



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE RUSSAS
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

LEYVERSON DE OLIVEIRA FREITAS

**CONFORMIDADE DO PORTAL GOV.BR À WCAG 2.2: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA COM WAVE E ACCESSIBILITY INSIGHTS FOR WEB**

RUSSAS

2025

LEYVERSION DE OLIVEIRA FREITAS

CONFORMIDADE DO PORTAL GOV.BR À WCAG 2.2: UMA ANÁLISE COMPARATIVA
COM WAVE E ACCESSIBILITY INSIGHTS FOR WEB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Ciência da Computação
do Campus de Russas da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Ms. Pitágoras Graça
Martins

RUSSAS

2025

LEYVERSON DE OLIVEIRA FREITAS

CONFORMIDADE DO PORTAL GOV.BR À WCAG 2.2: UMA ANÁLISE COMPARATIVA
COM WAVE E ACCESSIBILITY INSIGHTS FOR WEB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Ciência da Computação
do Campus de Russas da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Ciência da Computação.

Aprovada em: 23/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Pitágoras Graça Martins (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Ms. Hugo Nathan Barbosa Regis
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Janete Pereira do Amaral
Dell

RESUMO

A acessibilidade *web* tem como principal objetivo garantir que pessoas com diferentes tipos de deficiência possam perceber, compreender, navegar e interagir com conteúdos e serviços digitais de forma autônoma e eficaz. Este trabalho tem como propósito avaliar a acessibilidade do portal GOV.BR com base nas diretrizes da *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG 2.2), utilizando ferramentas automatizadas de verificação. O estudo busca identificar barreiras que comprometem a experiência de navegação de usuários com deficiência e propor recomendações que contribuam para a melhoria do portal. Para isso, foram analisadas cinco páginas representativas do site com o auxílio das ferramentas *WAVE Web Accessibility Evaluation Tool* e *Accessibility Insights for Web*. As análises revelaram problemas como baixo contraste entre texto e fundo, links e botões sem descrição adequada, campos de formulário sem rótulos acessíveis, estrutura semântica incorreta e ausência de textos alternativos em imagens. A partir desses resultados, foram elaboradas recomendações voltadas à correção dessas inconformidades, com o objetivo de elevar o nível de conformidade do portal em relação às diretrizes da WCAG e promover uma experiência mais inclusiva para todos os usuários. O trabalho reforça a importância da acessibilidade digital como um compromisso constante com a inclusão e o acesso igualitário à informação.

Palavras-chave: acessibilidade web; gov.br; WCAG 2.2; ferramentas automatizadas; avaliação de acessibilidade.

ABSTRACT

Web accessibility aims to ensure that people with different types of disabilities can perceive, understand, navigate, and interact with digital content and services in an autonomous and effective way. This study aims to evaluate the accessibility of the GOV.BR portal based on the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.2), using automated evaluation tools. The research seeks to identify barriers that compromise the browsing experience of users with disabilities and to propose recommendations that contribute to improving the portal. To achieve this objective, five representative pages of the website were analyzed using the tools WAVE Web Accessibility Evaluation Tool and Accessibility Insights for Web. The analyses revealed issues such as low contrast between text and background, links and buttons without adequate descriptions, form fields without accessible labels, incorrect semantic structure, and absence of alternative text in images. Based on these results, recommendations were developed to address these nonconformities, aiming to increase the portal's level of compliance with WCAG guidelines and to promote a more inclusive experience for all users. The study reinforces the importance of digital accessibility as a continuous commitment to inclusion and equal access to information.

Keywords: web accessibility; gov.br; WCAG 2.2; automated tools; accessibility evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela da página da ferramenta <i>WAVE Evaluation Tool</i>	21
Figura 2 – Tela da página da ferramenta <i>Accessibility Insights for Web</i>	21
Figura 3 – Resultado da ferramenta <i>WAVE Evaluation Tool</i>	22
Figura 4 – Resultado da ferramenta <i>Accessibility Insights for Web</i>	23
Figura 5 – Avaliação da tela de <i>login</i> do portal GOV.BR com a ferramenta WAVE.....	26
Figura 6 – Avaliação da tela de <i>login</i> do portal GOV.BR com a ferramenta <i>Accessibility Insights</i>	26
Figura 7 – Resultado da ferramenta <i>WAVE Evaluation Tool</i> na página principal	27
Figura 8 – Resultado da ferramenta <i>Accessibility Insights for Web</i> na página principal .	27
Figura 9 – Resultado da ferramenta <i>WAVE Evaluation Tool</i> na página de serviços	28
Figura 10 – Resultado da ferramenta <i>Accessibility Insights for Web</i> na página de serviços	28
Figura 11 – Resultado da ferramenta <i>WAVE Evaluation Tool</i> na página de acesso à informação.....	29
Figura 12 – Resultado da ferramenta <i>Accessibility Insights for Web</i> na página de acesso à informação	29
Figura 13 – Resultado da ferramenta <i>WAVE Evaluation Tool</i> na página de acessibilidade	30
Figura 14 – Resultado da ferramenta <i>Accessibility Insights for Web</i> na página de acessibilidade	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação dos principais trabalhos relacionados	18
Quadro 2 – Tabela de Sistematização dos Resultados: inconformidades identificadas, páginas afetadas e critérios WCAG associados	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARIA	Accessible Rich Internet Applications
CSS	Cascading Style Sheets
eMAG	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
HTML	HyperText Markup Language
LSBD	Laboratório de Sistemas e Banco de Dados
NBR	Norma Brasileira
UFC	Universidade Federal do Ceará
USINN	Usability-oriented Interaction and Navigation Model
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WebAIM	Web Accessibility In Mind

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivos	11
1.1.1	<i>Objetivo geral.....</i>	11
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	Acessibilidade na web	12
2.2	Diretrizes de Acessibilidade Web WCAG	13
2.3	Ferramentas para avaliação da acessibilidade web	14
3	TRABALHOS RELACIONADOS	16
3.1	Uma avaliação de acessibilidade do site de um laboratório de pesquisa na perspectiva de pessoas com deficiência visual.....	16
3.2	Avaliação da acessibilidade de aplicações web populares conforme a norma técnica NBR 17060.....	16
3.3	Avaliação da acessibilidade do sistema de vendas online de passagens da Guanabara para pessoas com deficiência visual.....	17
3.4	Melhoria da acessibilidade no sistema USINN Modeler	17
3.5	Comparação entre os trabalhos	18
4	METODOLOGIA	19
4.1	Revisão da literatura	19
4.2	Escolha do site a ser avaliado	20
4.3	Definição das ferramentas para a avaliação automática.....	20
4.4	Avaliação automática	21
4.5	Análise dos resultados	23
5	RESULTADOS	24
5.1	Síntese geral das inconformidades	24
5.2	Sistematização dos resultados	24
5.3	Análise por página avaliada	25
5.3.1	<i>Tela de login.....</i>	25
5.3.2	<i>Página Principal.....</i>	26
5.3.3	<i>Página de Serviços.....</i>	27

5.3.4	<i>Página de Acesso à Informação</i>	29
5.3.5	<i>Página de Acessibilidade Digital</i>	30
5.4	Considerações gerais	31
6	SUGESTÕES DE MELHORIA	32
6.1	Melhoria do contraste de cores (WCAG 1.4.3 e 1.4.11).....	32
6.2	Inclusão de textos alternativos adequados (WCAG 1.1.1)	32
6.3	Correção e padronização de rótulos em formulários (WCAG 3.3.2 e 4.1.2)	33
6.4	Revisão da estrutura semântica das páginas (WCAG 1.3.1 e 2.4.6).....	33
6.5	Descrição clara de links e botões (WCAG 2.4.4 e 4.1.2)	33
6.6	Aperfeiçoamento da navegação por teclado e foco (WCAG 2.1.1, 2.4.7 e 2.4.11)	34
6.7	Adoção de práticas contínuas de acessibilidade.....	34
7	TRABALHOS FUTUROS.....	35
7.1	Inclusão de avaliações manuais e testes com usuários reais	35
7.2	Expansão do escopo para outras áreas e serviços do GOV.BR	35
7.3	Análise longitudinal da evolução da acessibilidade	35
7.4	Integração de múltiplas ferramentas de avaliação	36
7.5	Desenvolvimento de um modelo de avaliação específico para portais governamentais.....	36
7.6	Investigação do impacto da acessibilidade na satisfação do usuário.....	36
7.7	Aplicação de técnicas de inteligência artificial para auditoria contínua	36
8	CONCLUSÕES	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, a oferta de serviços migrados para o ambiente online tornou-se cada vez mais ampla e diversificada, uma vez que plataformas de governo eletrônico e aplicativos móveis ampliaram o alcance dos serviços públicos, permitindo que cidadãos realizem desde consultas de documentos até agendamentos de atendimentos sem sair de casa. Entre essas iniciativas, o portal GOV.BR se destaca por concentrar diversos serviços digitais e receber milhões de acessos diariamente (Brasil, 2020).

