



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE BACHARELADO EM COMPUTAÇÃO**

THAMYRYS LIMA CRUZ

**Avaliação de Usabilidade de Páginas Web de Universidades
Públicas do Estado da Paraíba**

PATOS – PB

2022

Thamyrys Lima Cruz

**Avaliação de Usabilidade de Páginas Web de Universidades
Públicas do Estado da Paraíba**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Computação da
Universidade Estadual da Paraíba,

Orientador: Prof Dr. Rodrigo Alves Costa

**PATOS-PB
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C957a Cruz, Thamyrys Lima.
Avaliação de usabilidade de páginas web de universidades públicas do Estado da Paraíba [manuscrito] / Thamyrys Lima Cruz. - 2022.
43 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa, Coordenação do Curso de Computação - CCEA."

1. Usabilidade. 2. Acessibilidade na web. 3. Avaliação de acessibilidade. I. Título

21. ed. CDD 005.4

Thamyrys Lima Cruz

Avaliação de Usabilidade de Páginas Web de Universidades Públicas do Estado da Paraíba

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em 30/11/2022

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa
(Orientador)



Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez
(Examinador)



Prof. Me. Hiago Natan Fernandes de Sousa
(Examinador)

RESUMO

Com os avanços da internet, tornou-se possível que as pessoas consigam contribuir e consumir conteúdo informativo. A web contém grande potencial para atingir cada vez mais pessoas, porém são necessários ajustes para atender a essa demanda de acesso, independente das condições e necessidades dos usuários. Dessa forma, a avaliação de acessibilidade feita de maneira manual ou automática pode contribuir para identificar os pontos fracos de uma aplicação web diante dos padrões de acessibilidade. Este trabalho tem como objetivo analisar a acessibilidade de páginas web das universidades públicas da Paraíba, tendo como referência recomendações do padrão brasileiro e-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico). Para realização das análises, foi escolhido o ASES (Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios), uma ferramenta que analisa a página baseada nas diretrizes do padrão de acessibilidade e-MAG. Para tanto, diante da análise quantitativa dos resultados obtidos. Pôde-se perceber que, durante a pesquisa, foram avaliadas páginas através do relatório da ferramenta, o que torna possível concluir que as universidades avaliadas apresentam mais de 70% das recomendações de acessibilidade do e-MAG.

Palavras-chaves: Acessibilidade na Web, Avaliação de acessibilidade, e-MAG

ABSTRACT

With the advances of the internet, it has become possible for people to contribute and consume informational content. The world-wide-web has great potential to reach increasingly more people, but adjustments are needed to meet this demand for access, regardless of user conditions and needs. In this way, a web page accessibility assessment done manually or automatically can help identify a web application's weaknesses in the face of accessibility standards. This work aims to analyze the accessibility of web pages of public universities in Paraíba, Brazil, having as reference recommendations of the Brazilian standard e-MAG (Accessibility Model in Electronic Government). We leveraged ASES (Site Accessibility Evaluator and Simulator) due to its ability to analyze web pages based on the guidelines of the e-MAG. During the research, ASES evaluated the pages through its reports and given the quantitative analysis of the results obtained, it is possible to conclude that the evaluated universities present more than 70% of the e-MAG accessibility recommendations.

Keywords: Web Accessibility, accessibility evaluation, e-MAG

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relacionamento dos componentes

Figura 2 - Ciclo de implementação dos componentes

Figura 3 - Página principal da ferramenta web ASES

Figura 4 - Erros da recomendação 1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica (Avaliação UEPB)

Figura 5 - Erros da recomendação 1.3 Utilizar corretamente os níveis de cabeçalhos

Figura 6 - Trecho de código com a hierarquia de títulos incorreta

Figura 7 - Trecho de código com a hierarquia de títulos incorreta

Figura 8 - Avisos da recomendação 1.1 Respeitar os Padrões Web

Figura 9 - Código fonte presença de CSS in-line, CSS e JS interno

Figura 10 - Avisos da recomendação 1.8 Dividir as áreas de informação

Figura 11- Erros da recomendação 3.5 Descrever links clara e sucintamente

Figura 12 - Erros da recomendação 3.6 Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio

Figura 13 - Erros da recomendação 6.2 - Associar etiquetas aos seus campos

Figura 14 - Presença de campos de formulário sem *label* associado

Figura 15 - Avisos da recomendação 6.7 Agrupar campos de formulário

Figura 16 - Trecho de código sem agrupamento de formulário.

