PERSPECTIVAS
DA INCLUSÃO 2

ORGANIZADORES
Ana Elisa Pillon
Carlos Henrique Berg
Ingrid W Reis
Luciane Bolan Frigo
Vania Ribas Ulbricht
Tarcisio Vanzin

ISBN 978-85-7221-823-8
2026

Murillo Pagani Martins
Poliana Francibele de Oliveira Pereira
Luciana Bolan Frigo
Alison R. Panisson
Analucia Schiaffino Morales

ACESSIBILIDADE NA WEB EM UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS:

UM ESTUDO EMPÍRICO

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-823-8.1

RESUMO

A acessibilidade digital é fundamental para garantir o acesso equitativo à informação e aos serviços públicos disponibilizados na *web*. Este estudo teve como objetivo avaliar a conformidade dos portais das universidades federais brasileiras em relação às diretrizes do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) e das *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). A pesquisa combinou avaliações automatizadas, utilizando a ferramenta *axe-core*, e inspeções manuais baseadas no protocolo WCAG-EM, aplicadas aos portais das 69 universidades federais brasileiras. Os resultados evidenciaram baixa conformidade com as diretrizes de acessibilidade, destacando como principais problemas a ausência de nomes acessíveis em elementos interativos, falhas de contraste, formulários sem rótulos, estrutura inadequada de cabeçalhos e imagens sem texto alternativo. As avaliações manuais identificaram ainda barreiras relacionadas à navegação por teclado, à estrutura semântica e à acessibilidade de componentes dinâmicos. Conclui-se que a combinação de avaliações automatizadas e manuais proporciona um diagnóstico mais abrangente da acessibilidade e que a melhoria desses portais depende tanto da correção das falhas técnicas quanto da adoção de práticas institucionais contínuas voltadas à acessibilidade digital.

Palavras-chave: Acessibilidade digital; eMAG; WCAG; Universidades federais; Avaliação de acessibilidade.

QR com link para resumo em Libras.

ABSTRACT

Digital accessibility is essential to ensure equitable access to information and public services provided through the web. This study aimed to evaluate the compliance of Brazilian federal university websites with the Brazilian e-Government Accessibility Model (eMAG) and the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.1). The research combined automated assessments using the axe-core tool with manual inspections based on the WCAG-EM methodology, applied to the websites of all 69 Brazilian federal universities. The results revealed a low level of compliance with accessibility guidelines, with the most frequent issues involving missing accessible names for interactive elements, insufficient color contrast, unlabeled form fields, inadequate heading structures, and images without alternative text. Manual evaluations also identified barriers related to keyboard navigation, semantic structure, and the accessibility of dynamic components. The findings indicate that combining automated and manual assessments provides a more comprehensive accessibility diagnosis and that improving these websites requires both technical corrections and continuous institutional practices aimed at promoting digital accessibility.

Keywords: *Digital accessibility; eMAG; WCAG; Federal universities; Accessibility evaluation.*

INTRODUÇÃO

A crescente digitalização dos serviços públicos ampliou o acesso à informação, à comunicação e aos serviços digitais, mas também evidenciou novas formas de exclusão quando esses ambientes não são desenvolvidos em conformidade com os princípios de acessibilidade. Nesse contexto, a acessibilidade na *web* constitui um direito humano fundamental e representa condição indispensável para assegurar que pessoas com diferentes capacidades sensoriais, motoras e cognitivas possam acessar conteúdos e serviços digitais em igualdade de oportunidades (United Nations, 2006). No Brasil, esse direito é reforçado pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), que estabelece a acessibilidade como requisito para a promoção da inclusão social, da cidadania e da participação plena das pessoas com deficiência na sociedade (Brasil, 2015).

Os portais eletrônicos das universidades federais brasileiras desempenham papel estratégico nesse contexto, pois constituem o principal canal de comunicação entre as instituições e seus diferentes públicos, reunindo informações acadêmicas, administrativas, processos seletivos e diversos serviços digitais. Além de favorecerem a transparência pública e a democratização do conhecimento, esses ambientes devem assegurar acesso equitativo às informações e aos serviços institucionais, em conformidade com os princípios da acessibilidade digital (Neves; Martins, 2016; Lima; Presser; Lozano, 2025). Considerando que as universidades federais são instituições públicas responsáveis pela oferta de serviços essenciais à comunidade acadêmica e à sociedade, espera-se que seus portais atendam aos requisitos legais e técnicos de acessibilidade.

Para orientar o desenvolvimento de aplicações acessíveis, foram estabelecidas diretrizes e normas técnicas nacionais e internacionais, entre as quais se destacam as *Web Content Accessibility*

Guidelines (WCAG), desenvolvidas pelo *World Wide Web Consortium* (W3C), o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) e, mais recentemente, a ABNT NBR 17225:2025 (ABNT, 2025). Eles estabelecem critérios para o desenvolvimento e a avaliação da acessibilidade de *websites* e aplicações *web*, constituindo a principal base para a eliminação de barreiras digitais.

Entretanto, a existência deles não garante sua efetiva implementação. Estudos demonstram que *websites* institucionais ainda apresentam diversas barreiras de acessibilidade, comprometendo a navegação e o acesso às informações por pessoas com deficiência. Entre os problemas mais recorrentes destacam-se a ausência de textos alternativos em imagens, incompatibilidade com leitores de tela, dificuldades de navegação por teclado, baixo contraste entre texto e fundo e uso inadequado da estrutura semântica das páginas (Oliveira; Eler, 2017; Albuquerque *et al.*, 2024).

