



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

NAYARA SILVA PEREIRA DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DE APLICAÇÕES WEB
POPULARES CONFORME A NORMA TÉCNICA NBR 17060**

CAMPINA GRANDE - PB

2023

NAYARA SILVA PEREIRA DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DE APLICAÇÕES WEB
POPULARES CONFORME A NORMA TÉCNICA NBR 17060**

**Trabalho de Conclusão Curso
apresentado ao Curso Bacharelado em
Ciência da Computação do Centro de
Engenharia Elétrica e Informática da
Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciência da Computação.**

Orientador : Professor Dr. Maxwell Guimarães de Oliveira.

CAMPINA GRANDE - PB

2023

NAYARA SILVA PEREIRA DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DE APLICAÇÕES WEB
POPULARES CONFORME A NORMA TÉCNICA NBR 17060**

**Trabalho de Conclusão Curso
apresentado ao Curso Bacharelado em
Ciência da Computação do Centro de
Engenharia Elétrica e Informática da
Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciência da Computação.**

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Dr. Maxwell Guimarães de Oliveira
Orientador – UASC/CEEI/UFCG**

**Professor Dr. Robert Kalley Cavalcanti de Menezes
Examinador – UASC/CEEI/UFCG**

**Francisco Vilar Brasileiro
Professor da Disciplina TCC – UASC/CEEI/UFCG**

Trabalho aprovado em: 28 de JUNHO de 2023.

CAMPINA GRANDE - PB

RESUMO

A tecnologia, com o passar dos anos, trouxe mudanças significativas para a sociedade, em que a utilização da web para viabilização de serviços e informações tem se tornado cada vez mais intensa. Assim, é imprescindível garantir que todos os cidadãos, independente de qualquer deficiência ou outro tipo de impedimento, possam acessar conteúdos e serviços disponibilizados na web. No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), lançou em 2022, a Norma Técnica Brasileira (NBR) 17060, uma norma técnica de acessibilidade que visa eliminar barreiras encontradas na utilização de páginas web e aplicativos em dispositivos móveis, facilitando o acesso de pessoas com deficiência a esses ambientes virtuais. O objetivo desta pesquisa é verificar o impacto dessa regulamentação em aplicações popularmente utilizadas pelos usuários web. Para isso, foi observada uma amostra composta pelos webApps Amazon (e-commerce) e YouTube (vídeo), com a análise dos seus padrões de acessibilidade e a avaliação do seu nível de conformidade com a norma, utilizadas para isso as ferramentas de análise: axe DevTools e WAVE Evaluation Tool, de modo a apresentar um relatório descrevendo os problemas comuns identificados durante a investigação, assim como sugestões de adequação às normas para os sites.

Palavras-chave: NBR 17060, acessibilidade, usabilidade na web, avaliação em dispositivos móveis.

**EVALUATION OF ACCESSIBILITY IN POPULAR WEB
APPLICATIONS ACCORDING TO THE TECHNICAL STANDARD
NBR 17060**

ABSTRACT

Over the years, technology has brought significant changes to society, where the use of the web for accessing services and information has become increasingly pervasive. Therefore, it is essential to ensure that all citizens, regardless of any disability or other impediment, can access content and services available on the web. In Brazil, the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) introduced the Brazilian Technical Standard (NBR) 17060 in 2022, a technical standard for accessibility aimed at eliminating barriers encountered in the use of web pages and mobile applications, thereby facilitating access for people with disabilities to these virtual environments. The objective of this research is to assess the impact of this regulation on web applications commonly used by users. To achieve this, a sample composed of the webApps Amazon (e-commerce) and YouTube (video) was observed, analyzing their accessibility standards and evaluating their level of compliance with the standard. The analysis tools used for this purpose were axe DevTools and WAVE Evaluation Tool, with the intention of presenting a report describing the common problems identified during the investigation, as well as suggestions for adapting the sites to the standards.

Keywords: NBR 17060, accessibility, web usability, mobile device evaluation.

AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DE APLICAÇÕES WEB POPULARES CONFORME A NORMA TÉCNICA NBR 17060

Nayara Silva Pereira de Souza
nayara.souza@ccc.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande, Paraíba

Maxwell Guimarães de Oliveira
maxwell@computação.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande, Paraíba

RESUMO

A tecnologia, com o passar dos anos, trouxe mudanças significativas para a sociedade, em que a utilização da web para viabilização de serviços e informações tem se tornado cada vez mais intensa. Assim, é imprescindível garantir que todos os cidadãos, independente de qualquer deficiência ou outro tipo de impedimento, possam acessar conteúdos e serviços disponibilizados na web. No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), lançou em 2022, a Norma Técnica Brasileira (NBR) 17060, uma norma técnica de acessibilidade que visa eliminar barreiras encontradas na utilização de páginas web e aplicativos em dispositivos móveis, facilitando o acesso de pessoas com deficiência a esses ambientes virtuais. O objetivo desta pesquisa é verificar o impacto dessa regulamentação em aplicações popularmente utilizadas pelos usuários web. Para isso, foi observada uma amostra composta pelos webApps Amazon (e-commerce) e YouTube (vídeo), com a análise dos seus padrões de acessibilidade e a avaliação do seu nível de conformidade com a norma, utilizadas para isso as ferramentas de análise: axe DevTools e WAVE Evaluation Tool, de modo a apresentar um relatório descrevendo os problemas comuns identificados durante a investigação, assim como sugestões de adequação às normas para os sites.