No entanto, para que essa ampliação do acesso digital atenda a todos os cidadãos, é fundamental que as inovações sejam desenvolvidas com base em diretrizes de acessibilidade, adotando padrões e boas práticas que garantam a percepção, a operação e a compreensão dos conteúdos por todos os usuários, independentemente de suas capacidades.

A acessibilidade na web é um princípio fundamental para garantir igualdade no acesso à informação e aos serviços, pois assegura que pessoas com deficiência sensorial, motora ou cognitiva possam navegar, compreender e interagir com conteúdos online de forma autônoma. No Brasil, mais de 45 milhões de pessoas convivem com algum tipo de deficiência (Forbes Brasil, 2021), e a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) determina que sites públicos e privados sejam acessíveis a esse público (Brasil, 2015). Além disso, há a norma Norma Brasileira (NBR) 17060 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que estabelece requisitos para eliminar barreiras em ambientes virtuais (NIC.BR, 2022), e as diretrizes Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), que fornecem recomendações internacionais sobre percepção, operação, compreensão e robustez dos conteúdos web (W3C, 2023). Apesar disso, menos de 1% dos portais nacionais cumprem integralmente esses critérios (Forbes Brasil, 2021).

Apesar da relevância do portal GOV.BR e da existência de diretrizes consolidadas de acessibilidade, observa-se uma lacuna na literatura quanto à realização de avaliações sistemáticas do portal segundo as diretrizes da WCAG 2.2, especialmente no que se refere ao uso e à comparação de ferramentas automatizadas de verificação. Nesse contexto, torna-se relevante investigar de forma mais aprofundada as condições de acessibilidade do portal, identificando padrões recorrentes de não conformidade e oportunidades de melhoria.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo avaliar a acessibilidade do portal GOV.BR com base nas diretrizes da WCAG 2.2, por meio da aplicação de ferramentas automatizadas de análise. A proposta busca identificar os principais problemas de acessibilidade

presentes nas páginas avaliadas, discutir seus impactos na experiência de navegação de pessoas com deficiência e propor recomendações que contribuam para o aprimoramento da acessibilidade dos serviços públicos digitais.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a conformidade do portal GOV.BR com a WCAG 2.2 por meio das ferramentas automatizadas WAVE e Accessibility Insights for Web, comparando os resultados obtidos e identificando os tipos de barreiras de acessibilidade mais recorrentes para usuários com deficiência.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar quais critérios de sucesso da WCAG 2.2 foram violados nas páginas avaliadas do portal GOV.BR, a partir dos relatórios das ferramentas automatizadas utilizadas.
- Descrever as principais barreiras de acessibilidade encontradas nas páginas do portal GOV.BR, destacando problemas relacionados a contraste, textos alternativos, rótulos e uso de Accessible Rich Internet Applications (ARIA).
- Registrar as inconformidades de acessibilidade detectadas pelas ferramentas automatizadas, organizando-as por tipo de falha e critério WCAG associado.
- Propor recomendações técnicas de correção para as inconformidades identificadas, alinhando cada tipo de problema às diretrizes relevantes da WCAG 2.2, com vistas à melhoria da experiência de usuários com deficiência no portal GOV.BR.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, são apresentados os principais conceitos relacionados ao presente trabalho. São abordados o conceito de acessibilidade na web, as diretrizes WCAG e as ferramentas utilizadas para a avaliação da acessibilidade em ambientes web.

2.1 Acessibilidade na web

A acessibilidade na web refere-se ao desenvolvimento de conteúdos, interfaces e funcionalidades digitais que possam ser utilizados por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência visual, auditiva, motora ou cognitiva. O objetivo é garantir que todos consigam navegar, compreender, interagir e contribuir com a web de forma autônoma e eficiente. Esse conceito está diretamente ligado ao princípio da inclusão social no meio digital e ao direito de acesso à informação e aos serviços públicos online.

Segundo Torres e Mazzoni (2004), a acessibilidade digital consiste em disponibilizar informações de modo que o usuário possa acessá-las com autonomia, independentemente de suas características orgânicas, sem prejuízo do conteúdo original. Isso envolve não apenas a apresentação de conteúdos em múltiplos formatos, como textos alternativos, legendas e transcrições automáticas, mas também a incorporação de tecnologias assistivas, tais como leitores de tela e sistemas de reconhecimento de voz, a fim de maximizar a usabilidade para diferentes perfis de usuário.

De acordo com o World Wide Web Consortium (W3C), acessibilidade na Web significa que sites, ferramentas e tecnologias são projetados e desenvolvidos para que pessoas com deficiência possam utilizá-los; mais especificamente, elas devem conseguir perceber, entender, navegar e interagir com a Web, além de poderem contribuir para ela. A acessibilidade na Web abrange todas as deficiências que afetam o acesso, incluindo auditiva, cognitiva, neurológica, física, de fala e visual. Além disso, também beneficia pessoas sem deficiência, como aquelas que utilizam dispositivos com telas pequenas (celulares, relógios inteligentes e TVs inteligentes), idosos com capacidade variável em razão do envelhecimento, indivíduos com limitações temporárias (por exemplo, braço engessado ou óculos perdidos), pessoas em situações adversas (como sob forte luz solar ou em ambientes ruidosos) e usuários com conexões lentas ou de banda limitada (W3C, 2024).

Compreender o conceito de acessibilidade digital vai além de conhecer normas

e diretrizes técnicas; trata-se de reconhecer a importância de garantir que todas as pessoas, independentemente de suas limitações, possam acessar e utilizar a internet com autonomia e dignidade. Em um mundo cada vez mais conectado, onde grande parte dos serviços e informações está disponível online, promover a acessibilidade digital também significa promover inclusão, cidadania e respeito às diferenças. Nesse sentido, tornar a web mais acessível é um passo essencial para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

2.2 Diretrizes de Acessibilidade Web WCAG

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web, conhecidas como WCAG, são um conjunto de recomendações desenvolvidas pelo W3C, por meio da Web Accessibility Initiative (WAI), com o objetivo de tornar os conteúdos digitais mais acessíveis para pessoas com deficiência. A versão 2.2 expandiu a anterior (2.1), acrescentando novos critérios de sucesso voltados para mobilidade reduzida, dispositivos móveis e necessidades cognitivas (W3C, 2023).

A estrutura das WCAG está organizada em quatro princípios fundamentais: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto. Cada princípio é subdividido em diretrizes e critérios de sucesso. Esses critérios são organizados em três níveis de conformidade:

- **Nível A (mínimo):** contempla requisitos básicos que removem barreiras críticas à navegação.
- **Nível AA (intermediário):** inclui todos os critérios do nível A e acrescenta exigências que melhoram significativamente a usabilidade para a maioria dos usuários.
- **Nível AAA (avançado):** engloba critérios mais rigorosos voltados ao aperfeiçoamento máximo da experiência.

A seguir, apresentam-se os quatro princípios centrais:

- **Perceptível:** os componentes da informação e da interface do usuário devem ser apresentados de maneira que possam ser percebidos pelos usuários. Isso inclui, por exemplo, fornecer alternativas textuais para imagens, legendas para vídeos e contrastes adequados entre texto e fundo (W3C, 2023).
- **Operável:** os componentes de navegação e interface devem ser utilizáveis por todos. Isso implica garantir que todas as funcionalidades sejam acessíveis por teclado, que o tempo de leitura ou interação seja ajustável e que não haja conteúdo que possa causar convulsões, como animações piscando em alta frequência (W3C, 2023).
- **Compreensível:** o conteúdo e a operação da interface precisam ser claros e fáceis de

entender. Isso envolve utilizar linguagem simples, fornecer instruções claras e prevenir erros ou oferecer formas fáceis de corrigi-los (W3C, 2023).

- **Robusto:** o conteúdo deve ser interpretável por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas. Isso requer o uso correto de marcação semântica e códigos padronizados para garantir que o conteúdo permaneça acessível mesmo com a evolução tecnológica (W3C, 2023).

2.3 Ferramentas para avaliação da acessibilidade web

Baseadas em diretrizes como a WCAG, surgiram diversas ferramentas capazes de avaliar o nível de acessibilidade de páginas web. Essas ferramentas realizam inspeções automatizadas no código-fonte HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS) e em atributos de acessibilidade, gerando relatórios que apontam inconformidades técnicas e sugerem adequações aos padrões vigentes (Oliveira, 2023).

A ferramenta *WAVE Evaluation Tool*, desenvolvida pela Web Accessibility In Mind (WebAIM), apresenta os resultados da análise diretamente sobre a interface da página avaliada, por meio de ícones visuais que indicam erros, alertas e elementos corretamente implementados (WebAIM, 2025). Essa abordagem facilita a identificação rápida de problemas como ausência de textos alternativos, uso inadequado de estruturas semânticas e falhas de contraste.

O *Accessibility Insights for Web*, desenvolvido pela Microsoft, é disponibilizado como uma extensão para navegadores e oferece dois modos principais de avaliação: o *FastPass*, voltado para verificações rápidas de critérios essenciais, e o *Assessment*, que conduz o avaliador por um processo mais estruturado, abrangendo critérios da WCAG por meio de etapas guiadas. A ferramenta também fornece relatórios organizados, sugestões de correção e suporte à realização de verificações manuais (Microsoft, 2025).