No contexto das universidades federais brasileiras, Santos (2023) identificou problemas recorrentes relacionados ao contraste de cores, textos alternativos e estrutura semântica das páginas, enquanto Lima, Presser e Lozano (2025) observaram que a acessibilidade figura entre os critérios com pior desempenho nos portais institucionais, comprometendo a efetividade da transparência pública e da Lei de Acesso à Informação. Em âmbito internacional, Campoverde-Molina, Luján-Mora e Valverde (2023) também destacam que a acessibilidade dos ambientes digitais universitários é requisito indispensável para garantir igualdade de acesso aos serviços educacionais.

Apesar do crescimento da produção científica sobre acessibilidade digital, ainda são escassos estudos que avaliem, de forma abrangente, os portais das universidades federais brasileiras combinando avaliações automatizadas e inspeções manuais. Essa lacuna limita a compreensão das barreiras efetivamente enfrentadas pelos usuários, uma vez que parte significativa dos problemas de

acessibilidade não pode ser detectada exclusivamente por ferramentas automatizadas. Assim, diagnósticos atualizados que integrem diferentes métodos de avaliação são essenciais para identificar padrões de não conformidade, subsidiar ações institucionais e apoiar o desenvolvimento de ambientes digitais efetivamente inclusivos (Oliveira; Eler, 2017; Lima; Presser; Lozano, 2025).

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo avaliar a conformidade dos portais das universidades federais brasileiras em relação às diretrizes estabelecidas pelo eMAG e pela WCAG, identificando as principais barreiras de acessibilidade e classificando-as segundo os princípios dessas diretrizes. A partir dos resultados obtidos, busca-se oferecer um diagnóstico atualizado da acessibilidade desses portais e produzir evidências que possam subsidiar ações voltadas ao aprimoramento da acessibilidade digital nas instituições federais de ensino superior.

DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE WEB

A acessibilidade na *web* consiste no desenvolvimento de conteúdos e aplicações capazes de serem percebidos, compreendidos, navegados e utilizados por pessoas com diferentes características e capacidades, independentemente de limitações sensoriais, motoras ou cognitivas (WCAG-EM, 2026). Mais do que um requisito técnico, a acessibilidade representa um princípio relacionado à inclusão digital, à equidade de acesso à informação e ao exercício da cidadania em uma sociedade cada vez mais dependente de serviços digitais (Berners-Lee, 2010).

Nesse contexto, o W3C, por meio da iniciativa *Web Accessibility Initiative* (WAI), consolidou as WCAG, atualmente reconhecidas como a principal referência internacional para o desenvolvimento e avaliação de ambientes *web* acessíveis. As WCAG estruturam-se em quatro princípios fundamentais — perceptível, operável,

compreensível e robusto (POUR) — que estabelecem requisitos para garantir que conteúdos digitais possam ser utilizados por diferentes perfis de usuários e tecnologias assistivas (WCAG, 2025). Esses princípios orientam desde a organização semântica das páginas até aspectos relacionados à navegação por teclado, contraste entre elementos visuais, alternativas textuais para conteúdos não textuais e compatibilidade com leitores de tela.

Complementando as WCAG, a especificação *Accessible Rich Internet Applications* (ARIA) amplia a acessibilidade de interfaces dinâmicas ao fornecer atributos capazes de comunicar funções, estados e propriedades de componentes interativos às tecnologias assistivas (Zulicek; Tomic; Bosnic, 2021). Recursos como *aria-label*, *aria-live* e *role* tornam-se especialmente relevantes em aplicações modernas, nas quais menus, formulários e componentes dinâmicos frequentemente não são interpretados adequadamente apenas pela estrutura HTML.

No contexto brasileiro, as recomendações internacionais foram adaptadas pelo eMAG, que estabelece orientações específicas para os serviços digitais da administração pública e fundamenta as exigências previstas na legislação nacional (Brasil, 2024). Em conjunto com a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015), a Lei de Acesso à Informação (Brasil, 2011) e, mais recentemente, a ABNT NBR 17225:2025, estes instrumentos estabelecem parâmetros técnicos e legais que orientam o desenvolvimento de ambientes digitais acessíveis e reforçam a responsabilidade das instituições públicas na promoção da inclusão digital.

Embora esses documentos estejam amplamente consolidados, sua adoção permanece um desafio. Estudos recentes indicam que a simples existência de normas não assegura sua implementação efetiva durante o desenvolvimento de sistemas *web*, tornando indispensáveis avaliações periódicas capazes de identificar não conformidades e orientar melhorias contínuas (Albuquerque *et al*., 2024).

Nesse sentido, a utilização combinada de avaliações automatizadas e inspeções manuais tem sido apontada como uma estratégia mais abrangente para verificar o atendimento aos requisitos de acessibilidade estabelecidos pelas WCAG e pelo eMAG.