Palavras-chave

NBR 17060, acessibilidade, usabilidade na web, avaliação em dispositivos móveis.

1. INTRODUÇÃO

A praticidade ofertada pelos meios virtuais permitiu uma réplica da vida cotidiana, trabalho, educação, comércio e comunicação são apenas algumas das possibilidades que a tecnologia proporciona. Cada vez mais presente no dia a dia das pessoas, a Internet deve possuir meios de garantir que todas as pessoas tenham chances de acesso, sem distinções.

Acessibilidade à Web significa a garantia que pessoas com necessidades especiais utilizem a Web. Mais concretamente, significa uma Web projetada de modo que estas pessoas possam perceber, entender, navegar e interagir de uma maneira efetiva com a Web, bem como criar e contribuir com conteúdos para a Web [10].

A terceira edição da pesquisa de Acessibilidade da Web Brasileira, sobre a experiência de uso de sites e aplicativos por pessoas portadoras de deficiência no país, identificou uma melhora discreta na acessibilidade dos sites brasileiros, embora o número ainda esteja longe de ser o ideal. A pesquisa foi conduzida

pela BigDataCorp, em parceria com o “Movimento Web para Todos”. Conforme o estudo, realizado em 2021, apenas 0,89% dos sites tiveram sucesso em todos os testes de acessibilidade aplicados. Em 2020, esse percentual foi de 0,74%. Apesar da melhora, o volume continua inferior a 1% do total, um número incrivelmente baixo para um país em que 45 milhões de pessoas (quase 25% da população) possuem algum tipo de deficiência [8].

A partir dessas considerações, um fator importante a ser julgado quando pensamos no baixo número de sites realmente acessíveis seria a definição do que é um site acessível, dessa forma, devido essa incógnita, foram surgindo regulamentações visando especificar regras que determinam boas práticas de acessibilidade para a criação de aplicações web, dentre elas, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), criou a Norma Técnica Brasileira (NBR) 17060 [1] em 2022, que visa eliminar barreiras encontradas na utilização de webApps e aplicações *mobile* nativas e híbridas. Este trabalho, portanto, orienta-se a analisar os padrões de acessibilidade de uma amostra de WebApps e a avaliação do seu nível de conformidade com a NBR 17060 [1], de modo a investigar resistências em relação à nova regulação existente. A pesquisa também aspira desenvolver um relatório descrevendo os problemas comuns identificados durante a investigação, assim como sugestões de adequação às normas para os sites.

A seguir, na seção 2, descreveremos o objetivo da pesquisa, assim como o levantamento das abordagens utilizadas para a coleta de dados e realização de análises, que visam esclarecer os questionamentos levantados durante a investigação. Adiante, na seção 3, trataremos da análise e coleta de dados, colocando em prática o que foi estruturado na seção anterior, de maneira a apresentar uma análise com os resultados obtidos pela coleta de dados. Na seção 4, mostraremos as considerações finais, de forma a apresentar uma síntese dos principais resultados, discussões e conclusões obtidos durante a pesquisa. Por fim, na seção 5, encerraremos com agradecimentos a todos os envolvidos nesta pesquisa.

2. METODOLOGIA

Nesta seção, apresentaremos a metodologia adotada para a pesquisa. Sendo definidos os objetivos a serem alcançados, as ferramentas utilizadas, os parâmetros de avaliação e os sites selecionados como amostras do caso, com o propósito de analisar e obter resultados. Onde, a partir dessa análise, será possível categorizar os problemas identificados e apresentar suas possíveis soluções.

2.1 Objetivos

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa que procura explorar, verificar e descrever o impacto da NBR 17060 [1] em aplicações populares utilizadas pelos usuários web, de modo a fornecer um relato dos problemas comuns observados durante a investigação, resultantes das consequências da normatização.

O objetivo é realizar uma avaliação sistemática da acessibilidade dos sites, em concordância com as diretrizes existentes na regulamentação, identificando áreas que precisam de melhorias para garantir a inclusão digital. Com base nisso, são apresentadas sugestões de adequação às normas para os sites, visando promover a acessibilidade e melhorar a experiência do usuário.

Assim, este estudo se propõe a ser uma investigação descritiva e exploratória, com o intuito de contribuir na identificação de problemas de acessibilidade que ainda ocorrem mesmo em webApps populares, assim como na conscientização do desenvolvimento de melhores práticas na área de acessibilidade web. Espera-se que os resultados obtidos possam subsidiar ações futuras para garantir a inclusão digital e proporcionar uma experiência online mais acessível e satisfatória para todos os usuários.

2.2 Seleção de Ferramentas

Para o estudo de caso serão utilizadas as ferramentas WAVE Evaluation Tool [2] e axe DevTools-Web Accessibility Testing [3], ambas extensões de navegadores que ajudam a identificar problemas de acessibilidade comuns e de alto impacto em webApps e sites.

As ferramentas selecionadas são gratuitas, e por serem disponibilizadas como extensões de navegadores, nos permite analisar os webApps selecionados de maneira mais efetiva e automática.

2.2.1 WAVE Evaluation Tool

O WAVE trata-se de uma ferramenta de avaliação de acessibilidade na web desenvolvida pela WebAIM.org [2]. Ele fornece feedback visual sobre a acessibilidade de conteúdos da Web, alinhando-se com as diretrizes do Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) [5], facilitando a avaliação humana e educando sobre questões de acessibilidade, onde toda a análise é feita inteiramente no navegador.