Apesar de suas vantagens, ambas as ferramentas apresentam limitações conhecidas. As análises automatizadas dependem fortemente da estrutura do código HTML e das marcações semânticas utilizadas, o que pode resultar em falsos positivos ou falsos negativos. Além disso, a cobertura dos critérios de sucesso da WCAG é parcial, uma vez que aspectos relacionados à compreensão do conteúdo, clareza das instruções, consistência de navegação e experiência do usuário não podem ser plenamente avaliados de forma automática. Dessa forma, os resultados gerados devem ser interpretados como um diagnóstico inicial, e não como uma avaliação completa de acessibilidade.

Assim, o uso dessas ferramentas neste trabalho tem como finalidade apoiar a identificação de padrões recorrentes de falhas técnicas e servir de base para análises posteriores, reforçando a necessidade de complementação por avaliações manuais e testes com usuários reais de tecnologias assistivas.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, apresenta-se uma seleção de estudos que investigaram a acessibilidade em ambientes web e o uso de normas e ferramentas automatizadas para sua avaliação, destacando seus principais aspectos e apresentando uma comparação entre os estudos.

A busca pelos estudos foi realizada por meio do Google Acadêmico e do repositório da Universidade Federal do Ceará (UFC), utilizando termos como “acessibilidade”, “acessibilidade web” e “avaliação de acessibilidade”, com a aplicação de filtros para priorizar publicações mais recentes.

3.1 Uma avaliação de acessibilidade do site de um laboratório de pesquisa na perspectiva de pessoas com deficiência visual

Nascimento (2022) realizou uma avaliação da acessibilidade do site Laboratório de Sistemas e Banco de Dados (LSBD), voltada à perspectiva de pessoas com deficiência visual. O objetivo do estudo foi identificar barreiras que dificultam o acesso à informação e propor melhorias conforme as diretrizes da WCAG 2.1. Para isso, foram realizadas avaliações automáticas e manuais em seis páginas do site.

Na avaliação automática, Nascimento (2022) utilizou as ferramentas Accessi.org e TAW, que geraram relatórios com os principais erros encontrados. Já a avaliação manual foi realizada com o apoio do leitor de tela NVDA e do *Checklist* de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG).

Os resultados evidenciaram que todas as páginas analisadas apresentavam não conformidades com as diretrizes da WCAG. Com base nas falhas identificadas, Nascimento (2022) propôs uma série de melhorias, como o uso adequado do atributo *alt*, a padronização do conteúdo textual e ajustes na navegação, de modo a garantir uma experiência mais acessível e inclusiva.

3.2 Avaliação da acessibilidade de aplicações web populares conforme a norma técnica NBR 17060

Souza (2023) investigou o impacto da norma técnica NBR 17060 da ABNT, baseada nas diretrizes da WCAG, em duas aplicações web de grande uso: Amazon (*e-commerce*) e YouTube (vídeo). A metodologia inclui as seguintes etapas: definição dos objetivos, seleção das ferramentas, escolha das diretrizes avaliadas, definição dos critérios de avaliação, seleção dos

sites e realização do processo de avaliação.

Para realizar a avaliação, Souza (2023) selecionou as ferramentas *WAVE Evaluation Tool* e *axe DevTools-Web Accessibility Testing*, ambas extensões de navegadores que auxiliam na identificação de problemas comuns e de alto impacto relacionados à acessibilidade.

Com base nos dados obtidos pelas ferramentas, Souza (2023) identificou falhas recorrentes em ambas as aplicações, como ausência de descrições alternativas em imagens, formulários inacessíveis e *links* não identificáveis. A partir desses resultados, foram apresentadas sugestões de ajustes para reforçar a conformidade com a NBR 17060 e aprimorar a experiência digital de todos os usuários.

3.3 Avaliação da acessibilidade do sistema de vendas online de passagens da Guanabara para pessoas com deficiência visual

Silva (2024) realizou uma avaliação da acessibilidade da plataforma de vendas online de passagens da Guanabara, com foco em usuários com deficiência visual. O estudo teve como objetivo identificar barreiras que impedem a compra autônoma de bilhetes e propor recomendações alinhadas às diretrizes da WCAG 2.1.

Para isso, Silva (2024) utilizou as ferramentas *WAVE Evaluation Tool* e *Accessibility Insights for Web* para analisar as principais etapas do fluxo de compra. As análises apontaram problemas como ausência de textos alternativos em imagens, contraste de cores insuficiente e dificuldades na navegação por teclado.

Com base nesses resultados, Silva (2024) propôs recomendações práticas, como ajustes no contraste de cores, uso correto de marcação semântica em HTML e inclusão de textos alternativos em imagens e ícones. Essas medidas contribuem para melhorar a conformidade da plataforma com as diretrizes da WCAG e oferecer uma experiência de compra mais inclusiva e eficiente para todos os usuários.

3.4 Melhoria da acessibilidade no sistema USINN Modeler

Santos (2025) avaliou a acessibilidade do Usability-oriented Interaction and Navigation Model (USINN) Modeler, uma ferramenta de criação de diagramas, com o objetivo de identificar e eliminar barreiras para usuários com deficiência. Para isso, foi aplicada uma abordagem híbrida, combinando análises automatizadas com as ferramentas *WAVE Evaluation*

Tool, *Accessibility Insights for Web* e *Lighthouse*, além de avaliações manuais baseadas nos critérios da WCAG 2.2.

Os resultados obtidos foram consolidados em gráficos de barras comparativos, que mostraram uma divisão quase equilibrada entre critérios em conformidade e não conformes. Com base nesses dados, Santos (2025) implementou melhorias no sistema, incluindo ajustes de marcação semântica, correção de contraste e melhorias na apresentação textual, e posteriormente repetiu os testes.

A nova análise demonstrou um aumento significativo na conformidade com os critérios da WCAG, tornando o sistema mais acessível a diferentes perfis de usuários.

3.5 Comparação entre os trabalhos

A tabela 1 apresenta um comparativo entre os trabalhos relacionados, destacando seus principais aspectos. A tabela está organizada em colunas que indicam o autor do trabalho, os métodos de avaliação utilizados, as ferramentas aplicadas e se o estudo apresenta sugestões de melhoria.

Tabela 1 – Comparação dos principais trabalhos relacionados

Trabalhos	Métodos de avaliação	Ferramentas utilizadas	Apresenta sugestões de melhorias
(Nascimento, 2022)	Automático Manual	Accessi.org TAW	Sim
(Souza, 2023)	Automático	<i>WAVE Evaluation Tool</i> <i>Axe DevTools</i>	Sim
(Silva, 2024)	Automático Manual	<i>Accessibility Insights for Web</i> <i>WAVE Evaluation Tool</i>	Sim
(Santos, 2025)	Automático Manual	<i>Accessibility Insights for Web</i> <i>WAVE Evaluation Tool</i> <i>Lighthouse</i>	Sim
Este trabalho	Automático	<i>WAVE Evaluation Tool</i> <i>Accessibility Insights for Web</i>	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 METODOLOGIA

Nesta etapa, apresentam-se os passos seguidos para o desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente, realizou-se a revisão da literatura e a definição do site a ser avaliado. Em seguida, foram selecionadas as ferramentas automatizadas de acordo com as diretrizes da WCAG. Na sequência, foi realizada a avaliação automática das páginas selecionadas, coletando e registrando todas as não conformidades identificadas. Por fim, com base nos resultados obtidos, foi elaborado um conjunto de propostas de melhoria de acessibilidade.

Este estudo configura-se como uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada e com abordagem predominantemente descritiva. Optou-se por essa abordagem para mapear padrões de inconformidade no portal GOV.BR e propor recomendações práticas com base nas análises automatizadas realizadas.

O uso exclusivo de ferramentas automatizadas constitui uma limitação deste estudo, uma vez que tais ferramentas não são capazes de identificar todas as barreiras de acessibilidade previstas nas diretrizes da WCAG 2.2, especialmente aquelas relacionadas à compreensão de conteúdo, clareza de instruções ou experiência de navegação em fluxo. Seus relatórios podem incluir falsos positivos e não cobrem integralmente todos os critérios de sucesso. Dessa forma, os resultados aqui apresentados devem ser entendidos como uma estimativa inicial do nível de conformidade do portal GOV.BR, e não como uma auditoria completa.

4.1 Revisão da literatura

Nesta seção, foram identificados e analisados estudos que apresentam conhecimentos e métodos semelhantes aos deste trabalho. Para tanto, realizou-se uma busca no Google Acadêmico e no Repositório Institucional da UFC, utilizando termos como “acessibilidade”, “acessibilidade web” e “avaliação de acessibilidade web”, com aplicação de filtros de data para priorizar publicações recentes. Foram selecionados trabalhos que não apenas avaliam a acessibilidade web, mas também propõem melhorias práticas. Em cada estudo, foram analisados o escopo, os objetivos, a metodologia e os principais resultados obtidos por meio de ferramentas automatizadas.

