Inclusão Digital em Lojas Virtuais: Uma Análise Comparativa da Acessibilidade em Websites de Comércio Eletrônico no Brasil e EUA

Gustavo Lira Rotta
Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais
Instituto Metrópole Digital — Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal, RN — Brasil
gustavo.rotta@hotmail.com

Jean Mário Moreira de Lima
Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais
Instituto Metrópole Digital — Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal, RN — Brasil
jean.lima@imd.ufrn.br

ABSTRACT

Digital accessibility is a fundamental requirement to ensure that people with disabilities can fully and independently access and use web-based services and content. In the context of e-commerce, accessibility barriers may significantly limit digital participation, restricting access for users who rely on assistive technologies or alternative interaction methods. In the international context, regulatory and normative initiatives have played an important role in promoting digital accessibility, particularly the Americans with Disabilities Act (ADA), which is frequently referenced in the legal interpretation of web accessibility in the United States. This study aims to analyze the current landscape of digital accessibility in e-commerce websites, identifying recurring technical accessibility issues in Brazilian platforms and comparing these results with equivalent websites in the United States. The research adopts a comparative approach based on the evaluation of multiple accessibility criteria, including automated metrics and structural verifications related to keyboard navigation, color contrast, and semantic labeling of interface elements. The results indicate that although accessibility issues are present in both contexts, U.S. websites consistently demonstrate better performance across the evaluated indicators. As a contribution, this study provides empirical evidence on the current state of digital accessibility in e-commerce and offers technical insights for developers, managers, and policymakers interested in promoting more inclusive digital environments.

Keywords

Accessibility; digital inclusion; e-commerce; WCAG; ADA.

RESUMO

A acessibilidade digital constitui um requisito fundamental para garantir que pessoas com deficiência possam acessar e utilizar serviços e conteúdos disponíveis na web de forma plena e independente. No contexto do comércio eletrônico, falhas de acessibilidade podem representar barreiras significativas à participação digital, comprometendo o acesso de usuários que dependem de tecnologias assistivas ou de formas alternativas de interação. No cenário internacional, iniciativas regulatórias e normativas têm desempenhado papel relevante na promoção da acessibilidade digital, com destaque para o Americans with Disabilities Act (ADA), frequentemente utilizado como referência na interpretação jurídica da acessibilidade na web nos Estados Unidos. Este estudo tem como objetivo analisar o panorama atual da acessibilidade digital em websites de comércio eletrônico, identificando falhas técnicas recorrentes em plataformas brasileiras e comparando esses resultados com websites equivalentes nos Estados Unidos. A pesquisa adota uma abordagem comparativa baseada na avaliação de múltiplos critérios de acessibilidade, incluindo métricas automatizadas e verificações estruturais relacionadas à navegação por teclado, contraste de cores e rotulagem semântica de elementos. Os resultados indicam que, embora falhas estejam presentes em ambos os contextos, websites estadunidenses apresentam desempenho superior nos indicadores avaliados. Como contribuição, o estudo oferece evidências empíricas sobre o estado da acessibilidade digital no comércio eletrônico, além de fornecer subsídios técnicos para desenvolvedores, gestores e formuladores de políticas públicas interessados em promover ambientes digitais mais inclusivos.

Palavras-chave

Acessibilidade; inclusão digital; e-commerce; WCAG; ADA.

CCS Concepts

• Human-centered computing → Accessibility → (Accessibility technologies; Accessibility systems and tools; Empirical studies in accessibility); • Information systems → World Wide Web → Web applications → Electronic commerce

1. INTRODUÇÃO

A acessibilidade digital tornou-se um requisito fundamental com a expansão da internet, ao reconhecer a diversidade de usuários e a necessidade de eliminar barreiras físicas, comunicacionais e tecnológicas no acesso aos serviços digitais. Segundo Santos et al. (2021), esse conceito está associado à garantia de acesso equitativo à informação e aos ambientes digitais. No contexto brasileiro, a acessibilidade relaciona-se ao direito de acesso a espaços, serviços e conteúdos, envolvendo não apenas barreiras físicas, mas também limitações comunicacionais, tecnológicas e informacionais que podem restringir a participação plena dos indivíduos na sociedade (Loiola, 2025). Essa perspectiva também é refletida no marco legal estabelecido pela Lei Brasileira de Inclusão, que amplia o conceito de acessibilidade para abranger informação, comunicação e tecnologias digitais (Brasil, 2015).

Apesar dos avanços normativos, como as Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) e a própria Lei Brasileira de Inclusão, ainda existe um distanciamento entre legislação e prática na implementação da acessibilidade digital. Diferentemente do contexto estadunidense, onde a Americans with Disabilities Act (ADA) tem sido utilizada como base jurídica para interpretações relacionadas à acessibilidade na web, o cenário brasileiro apresenta menor nível de fiscalização e responsabilização institucional. Como consequência, falhas recorrentes permanecem em websites de comércio eletrônico, incluindo problemas de navegação por teclado, contraste inadequado de cores e rotulagem semântica insuficiente, comprometendo a experiência de usuários que dependem de tecnologias assistivas.

Embora a literatura brasileira reconheça limitações relevantes em websites nacionais, muitos estudos concentram-se em análises descritivas ou avaliações pontuais, sem oferecer evidências comparativas mais robustas (Santos et al., 2021; Zuliani; Pinto, 2024). Estudos internacionais também investigam a acessibilidade web em diferentes setores, como educação, saúde e serviços governamentais, porém grande parte dessas pesquisas permanece restrita a contextos nacionais específicos, com poucas análises comparativas entre países ou ambientes regulatórios distintos (Bhuiyan et al., 2025). Nesse contexto, este estudo realiza uma análise comparativa da acessibilidade digital em websites de comércio eletrônico brasileiros e estadunidenses, combinando métricas automatizadas, avaliações manuais e critérios das WCAG para identificar barreiras recorrentes e mensurar diferenças entre os contextos analisados. Ao confrontar ambientes regulatórios distintos — o brasileiro, orientado pela Lei nº 13.146/15 e caracterizado por menor fiscalização, e o estadunidense, influenciado pela ADA — o estudo busca fornecer evidências empíricas, destacar boas práticas transferíveis e contribuir para o desenvolvimento de ambientes digitais mais inclusivos no comércio eletrônico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A criação de padrões e diretrizes internacionais tem desempenhado papel central no avanço da acessibilidade na web. Um dos principais marcos nesse processo é o trabalho do consórcio internacional responsável pelo desenvolvimento das diretrizes de acessibilidade para conteúdo web. Essas diretrizes orientam o desenvolvimento de páginas, ferramentas de autoria e navegadores compatíveis com tecnologias assistivas. Com o tempo, navegadores passaram a incorporar funcionalidades que permitem ajustes de contraste, ampliação de fontes e suporte a leitores de tela, contribuindo para uma navegação mais inclusiva (W3C, 2018).