ACESSIBILIDADE EM PORTAIS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

A acessibilidade dos portais universitários tem recebido crescente atenção da comunidade científica em razão da centralidade desses ambientes na oferta de informações acadêmicas, serviços administrativos e processos institucionais. Considerando que esses portais constituem a principal interface entre universidades, estudantes e sociedade, barreiras de acessibilidade podem restringir significativamente o acesso à educação, à informação pública e aos serviços digitais.

No contexto brasileiro, diferentes estudos apontam que os *websites* das universidades federais ainda apresentam baixo nível de conformidade com as recomendações nacionais e internacionais de acessibilidade. Oliveira e Eler (2017) identificaram problemas relacionados à ausência de textos alternativos, incompatibilidade com leitores de tela, dificuldades de navegação por teclado e inadequações na estrutura semântica das páginas, comprometendo a experiência de usuários com deficiência. Em seu estudo, Santos (2023) verificou que todas as universidades federais avaliadas apresentavam algum tipo de erro de acessibilidade, destacando falhas de contraste, descrição de imagens e organização estrutural dos conteúdos.

Resultados semelhantes foram observados por Lima, Presser e Lozano (2025), que identificaram a acessibilidade como um dos critérios com menor conformidade entre os portais das universidades federais brasileiras, evidenciando impactos negativos sobre a

transparência pública e a efetividade da Lei de Acesso à Informação. Segundo os autores, limitações relacionadas à reutilização da informação e ao acesso por tecnologias assistivas reduzem a qualidade dos serviços digitais disponibilizados pelas instituições.

Esse cenário também é observado no âmbito internacional, como de Campoverde-Molina, Luján-Mora e Valverde (2023), que elenca a acessibilidade como um requisito essencial para garantir igualdade de acesso aos ambientes digitais universitários, enquanto Acosta e Luján-Mora (2017), ao avaliarem universidades equatorianas, identificaram elevados índices de não conformidade com as WCAG, atribuídos principalmente à ausência de políticas institucionais e ao limitado conhecimento técnico das equipes responsáveis pelo desenvolvimento dos portais. Da mesma forma, Santamaría e Montero (2013) demonstraram que universidades espanholas continuam enfrentando dificuldades relacionadas à acessibilidade e à usabilidade, mesmo em um contexto de políticas consolidadas de inclusão digital.

Além da identificação recorrente de barreiras técnicas, observa-se um crescimento da produção científica voltada à acessibilidade digital. Costa, Sousa e Campos (2025), ao analisarem a literatura brasileira sobre o tema, verificaram predominância de estudos relacionados às WCAG, ao desenho universal e às tecnologias assistivas, reforçando a importância da acessibilidade como elemento estratégico para democratização do acesso à informação. Entretanto, os autores também evidenciam a necessidade de ampliar pesquisas aplicadas capazes de avaliar ambientes digitais reais e apoiar a incorporação sistemática dos princípios de acessibilidade no desenvolvimento de sistemas.

Essas evidências indicam que, apesar da consolidação das diretrizes internacionais e do avanço das legislações nacionais, barreiras de acessibilidade continuam presentes nos ambientes digitais

das instituições de ensino superior. Também demonstram que avaliações baseadas exclusivamente em ferramentas automatizadas apresentam limitações para identificar problemas relacionados à experiência de uso, navegação e interação, reforçando a importância de abordagens metodológicas que integrem diferentes técnicas de avaliação. Essa lacuna fundamenta a realização desse estudo, que busca oferecer um diagnóstico atualizado da acessibilidade dos portais das universidades federais brasileiras a partir da combinação de avaliações automatizadas e manuais, permitindo identificar padrões recorrentes de não conformidade e subsidiar recomendações para a melhoria desses ambientes digitais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de natureza exploratória e descritiva, cujo objetivo foi avaliar a conformidade dos portais das universidades federais brasileiras em relação às diretrizes de acessibilidade do eMAG e da WCAG 2.1. Para isso, adotou-se uma abordagem metodológica mista, combinando avaliações automatizadas e inspeções manuais, conforme as recomendações do protocolo WCAG-EM do W3C. Essa estratégia permitiu identificar tanto violações técnicas detectáveis automaticamente quanto barreiras relacionadas à navegação e ao uso de tecnologias assistivas, compondo um diagnóstico mais abrangente da acessibilidade dos portais.

O universo da pesquisa compreendeu os portais das 69 universidades federais brasileiras cadastradas no sistema e-MEC em 2025 (ANDIFES, 2025; Neves; Martins, 2016). Para cada instituição foram avaliadas três páginas consideradas estratégicas: a página inicial (*homepage*), uma página de curso de graduação (Engenharia de

Computação ou equivalente) e uma página destinada à divulgação de editais e informações públicas.

Os testes automatizados foram realizados por meio de *scripts* desenvolvidos na linguagem de programação Python, utilizando o Selenium WebDriver e a biblioteca *axe-core*, amplamente empregada em auditorias de acessibilidade. Cada página foi submetida à análise automática das violações das WCAG 2.1, sendo registrados os tipos de problemas identificados e os respectivos critérios de acessibilidade violados. A inspeção concentrou-se na página inicial de cada portal, por representar o principal ponto de acesso aos serviços institucionais e permitir a comparação padronizada entre as universidades.

Como ferramentas automatizadas não identificam integralmente problemas relacionados à interação e à experiência do usuário, realizou-se uma avaliação manual em uma amostra correspondente a aproximadamente 10% das universidades federais, contemplando instituições das cinco regiões brasileiras.