2.2.2 axe DevTools-Web Accessibility Testing

O Axe DevTools é uma ferramenta que analisa o conteúdo da web e identifica automaticamente a maioria dos problemas comuns de acessibilidade. Além disso, ele permite investigar mais a fundo cada problema, inspecionar suas origens e utilizar orientações de correção disponibilizadas para solucionar essas questões [3].

No entanto, é importante observar que a documentação do Axe DevTools não especifica as diretrizes utilizadas para identificar as falhas de acessibilidade. A ferramenta considera qualquer tipo de problema que possa limitar o acesso a usuários com necessidades especiais em sua análise.

2.3 Diretrizes Avaliadas

Atualmente existem diretrizes atuais que são amplamente reconhecidas e adotadas para a construção de sites acessíveis. As

diretrizes mais utilizadas e aceitas internacionalmente são as Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) [5], que foram desenvolvidas pelo World Wide Web Consortium (W3C) [4], sendo, a versão mais recente é a WCAG 2.1, lançada em junho de 2018.

A norma NBR 17060 [1] é baseada em diretrizes nacionais e internacionais de acessibilidade para as Tecnologias da Informação e Comunicação que abrangem e complementam cada orientação desta norma. Seus requisitos, totais ou parciais, são constituídos pelos documentos Web Content Accessibility Guidelines (W3C-WCAG 2.1) [5], User Agent Accessibility Guidelines (W3C-UAAG 1.0) [6] e Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG 3.1)[7].

Ao analisar cuidadosamente a norma NBR 17060 [1], é essencial observar que seus fundamentos estão embasados em conceitos estabelecidos e amplamente aceitos. Um exemplo disso é o requisito 5.1.1.17, que aborda o contraste entre textos e elementos gráficos [1] e está baseado nas diretrizes do WCAG 2.1. Mais especificamente, ele se relaciona com o Critério de Sucesso 1.4.3 de Contraste (Mínimo) e o Critério de Sucesso 1.4.11 de Contraste Não textual [5]. Essa base conceitual prévia dificulta a tarefa de estabelecer uma comparação direta entre os requisitos já existentes e a norma mais recente, uma vez que este último se beneficiou de avanços, descobertas e perspectivas emergentes que não estavam disponíveis ou eram menos compreendidas na época em que as regulamentações foram elaboradas.

2.4 Critérios de Avaliação

Na norma NBR 17060 [1], existem orientações divididas em requisitos e recomendações. É obrigatório para a conformidade com esta Norma contemplar todos os requisitos, enquanto as recomendações são complementares e oferecem maior qualidade e conforto à experiência acessível para os usuários.

De forma a limitar e priorizar os requisitos e recomendações da norma, com a intenção de resumir as análises, foram selecionados para essa investigação três recursos de páginas Web: imagens, links e formulários, devido se tratarem de elementos fundamentais e de maior interatividade em webApps, que se tornam barreiras ao acesso se não aplicados corretamente.

Os fundamentos selecionados foram apresentados na Tabela 1, que inclui informações como os requisitos e recomendações, assim como a sua respectiva descrição.

Tabela 1 - Descrição dos critérios de avaliação da acessibilidade realizada durante a investigação

Requisitos e Recomendações	Descrição
Requisitos para elementos não textuais	Imagens devem ter uma alternativa textual para serem interpretadas por tecnologias assistivas, permitindo a compreensão do conteúdo para pessoas com deficiência visual. Essa descrição alternativa deve transmitir o significado essencial da imagem.

Requisitos para elementos interativos e de interface do usuário	Elementos de interface interativos, como botões e campos de formulário, devem conter um rótulo que descreve a sua função. Os rótulos devem estar relacionados com o elemento por meio de código de programação. Nem todos os elementos possuem todas essas características, mas eles devem ser compreensíveis para a operação do usuário.
Requisitos para cabeçalhos e rótulos	A aplicação deve estar estruturada por meio de elementos de cabeçalho em títulos de seção e rótulos em campos de entradas de dados, permitindo que usuários de tecnologia assistiva compreendam melhor sua organização. O uso desses recursos possibilita a localização do conteúdo de forma mais rápida.
Requisitos para organização de elementos funcionais e nomes acessíveis	Os elementos funcionais devem manter-se na mesma posição e com a mesma descrição acessível. Isso facilita a compreensão e acelera o aprendizado do usuário.
Requisitos para nomes acessíveis	Para os elementos que possuam rótulos em texto ou imagens de texto, o nome acessível deve conter todo o rótulo. Sempre que possível, o texto do rótulo deve estar no começo do nome acessível.
Requisitos para descrição de elementos de interface interativos	Elementos como botões, links e ícones devem ser compreendidos mesmo fora do contexto. Esses elementos devem ter atributos ou alternativas textuais que descrevem sua funcionalidade aos usuários de tecnologia assistiva. Em caso de elementos que se repetem na interface, cada um deles deve fazer referência a qual objeto ou contexto a ação, ou funcionalidade está

	relacionada.
Recomendações para posicionamento de elementos de interface	Priorizar o uso de padrões e convenções no posicionamento dos elementos de interface. Desta forma, as cargas cognitivas e de memorização requeridas do usuário são menores, facilitando o aprendizado e a interação, e diminuindo a ansiedade.
Requisitos para rótulos de campos de formulário	Os rótulos de campos de formulário devem estar posicionados na ordem usual.
Requisitos para instruções de preenchimento de entrada de dados	Deve haver instruções de preenchimento de entrada de dados.
Requisitos para contraste de textos e elementos gráficos	Deve haver contraste mínimo entre os textos e seus respectivos planos de fundo. Também deve haver contraste mínimo entre os elementos gráficos relevantes e seus respectivos planos de fundo e/ou entornos.
Recomendações para textos e linguagens	Recomenda-se que os textos sejam curtos e concisos e a linguagem seja curta e clara.
Recomendações para ações indisponíveis, inativas ou proibidas	Recomenda-se que todas as tentativas de ações indisponíveis, inativas ou proibidas tenham feedback.