Nesse contexto, legislações como a Americans with Disabilities Act (ADA) representam exemplos relevantes de aplicação normativa dos princípios de acessibilidade. Promulgada em 1990 nos Estados Unidos, a ADA estabelece requisitos de acessibilidade em áreas como emprego, transporte e acomodações públicas, sendo progressivamente interpretada também no contexto digital, especialmente em relação à acessibilidade de websites e serviços online (Oliveira & Mill, 2016). Embora a legislação tenha sido originalmente concebida para ambientes físicos, decisões judiciais e orientações regulatórias passaram a reconhecer sua aplicabilidade em ambientes digitais, frequentemente em alinhamento com as Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).

No Brasil, o desenvolvimento de políticas de acessibilidade ocorreu de forma progressiva a partir da Constituição Federal de 1988, que estabelece princípios de cidadania e dignidade da pessoa humana. Diversas legislações posteriores reforçaram a inclusão de pessoas com deficiência e a promoção de igualdade de oportunidades. Entre essas normas, destaca-se a Lei nº 9.610/1998, que permite a reprodução de obras em formatos acessíveis para pessoas com deficiência visual sem fins comerciais, e o Decreto nº 5.296/2004, que regulamenta a Lei nº 10.098/2000 e estabelece requisitos mínimos de acessibilidade em portais públicos.

Outras iniciativas incluem a Lei nº 10.436/2002, que reconhece a Língua Brasileira de Sinais como meio legal de comunicação, regulamentada pelo Decreto nº 5.626/2005, e a Lei nº 10.753/2003, que institui a Política Nacional do Livro e reconhece formatos acessíveis como equivalentes aos formatos tradicionais. Um dos marcos mais relevantes é a Lei nº 13.146/2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão, alinhada à Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Essa legislação estabelece diretrizes para garantir igualdade de oportunidades e acessibilidade em áreas como educação, transporte, comunicação e tecnologia. Conforme discutido por Lamônica et al. (2008), a acessibilidade constitui um direito fundamental para a inclusão social, permitindo o uso autônomo e seguro de espaços, serviços e tecnologias por pessoas com deficiência.

Normas técnicas complementam esse arcabouço legal. A ABNT NBR 9050:2015 estabelece critérios de acessibilidade para edificações, mobiliário e equipamentos urbanos. No contexto digital, a ABNT NBR 17225 harmoniza requisitos de acessibilidade web com a legislação brasileira e padrões internacionais. Entre esses requisitos estão a navegação por teclado, textos alternativos para imagens, legendas em vídeos,

contraste adequado, tipografia escalável e rotulagem clara de elementos de interface.

No âmbito internacional, o World Wide Web Consortium desenvolveu as Web Content Accessibility Guidelines, consideradas referência global para acessibilidade na web. Essas diretrizes são organizadas em quatro princípios fundamentais: perceptível, operável, compreensível e robusto. O princípio perceptível estabelece que as informações devem ser apresentadas de forma acessível a diferentes sentidos. O princípio operável determina que os componentes de interface sejam utilizáveis por teclado e sem restrições de tempo inadequadas. O princípio compreensível exige que conteúdos e interfaces sejam previsíveis e claros para os usuários. O princípio robusto estabelece compatibilidade com tecnologias assistivas atuais e futuras. A versão WCAG 2.1 amplia a WCAG 2.0 ao incluir critérios adicionais relacionados a dispositivos móveis e a diferentes perfis de deficiência.

No desenvolvimento de sistemas, acessibilidade e usabilidade são considerados requisitos não funcionais da interface. A acessibilidade relaciona as capacidades humanas às propriedades do sistema e sua ausência pode gerar barreiras que limitam a participação social, conforme estabelecido pela Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. A usabilidade, conforme a ISO 9241-11, refere-se ao grau em que um sistema pode ser utilizado com eficácia, eficiência e satisfação para atingir objetivos específicos em determinado contexto de uso.

A integração entre acessibilidade e usabilidade é reforçada pelo conceito de Desenho Universal, que propõe a concepção de produtos e ambientes utilizáveis pelo maior número possível de pessoas. Seus princípios incluem uso equitativo, flexibilidade, simplicidade, informação perceptível, tolerância a erros, baixo esforço físico e espaço adequado para interação.

No contexto do desenvolvimento web, a avaliação de acessibilidade pode ser apoiada por ferramentas automatizadas que auxiliam programadores e designers na identificação de barreiras de acesso. Essas ferramentas permitem verificar a conformidade com padrões técnicos e identificar problemas que dificultam a interação de usuários com diferentes necessidades. A adoção de práticas de acessibilidade digital amplia o público potencial de um site e favorece a inclusão de pessoas com deficiência, idosos e usuários com limitações tecnológicas.

Além de seus impactos sociais, a acessibilidade digital apresenta também implicações econômicas relevantes. Ambientes digitais acessíveis contribuem para ampliar o alcance de serviços, melhorar a reputação institucional e aumentar a participação de usuários em plataformas digitais. Ao reduzir barreiras de acesso e facilitar a navegação autônoma, a acessibilidade também pode diminuir custos de suporte e manutenção, além de contribuir para a otimização de websites em mecanismos de busca.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem exploratória e comparativa. Conforme Gil (2008), estudos exploratórios ampliam a compreensão inicial de um fenômeno, enquanto Lakatos e Marconi (2017) destacam a importância da análise sistemática de relações estruturais. Trata-se de um estudo empírico de casos múltiplos que investiga falhas de acessibilidade em websites de comércio eletrônico brasileiros e estadunidenses, buscando identificar padrões recorrentes e fatores associados à persistência de barreiras digitais em diferentes contextos normativos e tecnológicos.

A metodologia foi estruturada em etapas sequenciais expostas na Figura 1: seleção da amostra, avaliação manual, avaliação automatizada, consolidação dos dados, análise comparativa e síntese interpretativa dos resultados. A análise baseia-se nos critérios das Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), com foco em três dimensões principais da interação: navegação por teclado, contraste de cores e rotulagem semântica de elementos de interface.



Figura 1. Fluxo de Pesquisa

A análise comparativa foi estruturada em dois conjuntos de dados correspondentes aos websites brasileiros e aos websites estadunidenses avaliados. Os mesmos critérios metodológicos foram aplicados em ambos os grupos para garantir comparabilidade dos resultados. Os indicadores considerados incluíram navegação por teclado, foco visível, presença de

alternativas para conteúdos dinâmicos, contraste adequado, rotulagem correta de elementos e Accessibility Score.

Os dados foram consolidados em planilhas contendo os seis indicadores definidos. Foram calculadas frequências de conformidade e médias dos scores de acessibilidade por país, permitindo identificar tendências gerais e diferenças entre os contextos analisados. As análises foram realizadas com auxílio da linguagem Python, utilizada para cálculo das métricas e geração de gráficos comparativos.