A avaliação manual utilizou o leitor de telas NVDA e contemplou testes de navegação exclusivamente por teclado, verificação da estrutura semântica das páginas e aplicação de um *checklist* baseado nas WCAG 2.1. Foram avaliados aspectos como organização hierárquica dos conteúdos, textos alternativos, identificação de regiões da página (*landmarks* tags – estruturais semânticas que dividem o site em seções lógicas), associação de rótulos aos formulários, funcionamento de componentes dinâmicos e compatibilidade com tecnologias assistivas. Para cada não conformidade foram registrados a página avaliada, a descrição do problema, o critério das WCAG violado e sua gravidade.

Após a coleta, os resultados das avaliações automatizada e manual foram consolidados e submetidos à análise estatística

descritiva, com cálculo das frequências das violações e sua classificação segundo os princípios das WCAG. Também foram realizadas comparações entre as instituições avaliadas, permitindo identificar padrões recorrentes de não conformidade e subsidiar a elaboração de recomendações para melhoria da acessibilidade dos portais universitários. O nível AA das WCAG 2.1 foi adotado como referência para avaliação da conformidade, por representar o padrão mínimo recomendado para serviços digitais públicos.

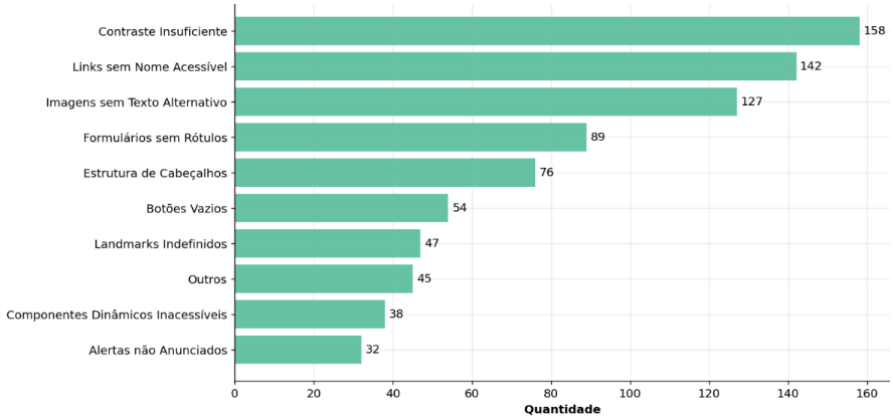
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos permitem caracterizar o nível de acessibilidade dos portais das universidades federais brasileiras e identificar os principais padrões de não conformidade com as diretrizes da WCAG 2.1 e do eMAG. A análise integrou resultados provenientes de avaliações automatizadas e manuais, possibilitando identificar as violações técnicas mais recorrentes e as barreiras de navegação observadas durante a interação com os portais. A partir desses achados, são discutidas as possíveis causas de não conformidades identificadas, sua relação com estudos recentes sobre acessibilidade digital e recomendações para sua mitigação.

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE

A avaliação automatizada identificou 1.492 violações de acessibilidade nas três páginas estratégicas analisadas das 69 universidades federais avaliadas. O gráfico 1 apresenta a distribuição dos principais tipos de violações encontradas, evidenciando a predominância de problemas relacionados à identificação de elementos interativos, contraste de cores e estrutura semântica das páginas.

Gráfico 1 – Distribuição dos tipos de violações de acessibilidade identificadas nos portais



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Descrição: O gráfico 1 apresenta a distribuição dos tipos de violações de acessibilidade identificadas nos portais federais. A primeira categoria, com 158 é a de contraste insuficiente, seguida por *links* sem nome acessível com 142 ocorrências, Imagens sem texto alternativo aparecem com 127 ocorrências, seguidas de formulários sem rótulos com 89 ocorrências. Estrutura de cabeçalhos aparece em seguida com 76, botões vazios com 54 e *landmarks* indefinidos com 47 ocorrências. Outros aparecem em seguida com 45 ocorrências, seguidos de componentes dinâmicos inacessíveis e alertas não anunciados com 38 e 32 ocorrências, respectivamente.

A análise integrada dos resultados permitiu identificar cinco categorias de problemas que concentraram a maior parte das violações observadas. A ausência de nomes acessíveis em *links* foi identificada em 98% das instituições. Elementos sem descrição ou com conteúdo vazio impediam que usuários de leitores de tela compreendessem sua função ou destino. Durante os testes manuais, diversos elementos eram anunciados apenas como "*link*", sem qualquer indicação adicional, especialmente em botões de navegação, ícones de redes sociais e atalhos visuais sem atributos como *aria-label* (permite definir um nome acessível que é lido por tecnologias assistivas, como leitores de tela) ou *title*.

O contraste insuficiente entre texto e plano de fundo foi detectado em 92% das instituições. Diversos elementos apresentaram relação de contraste inferior ao mínimo de 4,5:1 estabelecido pela WCAG 2.1 (nível AA), dificultando a leitura por pessoas com baixa visão ou daltonismo. A disponibilização de modos de alto contraste não elimina o problema quando o conteúdo original permanece em desacordo com os critérios de acessibilidade.