Fonte: Os autores

2.5 Seleção dos sites

De acordo com uma pesquisa realizada pelo site Similar Web em abril de 2023 [11], foram identificados e ranqueados os sites mais acessados no Brasil durante esse período. Com base nessa pesquisa, podemos adicionar como critérios de seleção para nossa investigação sites com maior relevância, de acordo com seu ranking de acessos.

Além do método mencionado anteriormente, é crucial validar outros fatores que desempenham um papel fundamental na análise. Um desses fatores é a disponibilidade e a facilidade de acesso às páginas selecionadas. Garantir que as páginas estejam acessíveis de forma eficiente é essencial para realizar uma análise abrangente e precisa. Além disso, a liberdade de utilizar as ferramentas selecionadas também desempenham um papel importante na validação. É essencial ter acesso a páginas que possuam uma boa estrutura de modo a permitir uma análise completa por meio das ferramentas.

Ao levar em consideração esses fatores adicionais, podemos obter uma compreensão mais completa dos problemas e das possíveis soluções relacionadas à acessibilidade das páginas analisadas. Isso contribui para uma pesquisa mais robusta e confiável, permitindo a identificação de lacunas e áreas de melhoria de forma abrangente.

É importante ressaltar, que por se tratar de uma pesquisa exploratória, se tem como objetivo investigar um novo tópico, gerar hipóteses e explorar possibilidades. Nesse caso, uma amostra pequena é suficiente para fornecer *insights* iniciais e gerar ideias para pesquisas futuras mais abrangentes.

De tal maneira, foram selecionados dois sites, de diferentes categorias, sendo eles:

2.5.1 Amazon - E-commerce

Segundo a Brand Finance, a Amazon se encontra em primeiro lugar no ranking das marcas mais valiosas do mundo em 2023 [9], sendo uma companhia de computação em nuvem, streaming e inteligência artificial, focando no e-commerce. Em nossa investigação, delimitamos o conceito Amazon para apenas o webApp de e-commerce, abstraindo os seus outros serviços.

Por se tratar de um comércio eletrônico bastante popular, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo, o webApp classifica-se em 14º lugar no ranking de acessos mundiais e em 15º lugar no ranking de acesso brasileiro, segundo a pesquisa realizada pela Similar Web [11]. Além do seu número de acessos ser um fator importante para a seleção do webApp na investigação, ele também possui como vantagem o fato de não existirem limitações de visualização e utilização em suas páginas principais, como, por exemplo, pagamentos para acesso ou informações sensíveis do usuário a serem visualizadas, possuindo um conteúdo bastante público para análise.

2.5.2 YouTube

O YouTube é uma plataforma online de compartilhamento de vídeos, fundada em 2005 [13]. Atualmente, é um dos sites mais populares e acessados do mundo, sendo o webApp classificado em 2º lugar no ranking de acessos mundiais e brasileiro, segundo a pesquisa realizada pela Similar Web [11], com milhões de usuários e uma vasta variedade de conteúdo disponível. No YouTube, os usuários podem assistir, compartilhar e enviar vídeos de diferentes categorias, como música, entretenimento, tutoriais, vlogs, documentários e muito mais.

Assim como a Amazon, seu número de acessos chega a ser um fator ainda mais importante para a seleção do webApp na investigação, além de ser uma ferramenta gratuita e de fácil acesso. Desse modo, é possível rodar as ferramentas selecionadas para a investigação sem muita complicação.

2.6 Processo de Avaliação

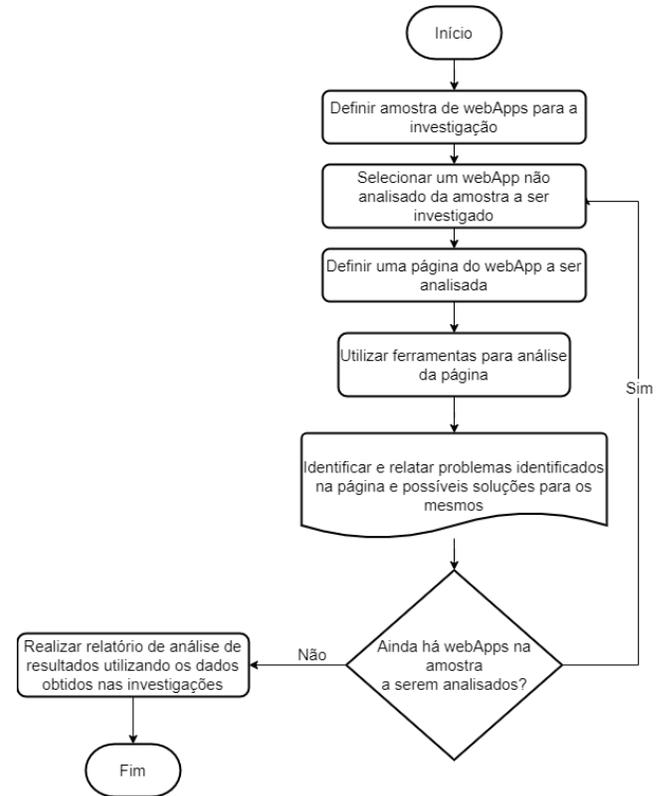
Na Figura 1 podemos ver o fluxograma gerado de modo a melhor apresentar as etapas do processo de avaliação em ordem sequencial.

3. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Esta seção apresenta a execução e os resultados do processo de avaliação, de maneira a conter os relatos da investigação realizada seguindo as etapas relatadas do processo. Os dados foram

coletados por meio de capturas de tela e registros de erros, e os resultados analisados, sendo esses categorizados pelos problemas encontrados e suas possíveis soluções.

Figura 1 - Fluxograma do processo de avaliação



Fonte: Os autores

Representamos a análise de cada webApp e sua página selecionada em cada ferramenta escolhida em subseções, onde a análise dos resultados se dividirá em dois momentos, a análise de cada webApp, e a análise de maneira geral, a fim de identificar e comparar as conclusões relatadas, buscando encontrar pontos em comum e desenvolver sugestões de adequação as normas para os sites.

3.1 Amazon - E-commerce

Dando início a coleta e análise de dados do webApp da Amazon, na Figura 2 podemos observar a página inicial do webApp, definida para a investigação, que apresenta anúncios e diversas informações de produtos e promoções para o usuário.

3.1.1 Wave Evaluation Tool

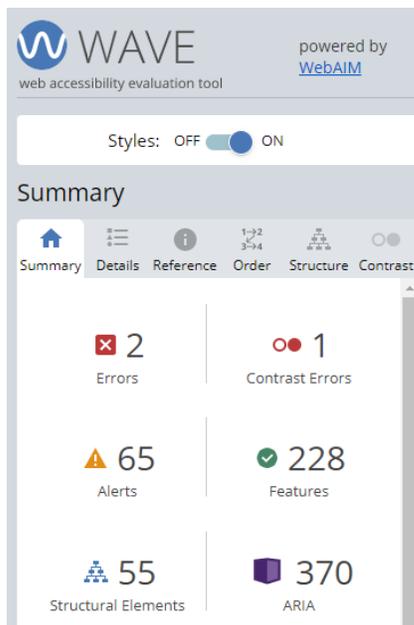
Conforme a análise do Wave Evaluation Tool, foram reconhecidos 2 problemas críticos e 1 problema relacionado ao contraste, como podemos observar na Figura 3.

Figura 2 - Página Inicial do webApp Amazon (e-commerce)



Fonte: Os autores

Figura 3 - Resultado da análise realizada pelo Wave Evaluation Tool na página inicial do webApp Amazon (e-commerce)



Fonte: Os autores

Dentre as informações geradas pela ferramenta, ambos os erros identificados ferem o critério de avaliação de requisitos para elementos não textuais que definimos para análise norma. Podemos descrever os problemas identificados como:

- A existência de imagens com o mesmo texto alternativo, o que não deve acontecer, pois o texto alternativo deve ser único a fim de identificar as imagens;
- Uma imagem identificada sem um texto alternativo;
- Um baixo nível de contraste, onde não existe contraste mínimo entre os textos e seus respectivos planos de fundo em alguns elementos.

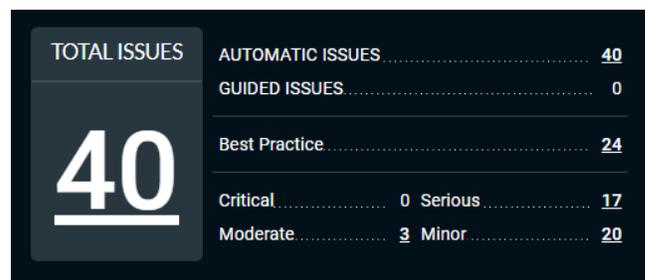
Além dos erros, foram identificados também alertas que indicam que o site está em desacordo com alguns dos outros critérios da norma, sendo eles:

- Textos muito pequenos, que dificultam a leitura para usuários de baixa visão;
- Links que não possuem a identificação de serem links, o que pode causar confusão para usuários que utilizam leitores de tela.

3.1.2 axe DevTools-Web Accessibility Testing

Utilizando a ferramenta axe DevTools foi possível identificar 40 problemas na página Inicial do webApp, dentre eles 17 contam como problemas mais críticos, como podemos observar na Figura 4. É importante acrescentar que essa análise também inclui como critério as recomendações citadas para tornar o acesso do usuário mais confortável.

Figura 4 - Resultado da análise realizada pelo axe DevTools na página inicial do webApp Amazon (e-commerce)



Fonte: Os autores

Dentre os problemas analisados, destacaremos os que não estão conforme a norma NBR 17060, dentre eles:

- Assim como o Wave, a ferramenta também identificou imagens com o mesmo texto alternativo;
- O links devem ser diferenciáveis de textos comuns, de outra forma que não cor;
- Elementos de formulários, como, por exemplo, a barra de pesquisa, devem possuir rotulação clara.