3.1 Definição dos Indicadores de Acessibilidade

A avaliação da acessibilidade digital foi estruturada a partir de um conjunto de indicadores que contemplam dimensões funcionais, perceptivas e semânticas da interação em ambientes web. Esses indicadores foram definidos com base nos princípios das Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) e priorizam critérios que permitam análise objetiva e replicável entre diferentes websites.

Os indicadores considerados neste estudo são: (1) navegação por teclado; (2) foco visível; (3) disponibilidade de alternativas para conteúdos dinâmicos; (4) contraste adequado entre elementos visuais; (5) rotulagem correta de componentes de interface; e (6) Accessibility Score obtido por avaliação automatizada. Em conjunto, esses indicadores possibilitam uma avaliação estruturada da acessibilidade em websites de comércio eletrônico e fornecem base comparativa entre os contextos analisados.

3.2 Sobre a Navegação por Teclado

A avaliação da navegação por teclado teve como objetivo verificar se os websites analisados podem ser utilizados integralmente sem o uso de dispositivos apontadores, simulando a experiência de usuários com deficiência visual ou limitações motoras. A análise foi realizada manualmente, testando a navegabilidade por meio da tecla Tab e outras combinações de teclado ao longo da estrutura principal do site.

Foram examinados elementos estruturais como cabeçalho, página inicial e rodapé. No cabeçalho, verificou-se o acesso a menus de navegação, campo de busca, área de login e carrinho de compras. Na página inicial, foram avaliados componentes interativos como banners, listas de produtos e carrosséis de conteúdo. No rodapé, analisaram-se links institucionais, políticas e informações de contato.

Além da navegação estrutural, simulou-se um fluxo completo de compra para avaliar possíveis barreiras durante a interação. Esse fluxo incluiu a seleção de produtos, adição ao carrinho e etapas de finalização da compra, como autenticação do usuário, escolha de entrega e definição do pagamento. A análise baseou-se nos critérios WCAG 2.1.1, relacionados ao acesso por teclado, 2.1.2, que trata da ausência de armadilhas de foco, 2.4.3, referente à ordem lógica de navegação, e 2.4.7, que exige a presença de foco visível nos elementos interativos.

3.3 Sobre Contraste de Cores e Acessibilidade Visual

A análise do contraste de cores buscou identificar barreiras relacionadas à legibilidade e percepção visual da interface, especialmente para usuários com baixa visão, daltonismo ou sensibilidade visual. A avaliação combinou observação prática da interface com o uso da ferramenta automatizada WAVE, permitindo detectar inconsistências entre cores de fundo e elementos textuais ou gráficos.

Foram examinados componentes frequentemente utilizados em interfaces de comércio eletrônico, como textos informativos, botões de ação, menus de navegação, formulários e links. Situações em que o contraste foi considerado insuficiente foram classificadas como falhas críticas, pois comprometem diretamente a leitura e a compreensão do conteúdo.

A avaliação baseou-se nos critérios WCAG relacionados ao contraste visual. O critério 1.4.3 estabelece um contraste mínimo de 4.5:1 para textos normais. O critério 1.4.6 propõe um nível mais rigoroso de contraste, com proporção mínima de 7:1. Já o critério 1.4.11 trata da distinção visual de elementos gráficos e componentes de interface.

Alertas classificados como possíveis falsos positivos pela ferramenta foram mantidos na contagem de erros com o objetivo de garantir maior rigor metodológico. Essa decisão baseou-se em quatro fatores principais: a robustez dos critérios das WCAG, que consideram cenários de acesso sem estilos visuais; a consistência metodológica entre os sites avaliados; a cobertura de cenários de uso extremos, como ampliação de tela ou uso de leitores de tela; e a adoção de uma abordagem mais inclusiva na identificação de barreiras potenciais.

3.4 Rotulagem Correta de Elementos e Tecnologias Assistivas

Outro aspecto analisado refere-se à rotulagem adequada de elementos de interface, fundamental para permitir a navegação autônoma por meio de tecnologias assistivas. Foram avaliados elementos como imagens, formulários, links e botões, verificando se apresentam descrições e atributos que possam ser interpretados corretamente por leitores de tela e outras tecnologias de apoio.

A análise combinou inspeção manual com simulação de navegação por leitor de tela e verificação automatizada por meio da ferramenta WAVE, que permite identificar rótulos ausentes, duplicados ou inconsistentes. Essa abordagem possibilitou observar a forma como diferentes elementos da interface são interpretados por tecnologias assistivas.

A avaliação fundamentou-se nos critérios WCAG relacionados à acessibilidade semântica. O critério 1.1.1 trata da presença de textos alternativos para conteúdo não textuais, permitindo que imagens e outros elementos visuais sejam descritos de forma compreensível. O critério 1.3.1 refere-se à definição programática das relações estruturais da interface, garantindo que a organização do conteúdo possa ser interpretada por tecnologias assistivas. Já o critério 4.1.2 estabelece que os componentes de interface apresentem nome, função e estado claramente identificáveis.

3.5 Sobre a Avaliação Quantitativa com PageSpeed Insights

Para complementar a análise qualitativa, foi incorporada uma dimensão quantitativa por meio da ferramenta PageSpeed Insights, que utiliza o mecanismo Lighthouse para gerar um Accessibility Score variando de 0 a 100. Esse indicador considera diferentes critérios relacionados às WCAG e permite avaliar a presença de práticas de acessibilidade em páginas web.

Entre os aspectos avaliados pelo Lighthouse estão a presença de textos alternativos em imagens, a rotulagem adequada de campos de formulário, a visibilidade do foco de teclado, o uso correto de atributos ARIA, o contraste entre texto e fundo e a legibilidade tipográfica. Esses critérios correspondem diretamente às dimensões analisadas neste estudo, permitindo complementar as observações realizadas manualmente.

Os testes foram realizados utilizando as URLs das páginas iniciais dos websites avaliados, e os resultados foram consolidados em uma planilha integrada para posterior análise comparativa. A classificação adotada pelo Lighthouse considera três níveis principais de desempenho: pontuações entre 90 e 100 indicam bom desempenho em acessibilidade; valores entre 50 e 89 indicam desempenho moderado; e resultados abaixo de 50 representam níveis insatisfatórios de acessibilidade.

Embora o Accessibility Score seja utilizado como indicador complementar, ele permite identificar tendências gerais e reforçar a confiabilidade metodológica da análise ao oferecer um parâmetro quantitativo adicional para comparação entre os websites analisados.

3.6 Seleção da Amostra e Considerações Éticas

A amostra incluiu sites de grande porte em varejo geral, eletrônicos, moda, cosméticos, papelaria e joalheria, selecionados por popularidade e tráfego, refletindo o e-commerce brasileiro (lista no Apêndice A). Anonimização garante neutralidade, evitando exposição de marcas; resultados agregados por categorias de falhas enfatizam padrões de barreiras à inclusão digital, sem responsabilização individual.