Os campos de formulário sem rótulos estiveram presentes em 89% dos portais. A ausência de elementos <*label*> (usados para criar um texto descritivo) impedia que leitores de tela identificassem corretamente a finalidade de campos de busca, *login* e formulários de inscrição, obrigando os usuários a inferir sua função durante a navegação.

A estrutura inadequada de cabeçalhos foi observada em 85% das instituições. Saltos na hierarquia semântica, como a passagem de H1 diretamente para H4, e a presença de múltiplos títulos principais dificultaram a navegação estruturada por leitores de tela e a compreensão da organização lógica do conteúdo.

Por fim, 80% das universidades apresentaram imagens sem texto alternativo adequado. Foram identificadas imagens informativas sem atributo *alt* (especifica um texto alternativo) descritivo e imagens decorativas que não eram corretamente ignoradas pelas tecnologias assistivas, gerando ruído durante a navegação. Em conjunto, esses resultados demonstram que as principais barreiras de acessibilidade afetam requisitos fundamentais de percepção, navegação e compreensão do conteúdo, comprometendo significativamente a utilização dos portais por pessoas que dependem de tecnologias assistivas.

Os testes manuais complementaram os resultados automatizados ao identificar barreiras de acessibilidade que não puderam ser detectadas por ferramentas de auditoria. A avaliação realizada em uma amostra de dez universidades revelou problemas relacionados à navegação por teclado, à estrutura semântica das páginas e à

implementação de componentes dinâmicos, reforçando a importância da utilização de métodos complementares de avaliação.

As principais barreiras envolveram falhas na navegação por teclado, como ausência de *skip links* (ou *links* de atalho), ordem de tabulação incompatível com a organização visual das páginas, menus inacessíveis por teclado e indicadores de foco pouco visíveis ou inexistentes. Em alguns casos, o foco permanecia preso em determinados componentes, comprometendo a continuidade da navegação.

Também foram identificadas deficiências na estrutura semântica das páginas. Embora ferramentas automáticas indicassem a presença de *landmarks*, os testes com o NVDA mostraram que essas regiões nem sempre eram anunciadas corretamente ou sequer estavam implementadas. Além disso, permaneceram frequentes problemas na hierarquia de cabeçalhos, dificultando a compreensão da organização do conteúdo.

Outro conjunto de problemas concentrou-se nos componentes dinâmicos, como carrosséis, menus expansíveis e *players* de mídia, que frequentemente não implementavam adequadamente atributos ARIA. Como consequência, estados, alterações de conteúdo e mensagens de confirmação não eram corretamente comunicados aos leitores de tela, comprometendo a interação dos usuários. O Quadro 1 sintetiza os principais problemas críticos identificados durante a avaliação manual nas universidades que compuseram a amostra.

Quadro 1 – Síntese dos problemas críticos identificados na avaliação manual

Sigla	Problemas Críticos (Gravidade Alta)
UFBA	*Links* sem nome acessível (14), sem *skip link*, componentes dinâmicos inacessíveis.
UFC	Imagens sem *alt*, contraste insuficiente (6 erros), *landmarks* não identificados.
UFMG	Contraste muito baixo (68 erros), foco invisível, tabulação ilógica, cabeçalhos quebrados.
UFPA	Título não descritivo, idioma indefinido, textos de *links* genéricos.

UFRGS	Imagens sem *alt*, cabeçalhos inconsistentes, *landmarks* indefinidos.
UFRJ	Imagens com *link* sem *alt* (10), botões vazios (5), contraste insuficiente.
UFSC	*Links* sem nome acessível, navegação confusa, descrição longa do brasão.
UFSCar	Contraste baixo (40 erros), cabeçalhos mal organizados, formulários sem rótulos.
UNB	Imagens sem *alt*, formulários sem rótulos, botões e *links* vazios.
UFAM	*Links/inputs* sem nome, contraste baixo (20 erros).

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Descrição: O Quadro 1 apresenta a síntese dos problemas críticos identificados na avaliação manual, organizado em 2 colunas com os campos: Sigla da Universidade e problemas críticos (gravidade alta). É composta por 11 linhas, sendo a primeira o cabeçalho e as demais 10 linhas contêm as informações sobre as Universidades e problemas encontrados nos seus portais.

Os resultados evidenciam que os testes automatizados e as avaliações manuais desempenham papéis complementares na identificação de barreiras de acessibilidade. Enquanto o *axe-core* identificou, de forma sistemática, violações relacionadas à estrutura do código e aos critérios técnicos das WCAG 2.1, a avaliação manual revelou problemas de usabilidade e interação, como falhas na navegação por teclado, ausência de *skip links* e componentes dinâmicos inacessíveis, que não podem ser plenamente detectados por ferramentas automatizadas. O Quadro 2 apresenta essa complementaridade entre os métodos.