4.2 Escolha do site a ser avaliado

Para a escolha do site a ser avaliado, optou-se pelo portal GOV.BR devido à sua centralidade na oferta de serviços públicos digitais, à elevada demanda de acesso e à diversidade de componentes de interface que apresentam desafios específicos de acessibilidade. Como plataforma oficial do Governo Federal, o portal concentra mais de 3.000 serviços digitais, incluindo autenticação unificada, formulários eletrônicos, catálogos de serviços e diferentes fluxos de interação voltados ao cidadão.

Do ponto de vista técnico, o GOV.BR constitui um objeto de estudo relevante por empregar uma arquitetura *web* complexa, com uso intensivo de elementos interativos, componentes reutilizáveis, atributos ARIA e integração com sistemas externos. Essas características tornam o portal representativo de portais governamentais de grande escala e particularmente propenso a falhas recorrentes de acessibilidade previstas nas diretrizes da WCAG.

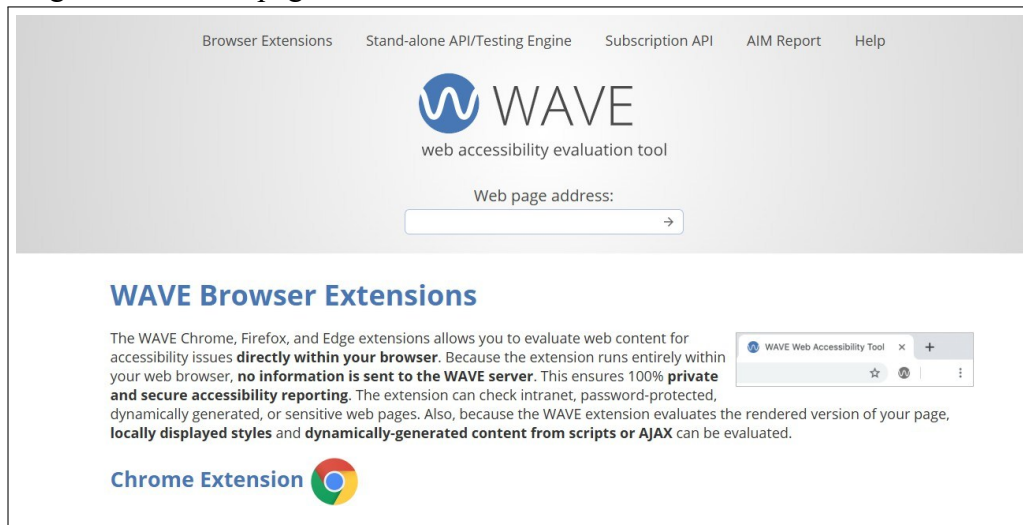
As páginas selecionadas para a avaliação foram escolhidas por representarem funcionalidades centrais do portal, como a navegação inicial, o acesso a serviços e os mecanismos de autenticação. Dessa forma, essas páginas concentram elementos comuns a diferentes seções do site, permitindo identificar padrões de não conformidade que tendem a se repetir em outros serviços e áreas do GOV.BR.

4.3 Definição das ferramentas para a avaliação automática

Para a seleção das ferramentas de avaliação automática, definiram-se os seguintes critérios: alinhamento às versões mais recentes das diretrizes WCAG, gratuidade, distribuição como extensões de navegador e fornecimento de feedback visual imediato. Atendendo a esses requisitos, foram escolhidas a *WAVE Evaluation Tool* e o *Accessibility Insights for Web*.

A *WAVE Evaluation Tool*, ilustrada na Figura 1, é uma extensão gratuita para navegadores focada na verificação de conformidade com as WCAG. Desenvolvida pela WebAIM, ela realiza uma análise visual direta da página, sobrepondo ícones na interface para sinalizar erros, alertas e elementos em conformidade.

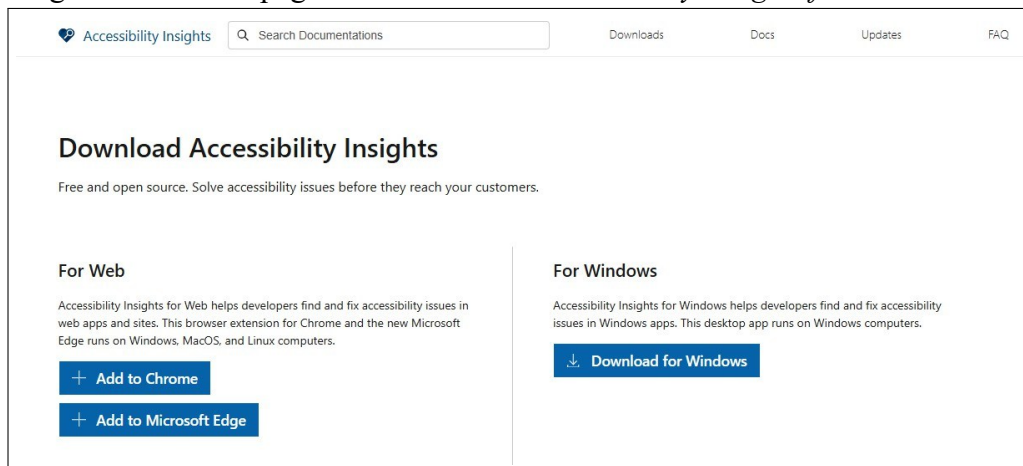
Figura 1 – Tela da página da ferramenta *WAVE Evaluation Tool*



Fonte: Captura de tela da página *WAVE Evaluation Tool* feita pelo autor.

O *Accessibility Insights for Web*, apresentado na Figura 2, é uma extensão de navegador desenvolvida pela Microsoft e voltada para uma avaliação estruturada segundo os critérios da WCAG. A ferramenta oferece dois modos de análise: *FastPass*, que executa um conjunto rápido de verificações básicas, e *Assessment*, que conduz o usuário por um fluxo passo a passo. Os resultados contêm descrições claras de cada violação e sugestões práticas de correção.

Figura 2 – Tela da página da ferramenta *Accessibility Insights for Web*



Fonte: Captura de tela da página *Accessibility Insights for Web* feita pelo autor.

4.4 Avaliação automática

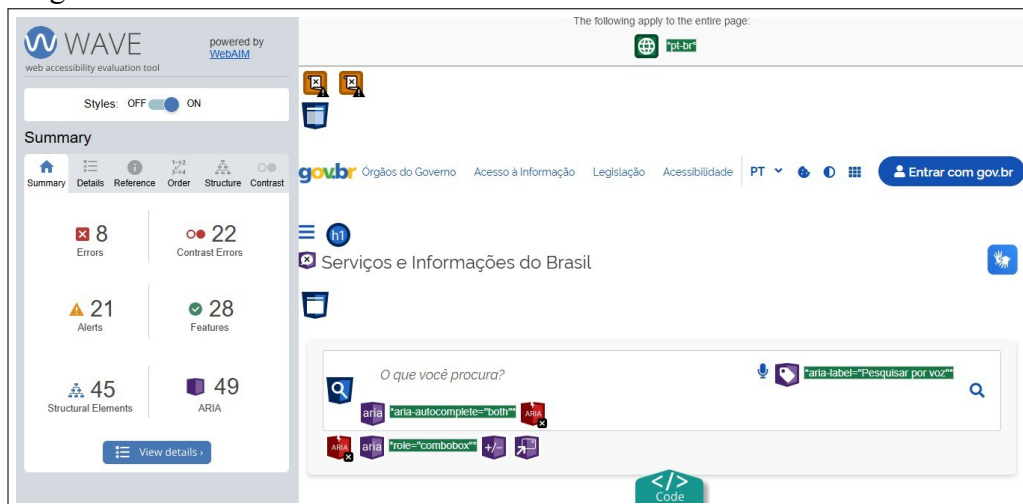
A avaliação automática foi realizada a partir da análise de um conjunto de cinco páginas representativas do portal GOV.BR, selecionadas conforme os critérios metodológicos descritos na seção anterior, de modo a contemplar diferentes tipos de conteúdo e níveis de

interação. Cada página foi avaliada individualmente com as ferramentas *Accessibility Insights for Web* e *WAVE Evaluation Tool*, ambas baseadas nos critérios de sucesso da WCAG 2.2.

As análises foram conduzidas em um mesmo período temporal, sob condições controladas de navegação, a fim de minimizar variações decorrentes de atualizações dinâmicas do portal. Considerando o caráter determinístico das ferramentas automatizadas, cada página foi submetida a uma execução única em cada ferramenta, sendo registrados os erros, alertas e conformidades identificados no estado da página no momento da avaliação.

A Figura 3 apresenta os resultados obtidos com a ferramenta *WAVE Evaluation Tool*, destacando os problemas identificados na página analisada. Além da sobreposição de ícones que sinalizam erros, alertas e elementos em conformidade, a ferramenta fornece informações contextuais detalhadas para cada ocorrência, incluindo a descrição do critério da WCAG associado e orientações gerais para correção.