3.7 Análise Comparativa entre os Resultados Brasileiros e Estadunidenses

A etapa final da metodologia consistiu na consolidação dos dados coletados e na realização da análise comparativa entre os dois conjuntos avaliados: websites brasileiros e websites estadunidenses. Para garantir comparabilidade, os mesmos critérios de avaliação e procedimentos metodológicos foram aplicados a todos os websites da amostra.

Os dados foram organizados em planilhas contendo os seis indicadores de acessibilidade definidos no estudo, sendo cinco indicadores binários de conformidade e um indicador quantitativo correspondente ao Accessibility Score. A análise considerou o cálculo de frequências de conformidade para os indicadores binários e a média dos scores de acessibilidade por país, permitindo identificar tendências gerais e diferenças entre os contextos analisados.

As análises foram realizadas com auxílio da linguagem Python, utilizando bibliotecas como pandas, numpy e matplotlib para processamento dos dados e geração de gráficos comparativos de frequência e desempenho médio entre os grupos avaliados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, apresenta-se a lista dos 40 websites de comércio eletrônico analisados neste estudo. Os nomes foram organizados separadamente para garantir o anonimato dos resultados na tabela 4.1, em seguida, na tabela 4.2, estão 40 sites estadunidenses que foram utilizados para comparação.

Tabela 4.1 – Relação dos websites brasileiros de comércio eletrônico avaliados

Websites Brasileiros
https://loja.electrolux.com.br/
https://loja.granado.com.br/
https://site.fastshop.com.br/
https://www.adidas.com.br/
https://www.amazon.com.br/
https://www.americanas.com.br/
https://www.apple.com/br/
https://www.arno.com.br/
https://www.boticario.com.br/
https://www.casasbahia.com.br/
https://www.centauro.com.br/
https://www.consul.com.br/
https://www.dafiti.com.br/
https://www.estantevirtual.com.br/
https://www.ferreiracosta.com/
https://www.honda.com.br/
https://www.insiderstore.com.br/
https://www.jbl.com.br/
https://www.joiasprime.com.br/
https://www.kabum.com.br/
https://www.kalunga.com.br/
https://www.leroymerlin.com.br/
https://www.lg.com/br
https://www.lojasrenner.com.br/
https://www.madeiramadeira.com.br/
https://www.magazineluiza.com.br/
https://www.mercadolivre.com.br/
https://www.mobly.com.br/
https://www.nerdstore.com.br/
https://www.nescafe-dolcegusto.com.br/
https://www.nespresso.com/br
https://www.netshoes.com.br/
https://www.petlove.com.br/
https://www.pontofrio.com.br/
https://www.puket.com.br/

https://www.rihappy.com.br/
https://www.samsung.com/br
https://www.usereserva.com/
https://www.vivara.com.br/
https://www.vw.com.br/

Tabela 4.2 – Relação dos websites estadunidenses de comércio eletrônico avaliados

Websites EUA
https://shop.lululemon.com/
https://www.anthropologie.com/
https://www.bedbathandbeyond.com/
https://www.bestbuy.com/home
https://www.chewy.com/
https://www.costco.com/
https://www.dior.com/en_us/beauty
https://www.disneystore.com/
https://www.ebay.com/
https://www.etsy.com/
https://www.gap.com/
https://www.guitarcenter.com/
https://www.ikea.com/us/en/
https://www.jcrew.com/
https://www.kohls.com/
https://www.lego.com/en-us
https://www.lg.com/us/
https://www.macys.com/
https://www.newegg.com/
https://www.nike.com/
https://www.nikonusa.com/
https://www.overstock.com/
https://www.petco.com
https://www.potterybarn.com/
https://www.qvc.com/
https://www.ray-ban.com/usa
https://www.samsclub.com/
https://www.sephora.com/
https://www.snapfish.com/home
https://www.stanley1913.com/
https://www.target.com/
https://www.tiffany.com/
https://www.toysrus.com/
https://www.ulta.com/
https://www.underarmour.com/en-us/
https://www.vans.com/en-us
https://www.walmart.com/
https://www.wayfair.com/
https://www.williams-sonoma.com/
https://www.zara.com/

4.1 Avaliação da Navegação por Teclado

Os testes avaliaram a navegação sem mouse, visibilidade do foco, ordem lógica do foco, funcionamento de botões e links via teclas e acessibilidade de mensagens de erro em formulários. Dados foram registrados em planilha por categorias de falhas.

Um problema recorrente foi a falta de controle por teclado em conteúdos dinâmicos (sliders, banners, carrosséis, modais de cookies), que rotacionavam automaticamente sem pausa ou escape. Controles visuais exigiam mouse, e o foco ficava preso, bloqueando outras ações e causando desorientação, especialmente com tecnologias assistivas.

Outro problema comum foi a ausência de foco visível em elementos interativos (ícones, links, botões), alcançáveis via TAB mas sem indicação visual (cor, contorno, animação). Isso contrastava com efeitos de hover via mouse, comprometendo orientação para usuários com baixa visão ou zoom.

Barreiras críticas incluíram menus "hambúrguer" ou expansíveis inacessíveis por teclado (dependiam de clique ou hover), limitando acesso a categorias e seções principais.

O cenário mais grave foi a impossibilidade de ações essenciais no fluxo de compra (seleção de atributos, "Adicionar ao carrinho", checkout) sem mouse, inviabilizando transações e configurando exclusão severa, similar a violações legais nos EUA sujeitas a litígios.

4.2 Avaliação do Contraste de Cores

A ferramenta WAVE identificou falhas frequentes de contraste nas homepages: botões de baixa visibilidade, textos sobre imagens sem opacidade/sombra e links semelhantes ao fundo, com >100 erros por página em casos graves.

Essas falhas originam-se de styleguides com paletas de baixo contraste em componentes reutilizáveis (botões, links), propagando erros sistemicamente. Um botão como "Adicionar ao carrinho" com contraste insuficiente multiplica alertas, impactando legibilidade em larga escala.

4.3 Avaliação da Rotulagem Semântica dos Elementos

Entre os problemas identificados destacam-se: ausência de textos alternativos (alt) em imagens ilustrativas e funcionais; uso exclusivo de placeholders em campos de formulário sem elemento label associado, o que prejudica a leitura por tecnologias assistivas; e botões formados apenas por ícones, sem texto descritivo ou aria-label, impedindo o reconhecimento de sua função.

Na ausência de alt texts, observaram-se imagens com informações promocionais cruciais, como “compre 2 e leve 3”, descontos em categorias, banners de frete grátis ou cupons. Essas eram apresentadas apenas visualmente, sendo anunciadas por leitores de tela como “imagem” genérica, excluindo usuários cegos de benefícios comerciais. Essa assimetria viola a igualdade de acesso ao consumo digital, reduzindo conversões e o impacto de campanhas.