3.1.3 Problemas identificados e Possíveis Soluções

Dentre os problemas principais identificados por ambas as ferramentas, podemos sumariá-los em:

- Problemas nos textos alternativos das imagens, onde em alguns casos o texto alternativo identificado era o mesmo que em outras imagens, ou até mesmo não chegava a existir;
- Baixo nível de contraste em alguns elementos da página;
- Problemas nos links, sendo o maior deles relacionado a sua identificação como um link;
- Problemas de rotulação de itens.

As possíveis soluções para esses problemas incluem:

- A verificação e correção dos textos alternativos, evitando repetição de descrições, além da adição de textos inexistentes;
- Melhor utilização de rótulos, incluindo em links, para a melhor identificação dos itens;
- Correção de cores, utilizando cores que não contrastem muito em certos planos de fundos.

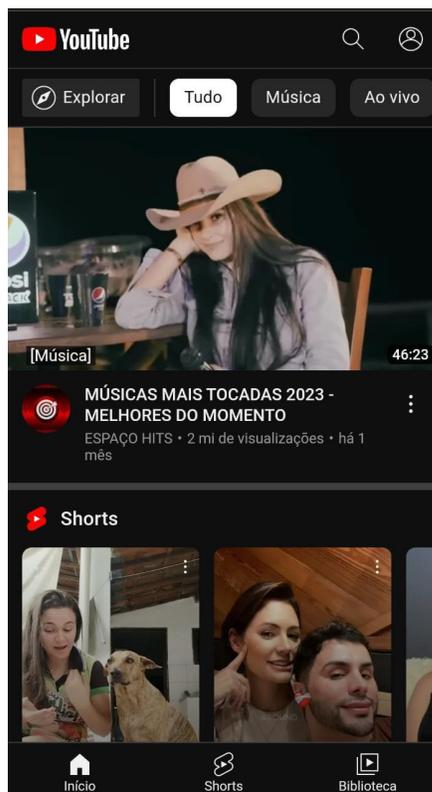
Apesar de alguns problemas identificados, o webApp possui algumas das recomendações e requisitos consoante a norma NBR 17060, sendo eles:

- Boa estrutura da página, seguindo os padrões de formulário, como, por exemplo, a localização do botão de pesquisa ao lado da barra de pesquisa;
- Em outros aspectos de cores, como, por exemplo, para casos de daltonismo, a coloração do site se encaixa como adequada.

3.2 YouTube

Como página de análise do YouTube, utilizaremos a página inicial do webApp, sem nenhuma conta associada, ou seja, com vídeos recomendados de forma genérica na página, geralmente colocados por serem mais populares entre os usuários da plataforma, como podemos observar pela Figura 5.

Figura 5 - Página inicial do webApp YouTube

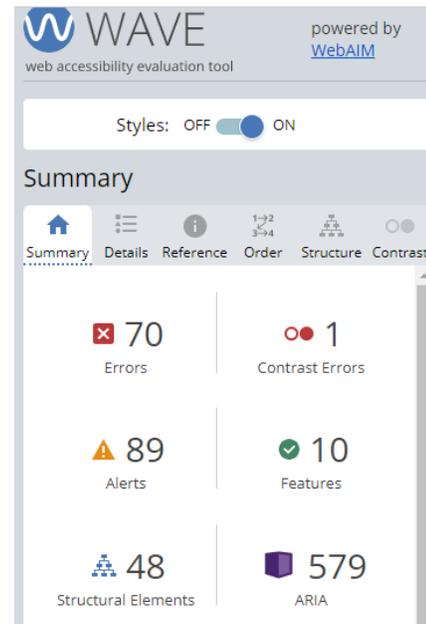


Fonte: Os autores

3.2.1 Wave Evaluation Tool

Segundo a análise do Wave Evaluation Tool, como podemos observar na Figura 6, foram identificados 70 problemas relacionados a acessibilidade na aplicação e 1 problema de contraste, porém, muitas das irregularidades são voltadas a questões estruturais do código, não possuindo relação com a NBR 17060.

Figura 6 - Resultado da análise realizada pelo Wave Evaluation Tool na página inicial do webApp YouTube



Fonte: Os autores

Dessa forma, conforme a análise, os seguintes problemas referentes à norma são:

- As thumbnails dos vídeos, por se tratarem de prévias dos vídeos, acabam por não possuírem textos alternativos para sua identificação;
- Caso o brilho da tela seja baixo, existe problema de contraste em alguns componentes do webApp;
- Os títulos dos textos são redundantes, dificultando sua identificação;
- A estrutura da página acaba por não dar acesso ao cabeçalho de maneira efetiva para sua identificação.

Os alertas da análise tratam-se de:

- Algumas estruturas de textos estão muito pequenos;
- Links possuem nomes redundantes, dificultando sua identificação;

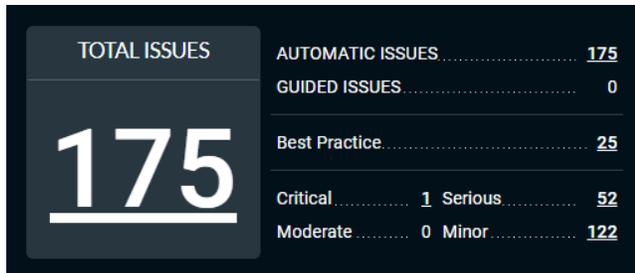
3.2.2 axe DevTools-Web Accessibility Testing

Conforme a análise do axe DevTools, a página inicial do webApp YouTube apresenta 175 problemas relacionados à acessibilidade, sendo grande parte deles, também questão estrutural do código.