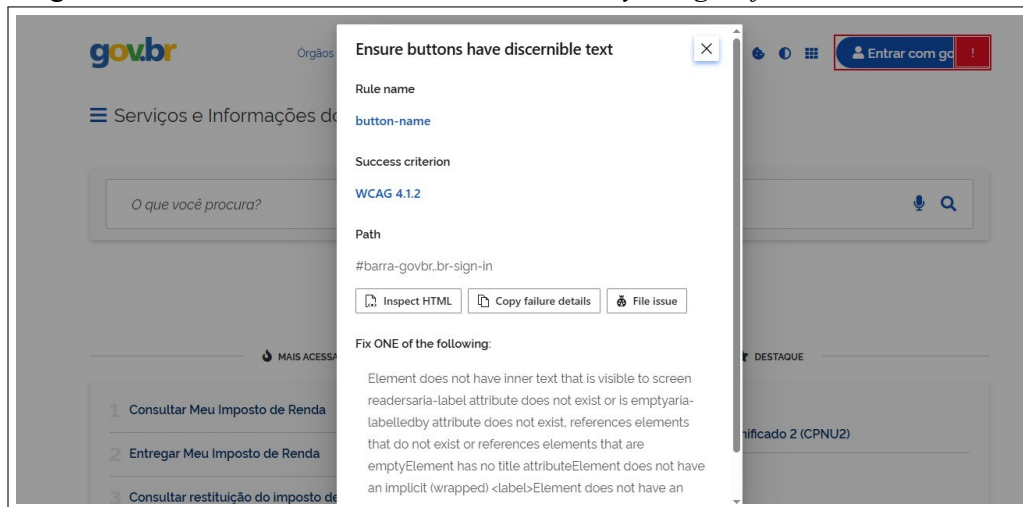
Figura 3 – Resultado da ferramenta *WAVE Evaluation Tool*



Fonte: Elaborado pelo autor.

A ferramenta *Accessibility Insights for Web*, ilustrada na Figura 4, também apresenta indicadores visuais sobre a interface avaliada. Ao selecionar cada item sinalizado, são exibidos detalhes sobre o problema identificado, bem como a correspondência com o critério de sucesso da WCAG, permitindo uma análise mais estruturada e sistemática dos resultados.

Figura 4 – Resultado da ferramenta *Accessibility Insights for Web*



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5 Análise dos resultados

Com base nos resultados das avaliações automáticas, realiza-se uma análise das não conformidades identificadas em cada página avaliada, de acordo com os critérios estabelecidos pela WCAG. Em seguida, são identificados os tipos de problemas mais recorrentes. A partir desse diagnóstico, são elaboradas recomendações específicas voltadas à correção das falhas encontradas, com o objetivo de elevar o nível de conformidade do portal GOV.BR às diretrizes de acessibilidade.

5 RESULTADOS

A avaliação automática das cinco páginas selecionadas do portal GOV.BR permitiu identificar inconformidades em relação à WCAG 2.2. Para tornar os achados mais claros e alinhados aos objetivos específicos do estudo, os resultados foram sistematizados por tipo de falha, página afetada e critério da WCAG associado. As análises foram realizadas com as ferramentas *WAVE* e *Accessibility Insights for Web*, considerando exclusivamente os erros detectáveis por inspeção automatizada.

5.1 Síntese geral das inconformidades

As falhas identificadas foram agrupadas em seis categorias principais:

1. problemas de contraste;
2. ausência ou inadequação de textos alternativos;
3. rótulos ausentes ou incorretos em campos de formulário;
4. estrutura semântica inadequada;
5. links e botões sem descrição clara;
6. falhas de navegação e foco.

Cada categoria apresentada a seguir indica os critérios da WCAG 2.2 mais diretamente relacionados e as páginas em que as falhas ocorreram. Essa sistematização facilita a priorização das correções e evidencia quais princípios da WCAG (Perceptível e Operável) foram mais comprometidos.

5.2 Sistematização dos resultados

O Quadro 2 a seguir sintetiza as principais inconformidades de acessibilidade identificadas durante a avaliação do sistema, organizadas por tipo de falha, descrição do problema, páginas afetadas e os respectivos critérios da WCAG 2.2 relacionados.

Tabela 2 – Tabela de Sistematização dos Resultados: inconformidades identificadas, páginas afetadas e critérios WCAG associados

Tipo de Falha	Descrição da Inconformidade	Páginas Afetadas	CrITÉrios WCAG 2.2 Associados
Contraste insuficiente	Texto com contraste abaixo do mínimo recomendado, dificultando leitura por pessoas com baixa visão	Login, Principal, Serviços, Acesso à Informação	1.4.3 Contraste (mínimo); 1.4.11 Contraste não textual
Ausência de texto alternativo	Imagens decorativas ou funcionais sem descrição adequada	Login, Principal, Acessibilidade	1.1.1 Conteúdo não textual
Rótulos ausentes em formulários	Campos de entrada sem identificação clara para leitores de tela	Login, Serviços	3.3.2 Rótulos ou instruções; 4.1.2 Nome, função e valor
Estrutura semântica inadequada	Uso incorreto de headings, listas e landmarks, prejudicando navegação por tecnologias assistivas	Principal, Acesso à Informação, Acessibilidade	1.3.1 Informação e relacionamentos; 2.4.6 Cabeçalhos e rótulos
Links e botões sem descrição	Elementos clicáveis sem texto descritivo ou com rótulos genéricos	Principal, Serviços	2.4.4 Propósito do link; 4.1.2 Nome, função e valor
Problemas de navegação por teclado e foco	Elementos não acessíveis via teclado ou foco visual pouco perceptível	Login, Principal	2.1.1 Teclado; 2.4.7 Foco visível; 2.4.11 Aparência do foco

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 Análise por página avaliada

A seguir são apresentados, por página, os principais achados identificados pelas ferramentas automatizadas e o impacto esperado na experiência de usuários com deficiência.

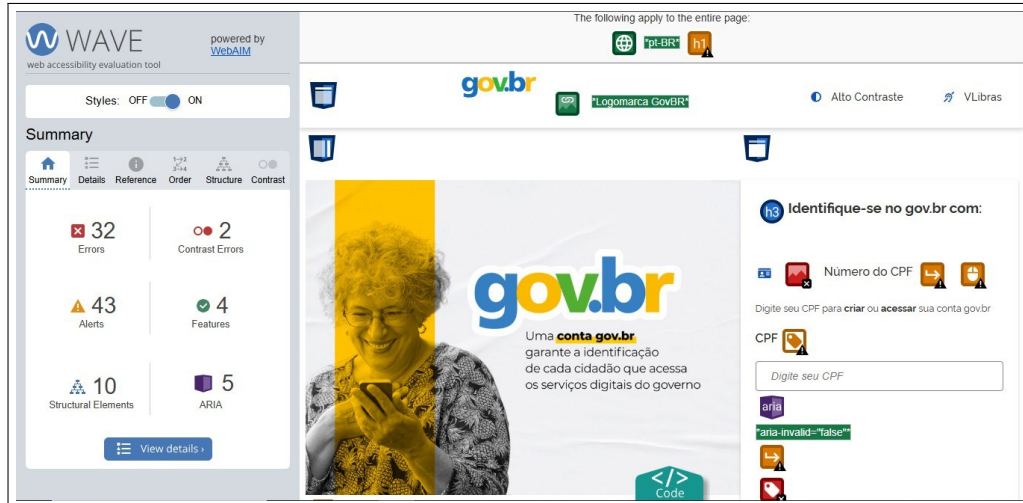
5.3.1 Tela de login

As análises da Figura 5 e da Figura 6 apontaram falhas relacionadas principalmente a:

- contraste insuficiente em botões e textos;
- campos de formulário sem rótulos adequados, por exemplo, o campo de CPF sem associação correta ao elemento <label>;
- foco pouco perceptível em elementos interativos.

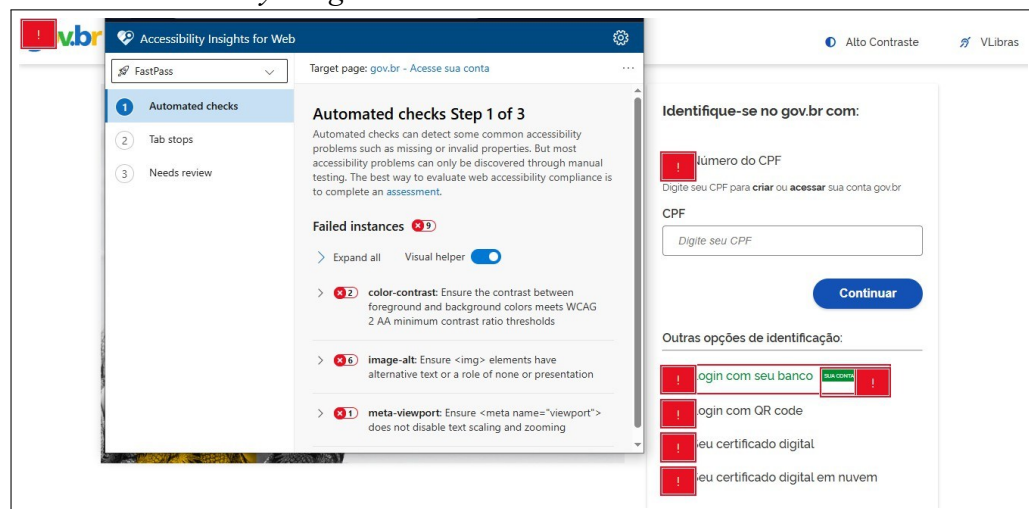
Essas falhas comprometem a experiência de pessoas com baixa visão e de usuários que navegam exclusivamente por teclado.