Falhas críticas ocorreram em campos essenciais do checkout, como seletores de quantidade (ícones “+” e “–” sem descrição), e formulários de cadastro (nome, e-mail, CPF, endereço) com placeholders que desaparecem e não são anunciados. Sem rotulagem adequada ou associação semântica com mensagens de erro, há risco de inserção incorreta de dados sensíveis, levando a erros de entrega, atrasos ou prejuízos financeiros, comprometendo a confiabilidade do serviço.

4.4 Síntese dos Resultados de Acessibilidade

A tabela 4.3 apresenta os resultados da análise de acessibilidade realizada em 40 websites de comércio eletrônico populares no Brasil. A avaliação foi baseada em critérios definidos pelas WCAG, considerando a navegação por teclado, foco visível, suporte a conteúdos dinâmicos, rotulagem semântica, contraste de cores e o Score de Acessibilidade obtido via PageSpeed Insight. Em seguida, na tabela 4.4, se encontram os resultados dos sites estadunidenses utilizados para comparação. Reforçando que a ordem dos resultados não está relativa à tabela anterior.

Tabela 4.3 – Resultados da avaliação dos websites brasileiros segundo critérios das WCAG e métrica do PageSpeed Insights

Navegação por teclado	Foco visível	Alternativa em conteúdo dinâmico	Rotulagem correta	Contraste adequado	Accessibility Score
Sim	Sim	Sim	Não	Não	88
Sim	Sim	Sim	Sim	Não	93
Não	Sim	Não	Não	Não	89
Não	Não	Não	Sim	Não	82
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	81
Sim	Não	Sim	Não	Não	66
Não	Não	Não	Sim	Sim	96
Sim	Sim	Sim	Sim	Não	95
Não	Não	Não	Não	Não	66
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	74
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	89
Não	Não	Não	Não	Sim	79
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	87
Não	Não	Sim	Sim	Sim	85
Não	Não	Sim	Não	Não	82
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	93
Sim	Sim	Sim	Não	Não	80
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	92
Não	Não	Sim	Não	Não	78
Não	Sim	Sim	Não	Sim	80
Não	Não	Não	Não	Não	79
Não	Sim	Não	Não	Sim	88
Sim	Sim	Sim	Sim	Não	94
Não	Não	Não	Não	Não	92
Não	Não	Sim	Não	Não	65
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	71
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	92
Sim	Não	Não	Não	Não	60
Não	Sim	Não	Sim	Sim	83
Sim	Sim	Não	Sim	Sim	88
Sim	Sim	Sim	Não	Não	93
Não	Não	Não	Não	Não	68
Sim	Não	Não	Sim	Sim	92
Sim	Não	Sim	Sim	Sim	94
Sim	Sim	Sim	Não	Não	90
Não	Não	Não	Sim	Sim	88
Sim	Sim	Não	Sim	Não	85
Não	Sim	Não	Sim	Não	77
Sim	Sim	Não	Sim	Sim	91
Não	Sim	Não	Não	Não	68
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	92

Tabela 4.4 – Resultados da avaliação dos websites estadunidenses segundo critérios das WCAG e métrica do PageSpeed Insights

Navegação por teclado	Foco visível	Alternativa em conteúdo dinâmico	Rotulagem correta	Contraste adequado	Accessibility Score
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	84
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	97
Sim	Não	Sim	Sim	Sim	92
Sim	Sim	Sim	Não	Não	96
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	81
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	99
Sim	Sim	Sim	Sim	Não	97
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	84
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	86
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	90
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	96
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	88
Sim	Sim	Não	Não	Sim	82
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	79
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	97
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	99
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	74
Sim	Sim	Sim	Sim	Não	89
Não	Sim	Não	Sim	Sim	99
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	92
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	94
Sim	Sim	Sim	Não	Não	90
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	81
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	94
Sim	Sim	Sim	Não	Sim	76
Sim	Sim	Sim	Não	Não	96
Sim	Sim	Sim	Sim	Não	96
Sim	Não	Sim	Não	Não	91
Não	Não	Não	Sim	Sim	82
Sim	Sim	Não	Não	Não	80
Sim	Sim	Sim	Não	Não	90
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	99
Não	Não	Não	Sim	Sim	89
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	87
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	80
Sim	Sim	Não	Não	Sim	81
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	81
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	93
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	94
Sim	Sim	Sim	Sim	Não	81
Não	Não	Não	Não	Não	86

4.5 Análise Estatística Descritiva dos Indicadores

Antes da interpretação comparativa dos resultados, avaliou-se a adequação do tamanho da amostra para sustentar inferências estatísticas. A definição apropriada do número de observações é necessária para evitar problemas metodológicos comuns em estudos quantitativos, como amostras muito pequenas, que reduzem a sensibilidade para detectar diferenças reais, ou amostras excessivamente grandes, que podem gerar significância estatística sem relevância prática.

Para esse propósito, foi considerada a análise de poder estatístico como referência metodológica para verificar a suficiência da amostra. O poder estatístico corresponde à capacidade de um teste identificar diferenças reais entre grupos quando elas existem. Esse procedimento permite estimar o tamanho mínimo de amostra necessário para detectar determinado efeito e contribui para maior confiabilidade das inferências e potencial de replicação dos resultados (Cohen, 1988).

A amostra analisada foi composta por 80 websites, distribuídos de forma equilibrada entre Brasil (n = 40) e Estados Unidos (n = 40). Inicialmente, foram calculadas estatísticas descritivas do Accessibility Score para cada grupo. Os websites brasileiros apresentaram média de 83,92 pontos, enquanto os websites estadunidenses apresentaram média de 89,50 pontos. O desvio-padrão foi de 9,52 para o grupo brasileiro e 7,32 para o grupo norte-americano, indicando maior variabilidade interna no conjunto brasileiro. A distribuição dos valores pode ser visualizada no boxplot apresentado na Figura 4.1.

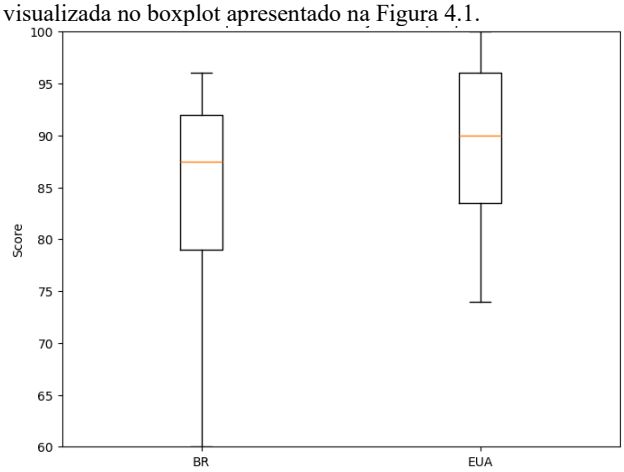


Figura 4.1. Boxplot de acessibilidade por país

A magnitude da diferença entre as médias foi estimada por meio do tamanho de efeito de Cohen (d = 0,657), amplamente utilizado para expressar diferenças padronizadas entre grupos independentes. Segundo a classificação proposta por Cohen, valores próximos de 0,2 indicam efeito pequeno, em torno de 0,5 efeito moderado e acima de 0,8 efeito grande (Cohen, 1988). O valor observado caracteriza um efeito de magnitude moderada, sugerindo que a diferença entre os grupos possui relevância interpretativa no contexto da comparação entre os websites analisados.