Quadro 2 – Resultados da avaliação automatizada e manual por universidade selecionada

Universidade	Automático (*axe-core*)	Manual (NVDA + Teclado
UFBA	Página sem idioma, sem título principal, regiões sem marcação semântica	*Links* sem nome, sem *skip link*, componentes inacessíveis
UFC	ARIA incorreto, imagens sem *alt*, campos sem rótulo	Imagens sem alt descritivo, *landmarks* não identificados

UFMG	Botões sem nome, contraste baixo, cabeçalhos quebrados	Contraste muito baixo, foco invisível, tabulação ilógica.
UFPA	Contraste baixo, campos sem rótulo, *landmarks* mal definidos	Título e idioma indefinidos, *links* não descritivos
UFRGS	Botões sem nome, imagens sem *alt*, listas mal estruturadas	Cabeçalhos inconsistentes, *landmarks* indefinidos
UFRJ	Botões sem nome, hierarquia incorreta, imagens sem *alt*	Botões vazios, contraste baixo, sem *skip link*
UFSC	Contraste baixo, botões/links sem nome	Navegação confusa, descrição longa do brasão
UFSCar	Contraste baixo, campos sem rótulo, *landmarks* ausentes	Cabeçalhos desorganizados, formulários sem rótulos
UNB	Botões/*links* sem nome, hierarquia quebrada	Imagens sem *alt*, formulários sem rótulos, botões vazios
UFAM	Botões/*links* sem nome, contraste baixo	*Links* genéricos, contraste muito baixo

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Descrição: O Quadro 2 apresenta os resultados da avaliação automatizada e manual por universidade selecionada, organizada em 3 colunas com os campos: Universidade, Automático (*axe-core*) e Manual (NVDA + Teclado). É composta por 11 linhas, sendo a primeira o cabeçalho e as demais 10 linhas contêm as informações sobre as universidades e os respectivos testes realizados.

DISCUSSÃO E POSSÍVEIS CAUSAS

Os resultados reforçam que a utilização combinada de avaliações automatizadas e manuais proporciona um diagnóstico mais abrangente e confiável da acessibilidade de portais *web*, permitindo identificar tanto violações técnicas quanto barreiras relacionadas à experiência de navegação com tecnologias assistivas.

Além disso, as barreiras de acessibilidade identificadas não representam falhas isoladas, mas um padrão recorrente entre os portais das universidades federais brasileiras. A recorrência dos mesmos

tipos de violações em instituições de diferentes regiões do país sugere que essas não conformidades decorrem de fatores estruturais relacionados ao desenvolvimento, à gestão e à governança dos portais.

Um dos principais fatores pode estar associado ao déficit de capacitação técnica das equipes responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção dos portais. A elevada incidência de erros básicos, como imagens sem texto alternativo, formulários sem rótulos e problemas na hierarquia de cabeçalhos, indica que práticas de desenvolvimento acessível ainda não estão consolidadas. Esse cenário é consistente com Khribi, Othman e Al-Sinani (2022), que apontam a insuficiência da formação em acessibilidade digital como um dos principais obstáculos à construção de tecnologias inclusivas.

Outro fator relevante refere-se ao uso de sistemas de gerenciamento de conteúdo (CMS) e *templates* que nem sempre incorporam requisitos de acessibilidade. Embora facilitem a padronização dos portais, essas plataformas podem propagar limitações estruturais quando não recebem adaptações adequadas, conforme observado por Vera-Amaro e Rojano-Cáceres (2025).

Os resultados também sugerem que parte significativa das barreiras decorre da gestão descentralizada do conteúdo. *Links* genéricos, imagens sem descrição e documentos publicados sem critérios de acessibilidade tendem a ser incorporados durante a atualização cotidiana dos portais. Segundo Luck (2024), a ausência de processos sistemáticos de validação favorece o acúmulo desses problemas ao longo do tempo.

Além dos aspectos técnicos, observa-se uma baixa priorização institucional da acessibilidade digital. Apesar da existência de normas que estabelecem sua obrigatoriedade, nenhuma das universidades avaliadas atingiu conformidade plena com o nível AA das WCAG 2.1. Esse cenário evidencia um descompasso entre a regulamentação e sua efetiva implementação, reforçando a

necessidade de mecanismos permanentes de monitoramento e fiscalização (Liu *et al*., 2023).

Esses fatores indicam que a melhoria da acessibilidade digital depende não apenas da correção das falhas técnicas identificadas, mas também da adoção de medidas institucionais capazes de prevenir sua recorrência. A partir desses resultados, podem ser propostas recomendações para o aprimoramento da acessibilidade dos portais das universidades federais brasileiras.

RECOMENDAÇÕES PARA O APRIMORAMENTO DA ACESSIBILIDADE

Os resultados obtidos permitem identificar ações prioritárias para aprimorar a acessibilidade dos portais das universidades federais brasileiras. Considerando a frequência das violações identificadas e seu impacto sobre a experiência de usuários com deficiência, as recomendações podem ser agrupadas em medidas de natureza técnica e de governança institucional.

No âmbito técnico, a prioridade deve ser a correção das barreiras que comprometem diretamente a navegação e a interação com tecnologias assistivas. Entre elas destacam-se a implementação de nomes acessíveis em *links*, botões e demais elementos interativos, a garantia da navegação completa por teclado, a revisão da estrutura semântica das páginas por meio do uso adequado de cabeçalhos e *landmarks*, a disponibilização de textos alternativos para imagens informativas e a adequação do contraste entre texto e plano de fundo aos critérios estabelecidos pelas WCAG 2.1.

Também é fundamental assegurar que componentes dinâmicos, como menus expansíveis, carrosséis e *players* de mídia, implementem corretamente atributos ARIA, permitindo que leitores de tela interpretem seus estados, funções e alterações de conteúdo.