Figura 5 – Avaliação da tela de *login* do portal GOV.BR com a ferramenta WAVE



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6 – Avaliação da tela de *login* do portal GOV.BR com a ferramenta *Accessibility Insights*



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.2 Página Principal

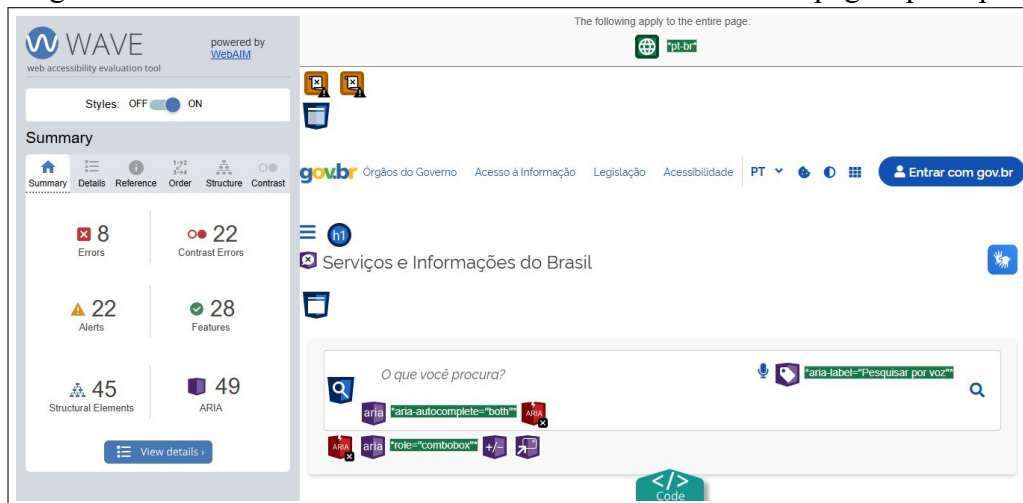
A página principal apresentou o maior número de inconformidades, conforme mostram as Figuras 7 e 8, destacando-se:

- estrutura semântica inadequada;
- links sem descrição clara;

- imagens sem texto alternativo significativo;
- problemas de contraste.

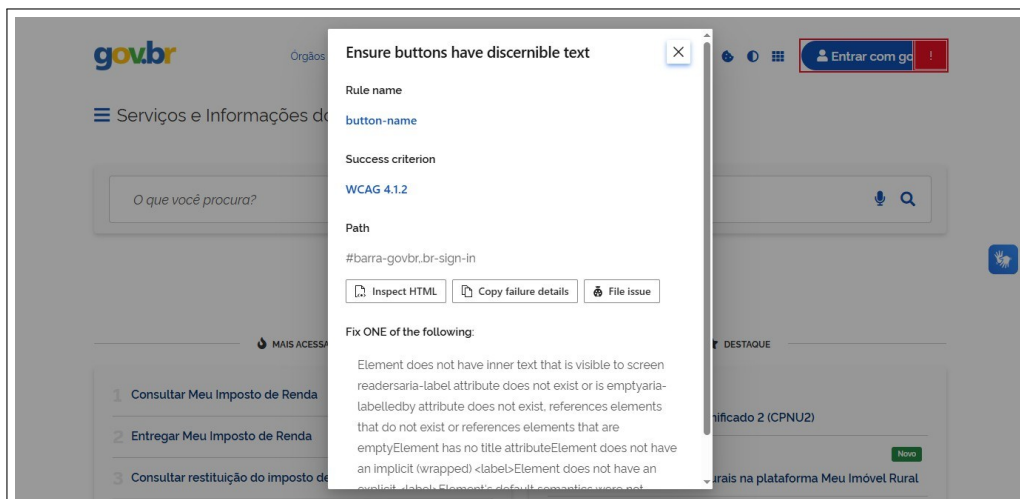
Além disso, a navegação por teclado também apresentou inconsistências, afetando critérios de operabilidade definidos pela WCAG.

Figura 7 – Resultado da ferramenta *WAVE Evaluation Tool* na página principal



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 8 – Resultado da ferramenta *Accessibility Insights for Web* na página principal



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.3 Página de Serviços

A análise das Figuras 9 e 10 revelou as seguintes falhas:

- rótulos ausentes em campos de busca e formulários;
- links com propósito ambíguo;

- contraste insuficiente em ícones e textos.

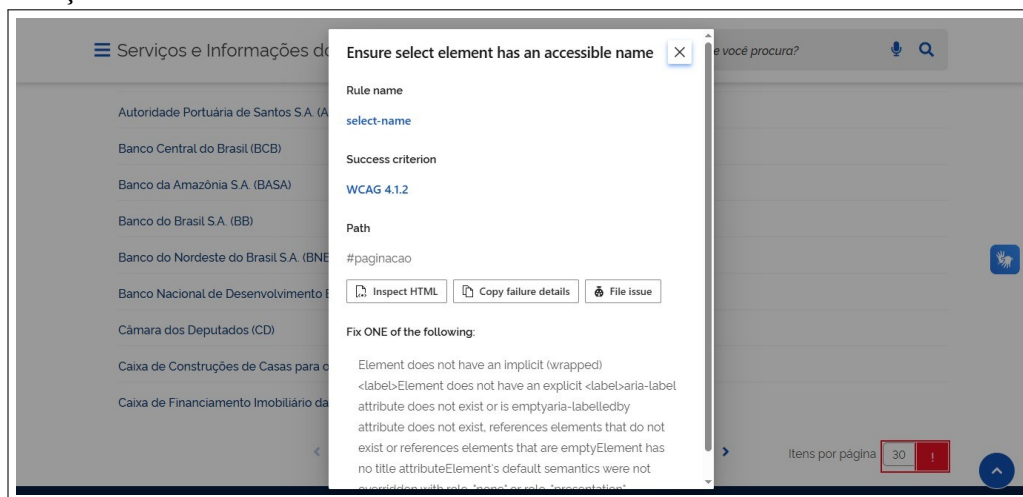
Essas falhas dificultam a compreensão do conteúdo e a operação da página por usuários que utilizam tecnologias assistivas.

Figura 9 – Resultado da ferramenta *WAVE Evaluation Tool* na página de serviços



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 10 – Resultado da ferramenta *Accessibility Insights for Web* na página de serviços



Fonte: Elaborado pelo autor.

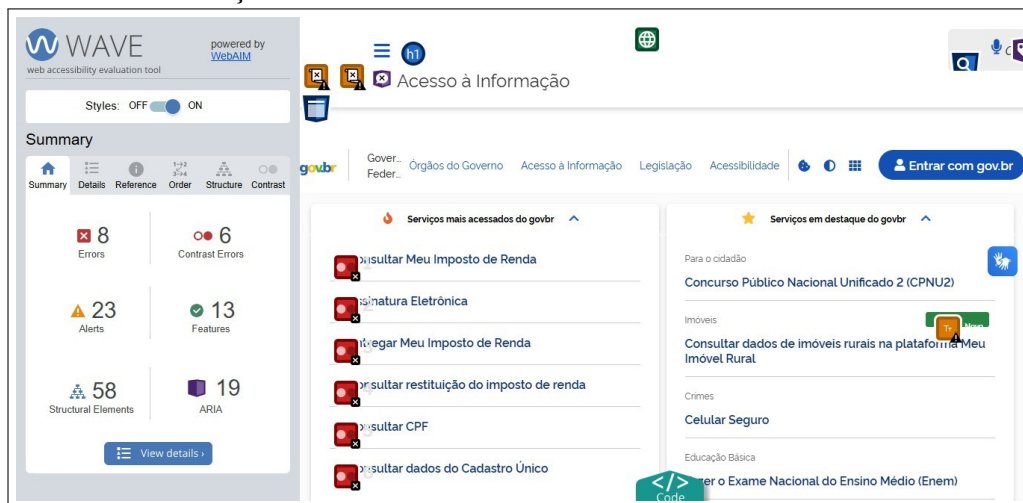
5.3.4 Página de Acesso à Informação

A análise das Figuras 11 e 12 permitiu identificar os seguintes problemas:

- estrutura semântica inadequada;
- *headings* fora de ordem hierárquica;
- ausência de *landmarks*.