Com base nessa magnitude, realizou-se uma análise de poder estatístico para verificar a suficiência da amostra. Considerando nível de significância de 5% e poder estatístico de 80%, estimou-se a necessidade mínima de 38 websites por grupo, totalizando 76 observações, para detectar diferenças moderadas entre as médias. Como o estudo analisou 40 websites brasileiros e 40 estadunidenses, totalizando 80 unidades, conclui-se que o tamanho amostral adotado é adequado para sustentar a comparação proposta.

Além do Accessibility Score, foram calculadas frequências absolutas e relativas para cinco indicadores binários de acessibilidade. Para garantir consistência metodológica, manteve-se o conjunto amostral utilizado na análise quantitativa. Os resultados evidenciaram discrepâncias consistentes entre os países: navegação por teclado apresentou conformidade em 55,0% dos websites brasileiros e 90,0% dos estadunidenses; foco visível foi observado em 60,0% dos sites brasileiros e 87,5% dos norte-americanos; alternativas para conteúdos dinâmicos ocorreram em 57,5% dos websites brasileiros e 80,0% dos estadunidenses; contraste adequado foi identificado em 50,0% dos sites brasileiros e 72,5% dos norte-americanos; e rotulagem correta apresentou a maior diferença relativa, com 42,5% de conformidade no Brasil e 75,0% nos Estados Unidos. Esses resultados são apresentados graficamente na Figura 4.2.

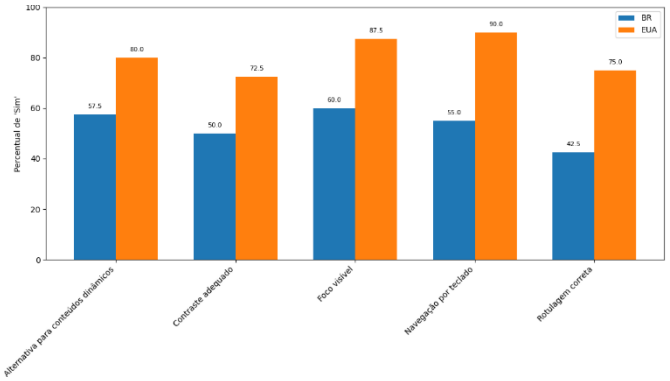


Figura 4.2. Conformidade booleana por critério

Os resultados indicam padrão sistemático de maior aderência aos critérios de acessibilidade no conjunto de websites estadunidenses. A diferença não se limita ao escore global, mas se manifesta de forma consistente nos indicadores estruturais analisados, especialmente na navegação por teclado e na rotulagem semântica, aspectos diretamente relacionados à operabilidade e à perceptibilidade, conforme os princípios das diretrizes internacionais de acessibilidade.

4.6 Análise da Distribuição do Accessibility Score

Com o objetivo de proporcionar melhor visualização e interpretação dos resultados, os dados referentes ao Accessibility Score foram representados por meio de três gráficos distintos: dois histogramas individuais, um para o conjunto brasileiro, outro para o conjunto estadunidense e um gráfico comparativo por faixas de pontuação. Essa representação gráfica permite observar

não apenas as diferenças de média entre os grupos, mas também a dispersão interna dos valores e a concentração dos websites nas faixas superiores de desempenho. Os dados que fundamentam essas visualizações encontram-se sistematizados nas Figuras 4.3, 4.4 e 4.5, a partir das quais foram construídas as distribuições apresentadas a seguir.

Os histogramas apresentados evidenciam a distribuição dos Accessibility Scores para os websites brasileiros e estadunidenses, permitindo observar não apenas a média, mas também a dispersão e o padrão de concentração dos resultados.

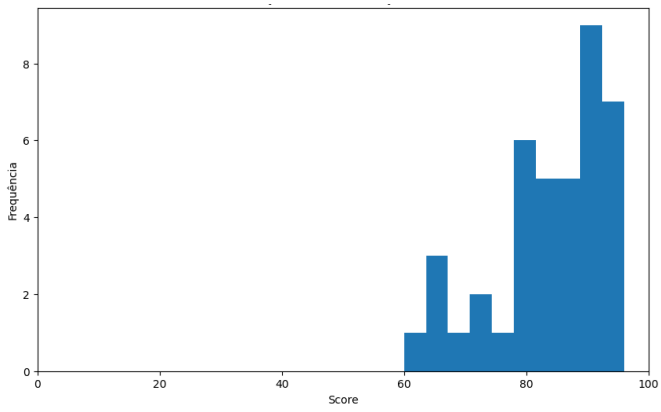


Figura 4.3. Distribuição do Accessibility Score brasileiro

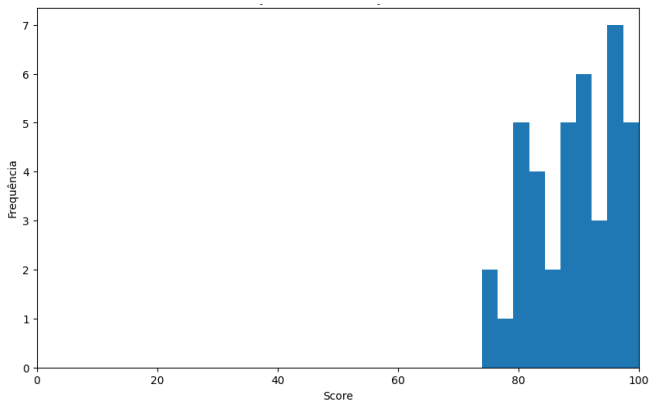


Figura 4.4. Distribuição do Accessibility Score dos EUA

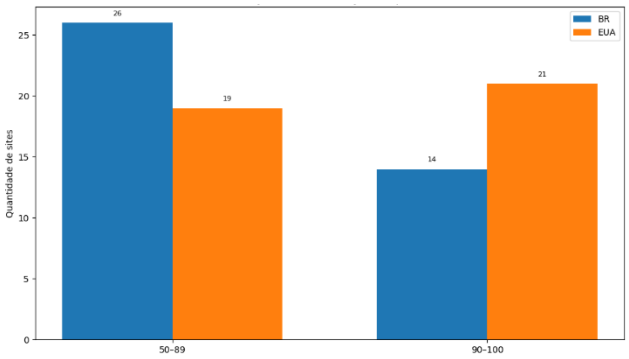


Figura 4.5. Distribuição do Accessibility Score por faixas

No caso brasileiro, a distribuição mostra maior variabilidade interna, com presença de valores situados na faixa inferior do intervalo analisado (aproximadamente entre 60 e 75 pontos), além de concentração significativa entre 80 e 90 pontos. Essa maior dispersão é coerente com o desvio-padrão mais elevado anteriormente identificado, indicando heterogeneidade no nível de conformidade entre os websites avaliados.