Entretanto, os resultados indicam que a correção dessas falhas depende não apenas de intervenções técnicas, mas também do fortalecimento da governança da acessibilidade digital. Nesse contexto, recomenda-se a implementação de programas permanentes de capacitação das equipes responsáveis pelo desenvolvimento e publicação de conteúdo, a definição de políticas institucionais de acessibilidade digital e a incorporação de processos contínuos de validação que integrem avaliações automatizadas e manuais ao ciclo de desenvolvimento e manutenção dos portais.

A adoção conjunta dessas medidas tende a reduzir significativamente as barreiras identificadas neste estudo e contribuir para a consolidação de uma cultura institucional voltada à acessibilidade digital, promovendo maior autonomia para usuários de tecnologias assistivas e ampliando o acesso equitativo aos serviços e às informações disponibilizados pelas universidades federais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo avaliar a conformidade dos portais das universidades federais brasileiras em relação às diretrizes de acessibilidade digital estabelecidas pelo eMAG e pela WCAG 2.1. Os resultados evidenciaram um cenário de baixa conformidade, caracterizado pela recorrência de barreiras que comprometem o acesso de pessoas com deficiência a informações e serviços acadêmicos, demonstrando que a acessibilidade digital ainda não está incorporada de forma sistemática ao desenvolvimento, à manutenção e à gestão desses portais.

A adoção de uma abordagem metodológica baseada na integração entre avaliações automatizadas e manuais mostrou-se

essencial para a obtenção de um diagnóstico mais abrangente da acessibilidade. Enquanto as ferramentas automatizadas permitiram identificar, de forma sistemática, violações técnicas recorrentes, a avaliação manual revelou barreiras relacionadas à navegação por teclado, à estrutura semântica das páginas e à interação com tecnologias assistivas, evidenciando que avaliações exclusivamente automatizadas são insuficientes para caracterizar, de maneira completa, a acessibilidade de aplicações *web*.

Além de identificar as principais não conformidades, o estudo evidenciou fatores que contribuem para sua recorrência, como a insuficiente capacitação das equipes responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção dos portais, a utilização de sistemas e componentes que não incorporam requisitos de acessibilidade desde sua concepção, a gestão descentralizada da publicação de conteúdos e a baixa priorização institucional da acessibilidade digital. Esses resultados demonstram que a melhoria da acessibilidade depende não apenas da correção das falhas técnicas identificadas, mas também da adoção de políticas institucionais, processos contínuos de avaliação e programas permanentes de capacitação.

Como principal contribuição científica, este trabalho apresenta um diagnóstico nacional da acessibilidade digital nos portais das universidades federais brasileiras, fundamentado na avaliação das 69 instituições existentes no país e na utilização de uma abordagem metodológica que combina avaliações automatizadas e manuais. Essa estratégia permitiu identificar tanto violações técnicas quanto barreiras de usabilidade e interação que não podem ser plenamente detectadas por ferramentas automatizadas, produzindo evidências que podem subsidiar pesquisas futuras e apoiar gestores públicos, equipes de desenvolvimento e instituições de ensino na definição de estratégias voltadas à promoção da acessibilidade digital.

Como limitações da pesquisa, destacam-se a análise restrita a três páginas estratégicas de cada portal institucional e a utilização de uma única ferramenta automatizada de avaliação, não contemplando a comparação entre diferentes validadores. Além disso, a avaliação manual foi realizada em uma amostra de universidades, permitindo aprofundar a análise qualitativa das barreiras de acessibilidade, mas não possibilitando a generalização desse conjunto específico de resultados para todos os portais avaliados. Outra limitação refere-se à ausência da participação direta de pessoas com deficiência durante a avaliação, o que poderia ampliar a compreensão sobre a experiência real de utilização dos portais.

Como perspectivas para trabalhos futuros, recomenda-se ampliar a avaliação para outros ambientes digitais utilizados pelas universidades, como sistemas acadêmicos, ambientes virtuais de aprendizagem e bibliotecas digitais, bem como realizar estudos envolvendo usuários com diferentes perfis de deficiência e comparar o desempenho de múltiplas ferramentas automatizadas de avaliação. Também são recomendados estudos longitudinais que permitam acompanhar a evolução da acessibilidade dos portais ao longo do tempo, avaliando os impactos da adoção de políticas institucionais e de práticas contínuas de desenvolvimento acessível.

Por fim, espera-se que os resultados apresentados contribuam para o fortalecimento da acessibilidade digital no âmbito das universidades federais brasileiras, oferecendo subsídios para gestores públicos, equipes de desenvolvimento e pesquisadores na implementação de práticas, políticas e processos capazes de promover ambientes digitais mais inclusivos, em conformidade com a legislação vigente e com os princípios de equidade, inclusão e democratização do acesso à educação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17225:** Acessibilidade em conteúdo e aplicações web: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

ACOSTA, Tania; LUJÁN-MORA, Sergio. Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia. **Enfoque UTE**, , Quito, v. 8, n. 1, p. 46-61, 2017.

ALBUQUERQUE, Danyllo *et al*. Análise da conformidade com acessibilidade digital: Um estudo no contexto dos websites das universidades federais brasileiras. *In*: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA EM GOVERNO ELETRÔNICO (WCGE), 12. , 2024, Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2024. p. 133-144.