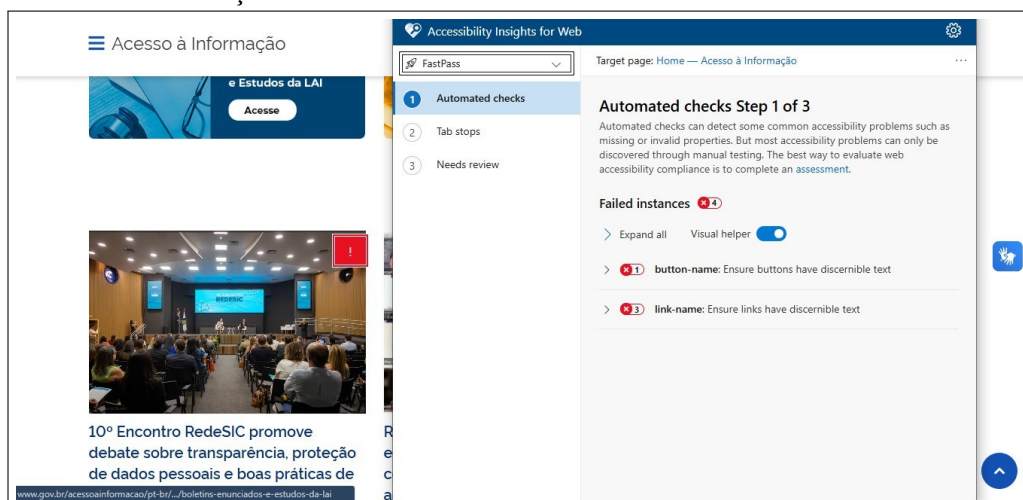
Esses problemas prejudicam a navegação por leitores de tela e outras tecnologias assistivas.

Figura 11 – Resultado da ferramenta *WAVE Evaluation Tool* na página de acesso à informação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 – Resultado da ferramenta *Accessibility Insights for Web* na página de acesso à informação



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.5 Página de Acessibilidade Digital

Conforme mostram as Figuras 13 e 14, apesar de ser uma página dedicada ao tema, ainda foram identificadas as seguintes inconformidades:

- imagens sem texto alternativo adequado;
- *headings* inconsistentes;
- contraste insuficiente em alguns elementos.

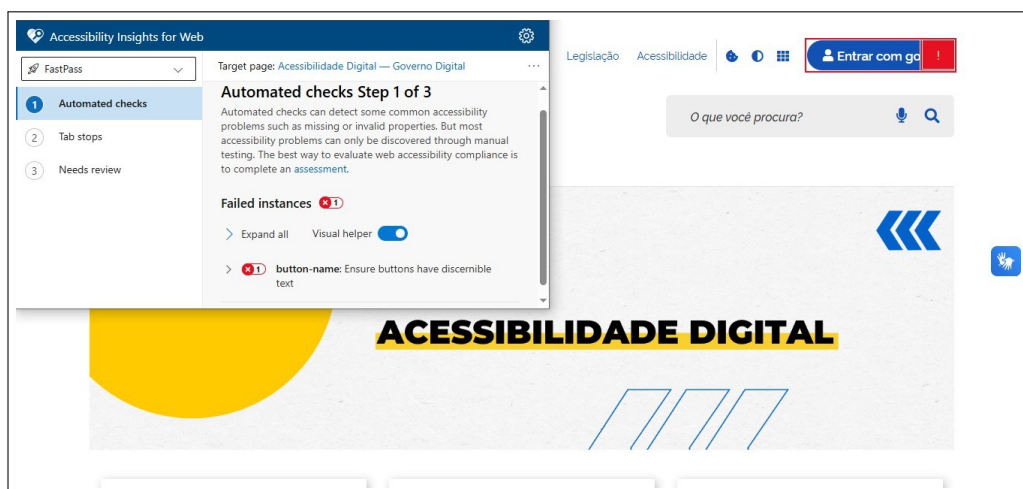
A presença dessas falhas é especialmente relevante por se tratar de uma página voltada ao tema da acessibilidade.

Figura 13 – Resultado da ferramenta *WAVE Evaluation Tool* na página de acessibilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 – Resultado da ferramenta *Accessibility Insights for Web* na página de acessibilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 Considerações gerais

A sistematização evidencia que as inconformidades mais recorrentes estão relacionadas aos princípios *Perceptível* e *Operável* da WCAG 2.2. Problemas de contraste, textos alternativos inadequados e estrutura semântica inconsistente representam barreiras significativas para usuários com deficiência visual. As falhas de navegação por teclado, por sua vez, afetam usuários com mobilidade reduzida.

O Quadro 2 atende ao objetivo de registrar e organizar as inconformidades de forma estruturada, oferecendo uma base para a priorização de intervenções técnicas.

Ressalta-se que as ferramentas automáticas empregadas detectam apenas problemas passíveis de identificação por inspeção programática. Dessa forma, recomenda-se complementar este levantamento com inspeção manual e testes com tecnologias assistivas e usuários reais, a fim de obter uma auditoria mais completa da acessibilidade do portal.

6 SUGESTÕES DE MELHORIA

Com base nos problemas identificados nas páginas avaliadas do portal GOV.BR, por meio das ferramentas *WAVE Web Accessibility Evaluation Tool* e *Accessibility Insights for Web*, foram elaboradas recomendações técnicas alinhadas aos critérios da WCAG 2.2. As sugestões apresentadas a seguir estão diretamente relacionadas às falhas encontradas e têm como objetivo orientar melhorias que possam aumentar o nível de acessibilidade do portal, reduzindo barreiras para pessoas com deficiência visual, motora e cognitiva.

6.1 Melhoria do contraste de cores (WCAG 1.4.3 e 1.4.11)

Problemas de contraste foram frequentes nas páginas analisadas. Na página principal, por exemplo, foram identificados 22 erros de contraste, enquanto na página de acesso à informação foram detectadas seis ocorrências semelhantes. Esses dados indicam que a escolha de cores e estilos visuais precisa ser revisada.

Recomenda-se:

- Ajustar as cores de textos, ícones e botões para atingir a razão mínima de contraste exigida (4.5:1 para textos normais e 3:1 para textos grandes);
- Revisar elementos não textuais, como ícones e indicadores visuais, garantindo contraste adequado com o fundo;
- Utilizar ferramentas de verificação de contraste durante o desenvolvimento.

Essas ações beneficiam especialmente pessoas com baixa visão, daltonismo ou que utilizam o site em ambientes com alta luminosidade.

6.2 Inclusão de textos alternativos adequados (WCAG 1.1.1)

A ausência de textos alternativos foi observada em diversas imagens funcionais e decorativas na tela de login.

Recomenda-se:

- Inserir descrições objetivas e contextualizadas em imagens que transmitam informação;
- Marcar corretamente imagens meramente decorativas com alt=;
- Garantir que ícones clicáveis possuam descrição equivalente ao propósito do elemento.

Essa melhoria é essencial para usuários de leitores de tela.

6.3 Correção e padronização de rótulos em formulários (WCAG 3.3.2 e 4.1.2)

Foram identificados campos de formulário sem rótulos adequados, como o campo de CPF na tela de login e alguns elementos de seleção na página de serviços. Essa situação dificulta o preenchimento por usuários de tecnologias assistivas.

Recomenda-se:

- Associar cada campo de formulário a um rótulo explícito por meio da marcação `<label for="...">`;
- Evitar o uso exclusivo de *placeholders* como identificação;
- Garantir que leitores de tela informem corretamente o propósito de cada campo.

Essas medidas são importantes para usuários com deficiência visual e também para pessoas com dificuldades cognitivas.

6.4 Revisão da estrutura semântica das páginas (WCAG 1.3.1 e 2.4.6)

Também foram identificados problemas na organização dos títulos e no uso de recursos ARIA. Em algumas páginas, a hierarquia de cabeçalhos não seguia uma ordem lógica, o que pode dificultar a navegação por tecnologias assistivas.

Recomenda-se:

- Organizar os *headings* (`<h1>` a `<h6>`) de forma hierárquica;
- Inserir *landmarks*, como `role="navigation"` e `role="main"`, quando necessário;
- Utilizar corretamente listas, tabelas e seções conforme sua função semântica.

Essas melhorias facilitam a navegação e tornam a estrutura do conteúdo mais clara.

6.5 Descrição clara de links e botões (WCAG 2.4.4 e 4.1.2)

Foram identificados links e botões com descrições genéricas ou pouco claras. Isso pode dificultar a compreensão da ação que será executada.

Recomenda-se:

- Substituir textos como “clique aqui” por descrições mais específicas;
- Garantir que botões descrevam claramente sua função;
- Verificar se todos os elementos interativos possuem nome acessível.

Essas ações contribuem para uma navegação mais clara e segura.

6.6 Aperfeiçoamento da navegação por teclado e foco (WCAG 2.1.1, 2.4.7 e 2.4.11)

Durante a avaliação, foram observados casos em que o foco visual não era suficientemente perceptível e situações que podem dificultar a navegação apenas pelo teclado.

Recomenda-se:

- Garantir que todos os elementos interativos possam ser acessados via teclado;
- Tornar o foco visível e com contraste adequado;
- Evitar mudanças inesperadas de página ou contexto ao utilizar a tecla Tab.