Como podemos visualizar na Figura 7, dentre esses problemas, apenas 1 é crítico, sendo ele relacionado à questão estrutural do código, pelo mesmo não oferecer fornecem um nome acessível para um elemento. A ferramenta acusou uma irregularidade em relação à norma:

- Assim como o WAVE, foi indicado que os links não possuem boa nomenclatura, dificultando sua identificação.

Figura 7 - Resultado da análise realizada pelo axe DevTools-Web na página inicial do webApp YouTube



Fonte: Os autores

3.2.3 Problemas identificados e Possíveis Soluções

Embora as ferramentas executadas tenham gerado um grande número de erros, foram identificados poucas irregularidades em relação à norma NBR 17060, resumindo, elas foram:

- A falta de textos alternativos nas thumbnails dos vídeos;
- Links e textos rotulados de maneira redundante;
- Problemas de contraste na tela;
- Problema na estrutura da página, impedindo a identificação de elementos de maneira efetiva.

Como possíveis soluções podemos dizer que melhorar a estrutura do código em relação a tags e nomes acessíveis para elementos é uma prioridade, e, assim como na tela inicial da Amazon, soluções como:

- Ajuste nas cores de alguns elementos na página;
- Utilização de textos alternativos para qualquer elemento de mídia;
- Rotulação de maneira única e adequada em links e textos, permitindo sua identificação;
- Melhora na estrutura da página.

3.3 Análise de Resultados

Apesar da norma NBR 17060 possuir seus requisitos baseados em diretrizes já existentes, ela sumariza bem e regula o que são os requisitos e obrigações em relação ao que um site deve possuir para ser considerado acessível, além de oficializar e trazer um certo rigor ao desenvolvimento de webApps em relação à acessibilidade.

Após a execução das ferramentas de análise de acessibilidade em cada webApp, foi possível identificar que muitos problemas são comuns a dois webApps totalmente distintos. Problemas como a falta de descrição em imagens impede que pessoas cegas compreendam o conteúdo visual publicado, formulários com problemas de acessibilidade dificultam o acesso tanto para pessoas cegas quanto para pessoas com mobilidade reduzida que não podem usar a tela do aparelho móvel, assim como problemas de identificação de links nos webApps podem atrapalhar na utilização de ferramentas de assistenciais, como leitores de tela.

Podemos observar que apesar desta pesquisa não abordar outras possíveis barreiras que podem estar presentes nas páginas, os critérios limitados nesta análise são suficientes para

identificarmos grandes barreiras de acesso nos webApps investigados. Dessa forma, de maneira geral, podemos descrever como possíveis sugestões de adequação à regulação das páginas dos webApps investigadas como:

- Garantir a utilização de tags de descrição de imagens em webApps é fundamental para melhorar a acessibilidade e proporcionar uma experiência inclusiva para pessoas com deficiência visual;
- Padronizar o posicionamento de elementos da interface, que apesar de se tratar de uma recomendação da norma, acaba por afetar bastante a experiência dos usuários, pois a regulação de posicionamentos de elementos similares fariam com que os usuários já conseguissem navegar de maneira intuitiva nos webApps;
- Garantir que os textos possuam um tamanho adequado para proporcionar uma experiência inclusiva, para pessoas como, por exemplo, baixa visão;
- Garantir que os links sejam identificáveis por leitores de tela e diferenciados de texto comum, permitindo que os usuários possam navegar com conforto e facilidade;
- Garantir que a utilização de cores no webApp sejam adequadas a qualquer tipo de condição visual que um usuário possa ter.

Com a implementação das sugestões apresentadas, tanto nas páginas analisadas quanto no desenvolvimento de qualquer webApp, é possível garantir, no mínimo, o conforto e acesso adequado para usuários com diferentes necessidades e capacidades. Dessa forma, os webApps possuirão o poder de criar experiências positivas e inclusivas para todos os usuários, independentemente de suas habilidades e necessidades individuais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, analisamos uma amostra de webApps populares, utilizando como diretrizes a norma NBR 17060 para avaliar sua acessibilidade, visando compreender um pouco do estado atual da inclusão digital e identificar algumas das barreiras que os usuários com deficiência podem encontrar ao navegar na web.

Pela análise de resultados, foi possível observar que a falta de conscientização sobre a importância da acessibilidade é um problema subjacente, onde muitos desenvolvedores e designers podem não estar cientes das diretrizes de acessibilidade ou podem não considerá-las uma prioridade durante o processo de criação de sites, como pudemos observar na análise do webApp YouTube, em que grande parte dos problemas identificados são relacionados a questão estrutural do código.

Além disso, é importante reconhecer que a pesquisa se concentrou em aspectos mais genéricos da acessibilidade, como usabilidade, design visual e legibilidade de conteúdo, delimitando os requisitos e recomendações avaliados pela norma. Como resultado, outras possíveis barreiras, como as restrições na navegação com recursos de tecnologias assistivas e as interações de entrada e saída de som, que podem estar presentes nas páginas, não foram abordadas como parte dos objetivos do estudo. Esses aspectos mais específicos da utilização de aplicações foram deixados de fora devido ao escopo definido para a pesquisa exploratória em questão.

