.4.6), títulos de página genéricos que prejudicam o entendimento do contexto (SC 2.4.2) e questões de foco e tamanho de alvos que comprometem a navegação por teclado e a seletividade por ponteiro (SC 2.4.11–2.4.13; SC 2.5.8). Essas falhas, por afetarem a compreensão e a interação com o conteúdo, comprometem diretamente pessoas com deficiência visual e motora.

Ao mesmo tempo, o estudo encontrou exemplos internos de boas práticas. Páginas relacionadas aos tickets do Restaurante Universitário exibiram uso correto de texto alternativo nulo para imagens decorativas e ofereceram pistas visuais suplementares quando a cor seria a única diferenciação, sugerindo soluções replicáveis no escopo do próprio portal e reforçando a viabilidade de correções a partir de padrões já adotados.

A comparação entre métodos evidenciou a discrepância entre as avaliações de acessibilidade: a ferramenta automática foi útil para sinalizar erros de marcação básicos, mas não interpretou contextos complexos, tampouco captou aspectos qualitativos cruciais, como a clareza do texto para usuários com deficiência cognitiva, a completude semântica de componentes interativos e a eficácia real da navegação por teclado. A análise manual revelou falhas de nível A que passaram despercebidas pelo Lighthouse, além de problemas que a ferramenta sinalizou como conformes.

À luz desses resultados, as contribuições técnicas e práticas incluem um diagnóstico detalhado do Portal do Estudante, mapeando os critérios atendidos e as barreiras, com referências explícitas às técnicas e falhas oficiais das WCAG. Esse material poderá constituir

um roteiro de correções e servir de guia para equipes de desenvolvimento, possibilitando priorizar intervenções com melhor relação entre custo e impacto. Metodologicamente, o trabalho também contribui por meio da sistematização de uma abordagem replicável de avaliação manual, com instrumentação em planilha e protocolo de inspeção técnica que pode ser reutilizado em auditorias subsequentes. A articulação entre o relatório automático e a inspeção manual criteriosa reforça a necessidade da avaliação manual, em vez da dependência exclusiva de métricas de ferramentas automáticas.

No plano científico, os achados confirmam observações de Santos (2025) sobre o descompasso entre índices automáticos favoráveis e a inacessibilidade efetiva do conteúdo (no caso dele, de documentos), evidenciando que métricas de ferramentas automáticas não capturam integralmente barreiras críticas e convergem com Gonçalves e França (2025) ao defender a combinação de validações automáticas, verificação manual e análise de código para reduzir falsos positivos e negativos.

Em contraste, enquanto Vital et al. (2024) classificam portais de bibliotecas como “acessíveis”, apontando alguns ajustes prioritários nos critérios A/AA, identificam-se aqui falhas essenciais persistentes, notadamente nos critérios 1.1.1, 1.3.1 e 2.4.2, o que amplia o debate ao indicar que contextos institucionais distintos podem apresentar gravidades diversas de não conformidade. Por sua vez, Leuck (2025) relata uma não conformidade ampla no portal da UFRGS, achado que dialoga com a magnitude das falhas aqui observadas.

A generalização dos resultados é um ponto de limitação deste estudo. A avaliação concentrou-se na página inicial, com checagens direcionadas em páginas secundárias, o que restringe as inferências sobre todo o sistema. A análise ocorreu apenas no cenário desktop, podendo não refletir a experiência móvel. Além disso, a avaliação manual envolve juízos técnicos que podem introduzir subjetividade em pontos limites de interpretação.

Outra limitação metodológica decorre da ausência de testes com usuários e com tecnologias assistivas operadas por pessoas com deficiência. A avaliação técnica e normativa descreve o “potencial de barreira”, mas não substitui a observação de efeitos concretos em tarefas acadêmicas reais, onde aspectos de compreensibilidade, carga cognitiva e estratégias de navegação desempenham papel decisivo na inclusão. Essas restrições influenciam o alcance das conclusões e devem ser consideradas na leitura dos achados.

Dante dessas limitações, trabalhos futuros devem ampliar o escopo de páginas e dispositivos, por exemplo, incorporando avaliação em dispositivos móveis ou amostragens que cubram completamente fluxos relevantes de matrícula, solicitações e atualizações cadastrais. Ademais, pode ser pertinente comparar diferentes validadores automáticos, como Axe, WAVE, ASEs e AccessMonitor, para mensurar convergências e divergências na detecção e calibrar a utilidade de cada ferramenta no contexto do portal.