Essas melhorias são essenciais para pessoas com mobilidade reduzida.

6.7 Adoção de práticas contínuas de acessibilidade

Além das correções pontuais, é importante que a acessibilidade seja tratada como parte permanente do processo de desenvolvimento.

Recomenda-se:

- Incluir testes automatizados e manuais de acessibilidade no ciclo de desenvolvimento;
- Realizar auditorias periódicas com base na WCAG 2.2;
- Envolver usuários de tecnologias assistivas em testes de usabilidade;
- Criar diretrizes internas para padronização de componentes acessíveis.

Conclusão da Seção

As recomendações apresentadas estão diretamente relacionadas às falhas identificadas neste estudo e seguem os critérios da WCAG 2.2. Sua implementação pode contribuir para tornar o portal GOV.BR mais acessível, inclusivo e alinhado às boas práticas internacionais de acessibilidade digital.

7 TRABALHOS FUTUROS

A partir das análises realizadas e considerando as limitações identificadas ao longo deste estudo, surgem diversas possibilidades de aprofundamento da pesquisa. As sugestões apresentadas a seguir buscam ampliar a investigação sobre a acessibilidade do portal GOV.BR e fortalecer sua contribuição científica e prática.

7.1 Inclusão de avaliações manuais e testes com usuários reais

Este estudo utilizou exclusivamente ferramentas automatizadas, que não conseguem identificar barreiras relacionadas à compreensão do conteúdo, à usabilidade e à experiência real de navegação. Pesquisas futuras podem:

- realizar testes com usuários com deficiência visual, motora e cognitiva;
- aplicar protocolos de usabilidade com leitores de tela, como NVDA, JAWS e VoiceOver;
- observar dificuldades de navegação que não são detectadas por ferramentas automatizadas.

Essa abordagem pode proporcionar uma análise mais completa da acessibilidade, permitindo identificar barreiras mais sutis.

7.2 Expansão do escopo para outras áreas e serviços do GOV.BR

O portal GOV.BR reúne milhares de serviços digitais, com diferentes estruturas e padrões de interface. Trabalhos futuros podem:

- avaliar serviços específicos, como Meu INSS, Conecte SUS e eSocial;
- comparar os níveis de acessibilidade entre diferentes órgãos;
- investigar se as diretrizes de acessibilidade são aplicadas de forma consistente em todo o ecossistema GOV.BR.

Essa ampliação permitirá compreender a acessibilidade do portal de maneira mais abrangente.

7.3 Análise longitudinal da evolução da acessibilidade

Considerando que o portal passa por atualizações frequentes, recomenda-se:

- repetir a avaliação em diferentes períodos;
- comparar a evolução da conformidade com a WCAG;

- verificar se as recomendações propostas foram implementadas.

Uma análise ao longo do tempo pode revelar avanços, estagnações ou a reincidência de falhas.

7.4 Integração de múltiplas ferramentas de avaliação

Embora WAVE e Accessibility Insights tenham sido eficazes, outras ferramentas podem complementar a análise, como axe DevTools, Lighthouse, SiteImprove, TAW e Pal ly.

O uso combinado dessas ferramentas pode ampliar a cobertura dos critérios avaliados e reduzir limitações específicas de cada solução.

7.5 Desenvolvimento de um modelo de avaliação específico para portais governamentais

Com base nos resultados obtidos, trabalhos futuros podem propor:

- um *checklist* específico para portais públicos brasileiros;
- métricas voltadas a serviços essenciais;
- diretrizes complementares ao eMAG e à WCAG;
- um modelo de maturidade em acessibilidade digital para órgãos públicos.

Essa iniciativa pode contribuir para políticas públicas mais estruturadas voltadas à inclusão digital.

7.6 Investigação do impacto da acessibilidade na satisfação do usuário

Outra possibilidade de pesquisa envolve:

- medir a percepção de acessibilidade por parte dos cidadãos;
- relacionar acessibilidade com confiança, eficiência e satisfação;
- avaliar como barreiras impactam a conclusão de tarefas em serviços digitais.

Estudos nessa linha podem orientar melhorias mais centradas na experiência do usuário.

7.7 Aplicação de técnicas de inteligência artificial para auditoria contínua

Pesquisas futuras também podem explorar:

- modelos de inteligência artificial para detecção automática de padrões de acessibilidade;

- sistemas de monitoramento contínuo do portal;
- ferramentas que alertem desenvolvedores sobre violações em tempo real.

Essa abordagem pode tornar o processo de auditoria mais ágil e contribuir para a correção mais rápida das falhas identificadas.

Conclusão da Seção

Os caminhos apresentados ampliam o alcance desta pesquisa e reforçam a importância de estudos contínuos sobre acessibilidade em serviços públicos digitais. A combinação de métodos automatizados, avaliações manuais e análises centradas no usuário representa uma direção promissora para futuras investigações.

8 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo avaliar a acessibilidade do portal GOV.BR com base nas diretrizes da WCAG, por meio da utilização de ferramentas automatizadas de verificação. A pesquisa buscou identificar barreiras que dificultam o acesso de pessoas com deficiência, registrar as principais falhas encontradas e propor recomendações que possam contribuir para a melhoria da experiência de navegação.

Para a realização da avaliação, foram utilizadas as ferramentas *WAVE Web Accessibility Evaluation Tool* e *Accessibility Insights for Web*, aplicadas em cinco páginas do portal. Os problemas identificados foram analisados e organizados conforme os critérios da WCAG.

Os resultados mostraram que, embora o portal GOV.BR apresente iniciativas relacionadas à acessibilidade, ainda existem falhas recorrentes, como ausência de textos alternativos, problemas de contraste e rótulos inadequados em elementos interativos. A repetição dessas falhas em diferentes páginas indica que a acessibilidade nem sempre está incorporada de forma consistente ao processo de desenvolvimento.

Considerando que o GOV.BR é o principal meio de acesso a serviços públicos digitais no Brasil, essas barreiras podem impactar não apenas a usabilidade, mas também o exercício da cidadania digital. Quando um serviço público não é plenamente acessível, parte da população pode encontrar dificuldades para acessar informações e realizar serviços essenciais.

Este estudo contribui ao apresentar um diagnóstico das falhas mais frequentes e ao propor recomendações alinhadas à WCAG. Nesse contexto, a acessibilidade deve ser entendida como um compromisso contínuo no desenvolvimento de serviços digitais públicos, indo além de uma exigência técnica e assumindo um papel social relevante.

Espera-se que os resultados e as recomendações apresentados possam auxiliar no aprimoramento do portal GOV.BR e incentivar práticas mais consistentes de acessibilidade no setor público digital, promovendo uma web mais inclusiva para todos.

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).** 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/L13146.htm. Acesso em: 24 maio 2025.
- BRASIL. **Portal Único GOV.BR permite o acesso a serviços públicos sem sair de casa.** 2020. Portal GOV.BR. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2020/07/portal-unico-gov-br-permite-o-acesso-a-servicos-publicos-sem-sair-de-casa>. Acesso em: 22 maio 2025.
- FORBES BRASIL. **Menos de 1% dos sites brasileiros são considerados acessíveis, diz pesquisa.** 2021. Forbes Brasil. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesesg/2021/07/menos-de-1-dos-sites-brasileiros-sao-considerados-acessiveis-diz-pesquisa/>. Acesso em: 22 maio 2025.
- MICROSOFT. **Accessibility Insights for Web.** 2025. Extensão para Chrome e Edge. Disponível em: <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/>. Acesso em: 3 jun. 2025.
- NASCIMENTO, A. L. d. S. **Uma avaliação de acessibilidade do site de um laboratório de pesquisa na perspectiva de pessoas com deficiência visual.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá.
- NIC.BR. **Norma da ABNT sobre acessibilidade para dispositivos móveis torna a navegação mais inclusiva.** 2022. NIC.br. Disponível em: <https://www.nic.br/noticia/releases/norma-da-abnt-sobre-acessibilidade-para-dispositivos-moveis-torna-a-navegacao-mais-inclusiva/>. Acesso em: 23 maio 2025.
- OLIVEIRA, F. E. A. d. **Avaliação de acessibilidade web visual no site do Sistema de Avaliação da Educação Fundamental (SAEF).** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas.
- SANTOS, P. H. B. d. **Melhoria da acessibilidade no sistema Usinn Modeler.** 2025. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas.
- SILVA, H. M. B. d. **Avaliação da acessibilidade do sistema de vendas online de passagens da Guanabara para pessoas com deficiência visual.** 2024. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas.
- SOUZA, N. S. P. d. **Avaliação da acessibilidade de aplicações web populares conforme a norma técnica NBR 17060.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Campina Grande.
- TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. **Ciência da Informação**, SciELO Brasil, v. 33, n. 3, p. 152–160, 2004.
- W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2.** 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 7 maio 2025.

W3C. **Introduction to Web Accessibility**. 2024. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>. Acesso em: 20 maio 2025.

WEBAIM. **WAVE: Web Accessibility Evaluation Tool**. 2025. Disponível em: <https://wave.webaim.org>. Acesso em: 7 junho 2025.