No entanto, foi possível chegar a conclusão que é fundamental que a acessibilidade seja considerada um aspecto prioritário na criação de webApps. Com o estabelecimento da norma NBR 17060 será possível melhorar o desenvolvimento de aplicações utilizando-a como um guia, pois quanto mais clareza o mercado tiver sobre como devem ser desenvolvidas aplicações digitais acessíveis a todas as pessoas, mais fácil será para profissionais se especializarem nesta área e para a sociedade cobrar pelos seus direitos. Portanto, ao investir em educação, treinamento, testes e conscientização, os desenvolvedores e designers estarão promovendo uma inclusão digital efetiva e permitindo que todos os usuários, independentemente de suas habilidades, desfrutem plenamente da web. Essas práticas também ajudam a construir uma sociedade mais inclusiva, onde a acessibilidade online seja uma realidade alcançada.

Espera-se que este estudo contribua para aumentar a conscientização sobre a importância da acessibilidade na criação de sites populares e incentive ações concretas para melhorar a experiência dos usuários com deficiência na web.

5. AGRADECIMENTOS

Gostaria de aproveitar este momento para expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico. Sem o apoio e incentivo de cada um de vocês, esta conquista não seria possível.

Em primeiro lugar agradecer a minha família, aos meus pais Natanael Souza e Zilma Silva, por todo o amor, incentivo e apoio incondicional ao longo desta caminhada.

Um agradecimento especial a minha irmã, Nathália Souza, por ser meu porto seguro, minha melhor amiga e minha maior incentivadora. Sua presença em minha vida é um presente que valorizo além das palavras, sou grata por todo o amor, apoio e incentivo que você sempre me ofereceu, nenhum sucesso seria completo sem compartilhá-lo com você.

Ao professor Maxwell Guimarães, pelo seu incrível apoio e paciência ao longo da construção e entrega desse documento, sou imensamente grata por suas valiosas contribuições, sugestões e conselhos, além de dedicação e disponibilidade demonstradas ao longo deste processo.

Aos meus amigos, Karen Bianca, Gabriela Queiroz, Jaciane Cruz, Márcia Lais, Eduardo Nunes, Thayse Machado, Camile Segantin, Lorença Medeiros, João Segundo, Gildo Neto, Igor Franca e Nilton Júnior, obrigada por compartilharam comigo as alegrias e desafios desta jornada, agradeço pela troca de experiências, pelas discussões enriquecedoras e pelo apoio mútuo.

Aos meus colegas de trabalho e gestores, em especial Wislayne da Silva, Bruna Maria Justino, Massilon Gomes e Erica de Lima obrigada por toda paciência, compreensão e apoio comigo durante jornada.

Novamente, expressei minha sincera gratidão a todos. Vocês foram peças-chave nesta jornada e minha conquista não seria a mesma sem cada um de vocês. Sou eternamente grata por todo o apoio, encorajamento e confiança depositados em mim.

6. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

- [1] ABNT NBR 17060:2022 - Acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis - Requisitos. Disponível em <<https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=SURUWmJCcTFwcEIUalBrRUZBY1owZm9ZeVZPNzhCMUttU29helM3cmNGND0>>. Acesso em: 12 dez. 2022
- [2] Wave - web accessibility evaluation tool. Disponível em: <<https://wave.webaim.org/extension/>>. Acesso em: 12 de jun. 2023
- [3] Axe DevTools-Web Accessibility Testing. Disponível em: <<https://www.deque.com/axe/devtools/>>. Acesso em: 12 de jun. 2023
- [4] World Wide Web Consortium (W3C). Disponível em: <<https://www.w3.org>>. Acesso em: 12 de jun. 2023
- [5] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>>. Acesso em: 12 de jun. 2023
- [6] User Agent Accessibility Guidelines (UAAG). Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/uaag/>>. Acesso em: 12 de jun. 2023
- [7] eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico. Disponível em: <<https://emag.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: 12 de jun. 2023
- [8] Bigdata Corp. [Estudo] Acessibilidade na web brasileira | 3a edição. [S.I.] [2021]. Disponível em: <<https://bigdatacorp.com.br/estudo-acessibilidade-em-sites-e-apps-brasileiros-ed-2021/>>. Acesso em: 12 dez. 2022
- [9] Forbes. As 10 marcas mais valiosas do mundo em 2023. [2023]. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbes-money/2023/01/as-10-marcas-mais-valiosas-do-mundo-em-2023/>>. Acesso em: 12 de jun. 2023
- [10] W3C. Introduction to Web Accessibility. [S.I.] 2005. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>>. Acesso em: 12 dez. 2022
- [11] SimilarWeb. [Estudo] Top Websites. [S.I.] 2023. Disponível em: <<https://www.similarweb.com/pt/top-websites/>>. Acesso em: 21 mai. 2023
- [12] MWPT. [Estudo] Número de sites que falham nos testes do Web para Todos cai, mas ainda preocupa. [S.I.] 2020. Disponível em: <<https://mwpt.com.br/numero-de-sites-que-falham-nos-testes-do-web-para-todos-cai-mas-ainda-preocupa/>>. Acesso em: 31 mai. 2023
- [13] YouTube | History, Founders, & Facts - Encyclopedia Britannica. Disponível em <<https://www.britannica.com/topic/YouTube>>. Acesso em: 12 de jun. 2023