Por outro lado, a distribuição dos websites estadunidenses apresenta maior concentração nas faixas superiores, especialmente entre 85 e 100 pontos, com menor incidência de valores abaixo de 80. A menor dispersão observada sugere maior consistência no atendimento aos critérios avaliados, indicando padrão mais uniforme de desempenho.

A análise por faixas reforça essa interpretação. Considerando os intervalos de 50–89 e 90–100 pontos, verificou-se que:

No Brasil, 26 websites situaram-se na faixa de 50–89 pontos, enquanto 14 atingiram a faixa de 90–100.

Nos Estados Unidos, 19 websites situaram-se na faixa de 50–89 pontos, ao passo que 21 alcançaram a faixa superior de 90–100.

Esses resultados indicam que, embora ambos os países apresentem número relevante de websites com desempenho satisfatório, a proporção de sites com pontuação elevada (90 ou mais) é significativamente maior no contexto estadunidense. Em termos comparativos, enquanto no Brasil 35% dos websites alcançaram a faixa superior, nos Estados Unidos esse percentual atinge 52,5%.

Do ponto de vista interpretativo, a diferença não se manifesta apenas como deslocamento da média, mas como alteração estrutural da distribuição. O conjunto norte-americano apresenta maior concentração de websites no nível mais alto de desempenho, sugerindo ambiente mais consolidado de adoção de práticas de acessibilidade. Já no conjunto brasileiro, observa-se maior dispersão e maior proporção de sites em níveis intermediários, o que indica cenário mais heterogêneo e menos uniformemente aderente às diretrizes avaliadas.

5. CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam limitações relevantes na acessibilidade digital de websites brasileiros de comércio eletrônico. Embora muitos desses ambientes apresentem estruturas padronizadas de interface, como menus, formulários e componentes de navegação recorrentes, foram identificadas falhas consistentes em critérios fundamentais de acessibilidade. Entre os problemas mais frequentes destacam-se limitações na navegação por teclado, ausência de foco visível, contraste visual insuficiente e rotulagem inadequada de elementos de interface, fatores que podem comprometer a interação de usuários que dependem de tecnologias assistivas.

A comparação com websites estadunidenses revelou desempenho superior de forma consistente nos indicadores analisados. Observou-se maior conformidade nos critérios relacionados à navegação por teclado, foco visível e rotulagem semântica de elementos interativos. Esses resultados sugerem que a adoção mais sistemática de práticas de acessibilidade no contexto norte-americano pode estar associada a um ambiente regulatório mais consolidado, especialmente à influência da Americans with

Disabilities Act (ADA), frequentemente utilizada como referência na interpretação jurídica da acessibilidade digital.

A heterogeneidade observada entre os websites analisados indica que muitas das barreiras identificadas não decorrem da complexidade técnica das plataformas de comércio eletrônico, mas principalmente de decisões de implementação e prioridades no processo de desenvolvimento. Diversas falhas observadas estão relacionadas a aspectos relativamente simples de implementação, como ausência de indicadores de foco, dependência excessiva de interações baseadas em mouse ou falta de descrições textuais adequadas para elementos gráficos. Esses resultados sugerem que parte significativa das barreiras poderia ser mitigada por meio de ajustes técnicos relativamente simples nas interfaces.

Outro aspecto relevante refere-se às limitações das ferramentas automatizadas de avaliação de acessibilidade. Recursos como o Accessibility Score, baseado no Lighthouse, permitem identificar inconsistências estruturais e fornecer indicadores quantitativos úteis para comparação entre websites. Entretanto, os resultados indicam que pontuações elevadas nessas ferramentas não garantem necessariamente acessibilidade plena, uma vez que determinadas barreiras de interação, especialmente relacionadas à navegação e à interpretação de conteúdo por tecnologias assistivas, só podem ser identificadas por meio de inspeção manual.

Nesse sentido, os achados reforçam a importância da adoção de abordagens de avaliação combinadas, integrando ferramentas automatizadas e análise qualitativa da interação. Essa estratégia permite capturar tanto falhas estruturais detectáveis por algoritmos quanto problemas de usabilidade e acessibilidade que emergem apenas durante o uso efetivo das interfaces.

De forma geral, os resultados indicam a necessidade de avanços mais consistentes na adoção de práticas de acessibilidade digital no contexto brasileiro. A comparação com o cenário estadunidense sugere que fatores institucionais e regulatórios podem influenciar a maturidade das práticas de acessibilidade. Assim, a disseminação de boas práticas de desenvolvimento acessível e o fortalecimento de diretrizes técnicas podem contribuir para a redução das barreiras identificadas e para a promoção de ambientes digitais mais inclusivos no comércio eletrônico.

5.1 Recomendações Práticas

Os resultados obtidos ao longo da análise indicam que uma parcela significativa das falhas de acessibilidade observadas nos websites avaliados não decorre de limitações tecnológicas complexas, mas sim de decisões relativamente simples de implementação no desenvolvimento das interfaces. Em diversos casos, foram identificados websites que acumulavam dezenas de problemas de acessibilidade detectados por ferramentas automatizadas, muitos deles associados a aspectos fundamentais de interação e estrutura semântica das páginas. Observou-se que diversas dessas falhas poderiam ser resolvidas por meio de ajustes técnicos diretos, frequentemente envolvendo poucas linhas de código ou pequenas alterações de configuração nos componentes da interface. Nesse contexto, as recomendações apresentadas a seguir abordam exatamente esses pontos críticos identificados durante a avaliação, demonstrando como intervenções simples de implementação podem reduzir significativamente o número de problemas de acessibilidade presentes em plataformas de comércio eletrônico.

Uma das falhas mais frequentes observadas refere-se à ausência de foco visível nos elementos interativos. É comum que desenvolvedores concentrem seus estilos CSS apenas nos estados :hover, priorizando a experiência de usuários que interagem com o cursor do mouse. Entretanto, usuários que navegam por teclado dependem do estado :focus para identificar qual elemento está atualmente selecionado na interface. Em muitos casos, a simples inclusão de estilos equivalentes para :focus ou :focus-within nos mesmos seletores utilizados para :hover já seria suficiente para garantir comportamento visual consistente. Por exemplo, regras como .menu-item:hover poderiam ser facilmente estendidas para .menu-item:hover, .menu-item:focus, permitindo que o mesmo destaque visual seja aplicado durante a navegação por teclado.