ANDIFES. **Brasil tem 69 universidades federais; conheça cada uma**. 2025. Disponível em: https://www.andifes.org.br/2025/01/16/brasil-tem-69-universidades-federais-conheca-cada-uma/. Acesso em: 3 set. 2025.

BERNERS-LEE, T. Long live the web: A call for continued open standards and neutrality. **Scientific American**, New York, v. 303, n. 6, p. 80-85, dez. 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal [...] e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 148, n. 222, p. 1-4, 21 nov. 2011.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 127, p. 2, 7 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Economia. **e-MAG: Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. 2024. Disponível em: https://emag.governoeletronico.gov.br/. Acesso em: 20 jul. 2026.

CAMPOVERDE-MOLINA, Milton; LUJÁN-MORA, Sergio; VALVERDE, Llorenç. Accessibility of university websites worldwide: a systematic literature review. **Universal Access in the Information Society**, Heidelberg, v. 22, n. 1, p. 133-168, 2023.

COSTA, Levi Cadmiel Amaral da; SOUSA, Marckson Roberto Ferreira de; CAMPOS, Arthur Ferreira. Mapeamento da produção da Ciência da Informação brasileira acerca da temática "Acessibilidade Web": uma revisão de literatura. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 24, p. e026004, 2025.

KHRIBI, Mohamed Koutheair; OTHMAN, Achraf; AL-SINANI, Aisha. Toward closing the training and knowledge gap in ICT accessibility and inclusive design harnessing open educational resources. *In*: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES (ICALT), 22. , 2022, Bucharest. **Proceedings [...]**. Piscataway: IEEE, 2022. p. 289-291.

LIMA, Paulo Ricardo Silva; PRESSER, Nadi Helena; LOZANO, Ana Reyes Pacios. Transparência e qualidade informacional: um estudo dos portais das universidades federais brasileiras. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v. 30, p. e102691, 2025.

LIU, Eunice *et al*. Acessibilidade digital do canal de governança pública 'Central 156' de Curitiba, Brasil. **Arcos Design**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 185-206, 2023.

LUCK, Julian. **Bridging barriers to digital accessibility**: An opportunity for technical editors. 2024. 47 f. Paper (Master of Science in Writing: Book Publishing) – College of Liberal Arts and Sciences, Portland State University, Portland, 2024.

NEVES, Clarissa Eckert Baeta; MARTINS, Carlos Benedito. Ensino superior no Brasil: uma visão abrangente. *In*: DWYER, Tom *et al*. (org.). **Jovens universitários em um mundo em transformação:** uma pesquisa sino-brasileira. Brasília: Ipea, 2016. cap. 3, p. 95-124.

OLIVEIRA, Alberto Dumont Alves; ELER, Marcelo Medeiros. Strategies and challenges on the accessibility and interoperability of e-government web portals: A case study on Brazilian federal universities. *In*: IEEE ANNUAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE (COMPSAC), 41. , 2017, Turin. **Proceedings [...]**. Piscataway: IEEE, 2017. p. 737-742.

SANTAMARIA, Sergio Ortega; MONTERO, Yusef Hassan. Análise e avaliação de sites universitários espanhóis do processo de Bolonha. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 18, n. 4, p. 70-92, 2013.

SANTOS, Anna Theresa Carlos dos. **Uma análise da acessibilidade Web dos sites das universidades federais do Brasil com base no e-MAG**. 2023. 95 f. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2023.

UNITED NATIONS. **Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD)**: Articles. 2006. Acessado em 28 de junho de 2025. Disponível em: https://social.desa.un.org/issues/disability/crpd/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities-articles.

VERA-AMARO, G.; ROJANO-CÁCERES, J. R. Understanding accessibility needs of blind authors on cms-based websites. **arXiv preprint arXiv:2508.15045,** 2025.

WCAG-EM. **WCAG Evaluation Methodology**. W3C Working Group Note 23 July 2026. Disponível em: https://www.w3.org/TR/WCAG-EM/. Acesso em: 20 jul. 2026.

WCAG. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**: W3C Recommendation 06 May 2025. Disponível em: https://www.w3.org/TR/WCAG21/. Acesso em: 20 jul. 2026.

W3C. **Web Accessibility Initiative (WAI).** Disponível em: https://www.w3.org/WAI/. Acesso em: 20 jul. 2026.

ZULICEK, Lora; TOMIC, Sinisa; BOSNIC, Ivana. Adapting modularized web applications to web accessibility standards. *In*: INTERNATIONAL CONVENTION ON INFORMATION, COMMUNICATION AND ELECTRONIC TECHNOLOGY (MIPRO), 44. , 2021, Opatija. **Proceedings [...]**. Piscataway: IEEE, 2021. p. 470-475.

Alison R. Panisson

Departamento de Computação da Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0002-9438-5508

E-mail: alison.panisson@ufsc.br

Analucia Schiaffino Morales

Departamento de Computação da Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0003-0990-8886

E-mail: analucia.morales@ufsc.br

Luciana Bolan Frigo

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0002-0156-2959

E-mail: luciana.frigo@ufsc.br

Murillo Pagani Martins

Departamento de Computação da Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: murillopagani@gmail.com

Poliana Francibele de Oliveira Pereira

Programa de-Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0002-3745-0318

E-mail: po.fran@hotmail.com