No eixo de intervenção, recomenda-se propor e validar implementações corretivas, priorizando critérios de nível A e AA, com foco em alternativas textuais, semântica es-

trutural, contraste, foco, títulos e tamanho de alvos. Por fim, estudos controlados com usuários que utilizam leitores de tela, navegação por teclado, ampliadores e outras tecnologias assistivas devem integrar o protocolo de avaliação, complementados por métricas de eficácia, eficiência e satisfação, além de análises de erros e tempos de tarefa. Isso permitirá quantificar o impacto real das correções (POWER et al., 2011), refinar prioridades e consolidar um ciclo de melhoria contínua com reavaliações periódicas.

Em conclusão, o trabalho cumpriu o objetivo de avaliar a conformidade do Portal do Estudante da UFU conforme as WCAG 2.2 e evidenciou um conjunto significativo de barreiras que comprometem a inclusão. Dada a centralidade do portal na vida estudantil, enfrentar as não conformidades identificadas representa ganho imediato de inclusão e equidade no acesso a serviços e informações universitárias, em alinhamento às obrigações legais e às melhores práticas internacionais. Embora a jornada de correção demande esforço contínuo, os benefícios superam amplamente os custos: promove-se a inclusão digital, reforça-se a responsabilidade social das universidades, melhora-se a experiência de todos os usuários e mitiga-se o risco regulatório, consolidando uma cultura de acessibilidade que se traduz em qualidade acadêmica e institucional.

---

## Referências

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2015. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Citado na página 16.

COSTA, W. P. **Acessibilidade web para pessoas com deficiência visual: propostas para o site do LEA-MSI da Universidade de Brasília**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Línguas Estrangeiras Aplicada) — Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016. Citado na página 13.

DINIZ, D.; BARBOSA, L.; SANTOS, W. R. d. Deficiência, direitos humanos e justiça. **Sur. Revista Internacional de Direitos Humanos**, SciELO Brasil, v. 6, p. 64–77, 2009. Citado na página 12.

GIRONDI, J. B. R.; SANTOS, S. M. A. d. Deficiência física em idosos e acessibilidade na atenção básica em saúde: revisão integrativa da literatura. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, SciELO Brasil, v. 32, p. 378–384, 2011. Citado na página 12.

GONÇALVES, D.; FRANÇA, J. Avaliação de acessibilidade e usabilidade: Um estudo das barreiras digitais nos portais dos núcleos de acessibilidade. In: **Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2025. p. 6–12. ISSN 0000-0000. Disponível em: <[https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc\\_estendido/article/view/35830](https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc_estendido/article/view/35830)>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 61.

LEUCK, Á. Acessibilidade em sites e aplicações web: estudo de caso do portal da ufrgs. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, BR-RS, 2025. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 61.

NASCIMENTO, F. E. de M.; SILVA, D. G. Educação mediada por tecnologia: inovações no processo de ensino e aprendizagem-uma revisão integrativa. **Abakós**, v. 6, n. 2, p. 72–91, 2018. Citado na página 13.

ONU. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. 2014. <<http://www.pcdlegal.com.br/convencaoonu/>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2022. Citado na página 17.

POWER, C. et al. Remote evaluation of wcag 2.0 techniques by web users with visual disabilities. In: SPRINGER. **International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction**. Berlin, Heidelberg, 2011. p. 285–294. Citado na página 62.

SANTOS, A. P. L. d. Avaliação da acessibilidade digital no repositório institucional rima da universidade federal rural do rio de janeiro: uma análise para além da tecnologia:. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 30, p. 1–24, ago. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/105768>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 61.

SANTOS, J. G.; CORDEIRO, A. G.; FERREIRA, P. P. A. Estudo da acessibilidade de websites com foco na percepção de usuários com deficiência visual. In: SBC. **Anais Estendidos do XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**. Caxias do Sul, RS, 2018. p. 28–31. Citado na página 13.

SILVA, M. d.; MARIA, D. H. "nada sobre nós, sem nós": tutorial bilíngue (libras-português) para acessibilidade de pessoas surdas aos portais de ingresso do ifc. **Revista Educação Especial**, v. 38, n. 1, p. e17/1–21, mar. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/74749>>. Citado na página 19.

SOUZA, M. de; ALMEIDA, F. G. Acessibilidade web dos sites das bibliotecas das universidades federais do estado de minas gerais. **RDBCi: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 19, p. e021027–e021027, 2021. Citado na página 13.

VITAL, L. P. et al. Análise da acessibilidade em sites de bibliotecas de universidades públicas. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 20, p. 1–15, ago. 2024. Disponível em: <<https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/2048>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 61.

**W3C. DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA CONTEÚDO WEB (WCAG) 2.2.** 2018. <<https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag22-pt-BR/>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2022. Citado 3 vezes nas páginas 16, 17 e 18.