Outro problema recorrente está relacionado ao comportamento de componentes interativos controlados exclusivamente por eventos de clique. Muitos websites implementam menus, botões ou elementos expansíveis utilizando apenas manipuladores JavaScript baseados em onclick. Embora esse padrão funcione adequadamente para interação por mouse ou toque, ele pode limitar a interação de usuários que dependem de navegação por teclado. Em diversos casos, a inclusão de suporte adicional a eventos de teclado, como onkeypress ou keydown, permite reproduzir o mesmo comportamento de ativação para teclas como ENTER ou SPACE. Essa abordagem simples amplia significativamente a compatibilidade dos componentes interativos sem exigir alterações estruturais profundas na lógica da aplicação.

A rotulagem adequada de campos de formulário também representa uma área na qual pequenas melhorias técnicas podem gerar benefícios imediatos. Interfaces modernas frequentemente priorizam a estética visual e utilizam apenas placeholders ou ícones para indicar a função de determinados campos de entrada. Embora esses elementos sejam intuitivos para usuários que visualizam a interface, eles podem não fornecer contexto suficiente para leitores de tela. A utilização de atributos como aria-label, aria-labelledby ou a inclusão de elementos <label> associados aos campos de formulário contribui para melhorar a interpretação semântica da interface. Em situações em que o design visual não prevê a exibição explícita do rótulo, pode-se utilizar classes utilitárias amplamente adotadas, como visually-hidden, permitindo que o conteúdo permaneça acessível a tecnologias assistivas sem interferir na apresentação visual da interface.

Outro aspecto crítico identificado refere-se ao contraste insuficiente entre cores de texto e elementos de fundo. Problemas dessa natureza frequentemente surgem a partir da combinação inadequada de cores definidas em guias de estilo ou design systems. Em muitos casos, a correção pode ser relativamente simples quando o projeto utiliza variáveis de cores centralizadas,

como variáveis CSS ou tokens de design. A definição de uma paleta validada de combinações cromáticas conformes às diretrizes WCAG permite evitar inconsistências e facilita a manutenção da acessibilidade ao longo do desenvolvimento. Nesse contexto, o papel do desenvolvedor consiste frequentemente em identificar e reportar possíveis inconsistências, enquanto a responsabilidade pela validação estética e pela combinação adequada das cores costuma estar associada ao processo de design.

Por fim, a navegação completa por teclado representa um dos critérios que frequentemente exige maior esforço de implementação. Diferentemente de outros problemas apresentados anteriormente, não existe uma solução única ou trivial capaz de resolver todas as limitações relacionadas a esse aspecto. Componentes como menus expansíveis, carrosséis de imagens, filtros dinâmicos ou painéis interativos frequentemente apresentam comportamentos complexos que precisam ser cuidadosamente projetados para suportar diferentes formas de interação, incluindo hover, clique, foco e manipulação por teclado. Nesse cenário, a abordagem mais eficaz consiste na realização de testes contínuos simulando a navegação real de usuários que dependem exclusivamente do teclado, permitindo identificar fluxos de interação problemáticos e ajustar progressivamente o comportamento dos componentes até que a navegação se torne plenamente funcional e previsível.

5.2 Limitações e Trabalhos Futuros

Existe uma assimetria estrutural entre os contextos analisados. Muitas empresas norte-americanas incluídas na amostra são organizações consolidadas, com maior disponibilidade de recursos e equipes voltadas à experiência do usuário, conformidade legal e governança digital. Em contraste, parte das empresas brasileiras enfrenta restrições econômicas e menor disponibilidade de profissionais especializados em acessibilidade, fatores que podem influenciar o nível de adoção dessas práticas.

Outra limitação refere-se ao caráter pontual da avaliação. Websites de comércio eletrônico passam por atualizações frequentes de interface e funcionalidade, de modo que os resultados representam um recorte temporal específico e devem ser interpretados como indicativos de padrões observados no momento da coleta de dados.

Além disso, o estudo não busca estabelecer relações causais diretas entre legislação, maturidade organizacional e níveis de acessibilidade. A análise concentra-se na identificação de padrões empíricos de conformidade e falhas recorrentes, oferecendo evidências que podem orientar investigações futuras.

Nesse sentido, pesquisas futuras podem explorar análises longitudinais sobre a evolução da acessibilidade digital, bem como estudos envolvendo usuários reais com deficiência para aprofundar a compreensão das barreiras de interação. Também se destaca a possibilidade de investigar os impactos econômicos da acessibilidade no comércio eletrônico, avaliando como melhorias em aspectos como navegação por teclado, rotulagem adequada e contraste visual podem influenciar indicadores como abandono de carrinho, taxa de conversão e ampliação do público consumidor.

6. REFERÊNCIAS

[1] BARBOSA, M. V. Legislação e acessibilidade. Unisanta Humanitas, v. 13, n. 1, p. 1–13, 2024.

[2] BHUIYAN, M. H. M.; VARVELLO, M.; STAICU, C.-A.; ZAKI, Y. Non-Western perspectives on web inclusivity: a study of accessibility practices in the Global South. In: Proceedings of SEiGS, 2025b. Disponível em: https://doi.org/10.1109/seigs66664.2025.00010. Acesso em: 7 abr. 2025.

[3] BRASIL. Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre direitos autorais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm.

[4] BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm.

[5] BRASIL. Lei nº 10.753, de 30 de outubro de 2003. Institui a Política Nacional do Livro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.753.htm.

[6] BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta normas gerais e critérios de acessibilidade.

[7] BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436/2002.

[8] BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.

[9] BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

[10] COHEN, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2. ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

[11] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[12] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work — Guidance on usability. Geneva, 1998.

[13] LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

[14] LAMÔNICA, D. A. C. et al. Acessibilidade em ambiente universitário: identificação de barreiras arquitetônicas no campus da USP de Bauru. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 14, p. 177–188, 2008.

[15] LOIOLA, M. G. Adoção da acessibilidade na web: desafios e práticas dos profissionais de TI frente às diretrizes WCAG 2.2. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) — Universidade Federal do Ceará, Quixadá, 2025.

[16] OLIVEIRA, C. D.; MILL, D. Acessibilidade, inclusão e tecnologia assistiva: um estudo bibliométrico. Revista

Ibero-Americana de Estudos em Educação, p. 1169-1183, 2016.
[17] SANTOS, C. E. R. et al. Acessibilidade digital em ambientes virtuais de aprendizagem: uma revisão sistemática. EAD em Foco, v. 11, n. 1, 2021.
[18] UNITED STATES. DEPARTMENT OF JUSTICE. Introduction to the Americans with Disabilities Act. Disponível em: https://www.ada.gov.
[19] W3C – WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. 2018. Disponível em: https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/.
[20] WEST, J. E. et al. Americans with Disabilities Act and Individuals with Disabilities Education Act: intersections and implications. Journal of Disability Policy Studies, v. 34, n. 3, 2023.
[21] ZULIANI, J. V.; PINTO, G. S. Acessibilidade digital em relação aos deficientes visuais e auditivos. Revista Interface Tecnológica, v. 21, n. 1, p. 52–63, 2024.