Figura 17 - Erros da recomendação 1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica (Avaliação UFCG)

Figura 18 - Trecho de código com tags sem atributo e texto

Figura 19 - Avisos da recomendação 1.4 Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação

Figura 20 - Tags do bloco de conteúdo que não está antes do menu

Figura 21 - Avisos da recomendação 2.2 Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis

Figura 22 - Seção não apresentou erros ou avisos

Figura 23 - Erro ao tentar avaliar site da UFPB

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acessibilidade web das principais universidades públicas do Paraíba

Tabela 2 - Resumo de acessibilidade por seção do e-MAG na UEPB

Tabela 3 - Resumo de acessibilidade por seção do e-MAG na UFCG

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ASES | Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sites |
| CSS | <i>Cascading Style Sheets</i> |
| DOM | <i>Document Object Model</i> |
| e-MAG | Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico |
| HTML | <i>Hypertext Markup Language</i> |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| JSON | <i>JavaScript Object Notation</i> |
| PNS | Pesquisa Nacional de Saúde |
| RENAPI | Rede Nacional de Produtividade e Inovação |
| RUF | <i>Ranking Universitário Folha</i> |
| SVG | <i>Scalable Vector Graphics</i> |
| UEPB | Universidade Estadual da Paraíba |
| UFCG | Universidade Federal de Campina Grande |
| UFPB | Universidade Federal da Paraíba |
| URL | <i>Uniform Resource Locator</i> |
| W3C | <i>World Wide Web Consortium</i> |
| WCAG | <i>Web Content Accessibility Guidelines</i> |
| XML | <i>Extensible Markup Language</i> |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA | 9 |
| 1.2 OBJETIVOS | 9 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 10 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 10 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA | 10 |
| 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO | 11 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 12 |
| 2.1 ACESSIBILIDADE NA WEB | 12 |
| 2.2 DIRETRIZES DE CONTEÚDO ACESSÍVEL NA WEB | 16 |
| 2.3 MODELO DE ACESSIBILIDADE EM GOVERNO ELETRÔNICO | 17 |
| 3 METODOLOGIA | 20 |
| 3.1 DELIMITAÇÃO DO MÉTODO | 20 |
| 3.2 PROCEDIMENTOS | 21 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 23 |
| 4.1 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA | 23 |
| 4.2 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE | 30 |
| 4.3 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA | 34 |
| 4.4 RESULTADOS | 35 |
| 5 CONCLUSÃO | 37 |
| 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 37 |
| 5.2 LIMITAÇÕES | 38 |
| 5.3 TRABALHOS FUTUROS | 38 |
| REFERÊNCIAS | 39 |

1 INTRODUÇÃO

A web é caracterizada pela flexibilidade de informação e interação entre usuários. Tim Berners-Lee (World Wide Web, 2004), afirma que o poder da web está na sua universalidade. A possibilidade de acesso por todos independente de deficiência é um aspecto não só desejável, mas essencial para o seu funcionamento. Nesse contexto, é apresentada a ideia de que *sites* de internet possam ser acessados pela total diversidade de usuários com acesso à tecnologia, contando, portanto, com grandes possibilidades de inclusão. No entanto, na realidade, caso não seja devidamente desenvolvida para contemplar o acesso de todos, alguns desses *sites* podem acabar impondo barreiras de acesso.

A internet como um todo, trouxe grande avanço para humanidade, principalmente para pessoas com deficiência. Acessibilidade web significa uma navegação inclusiva, de mais oportunidades de acesso e interação possível para todos, e sua principal proposta é melhorar a experiência através de um ambiente acessível para todos os usuários.

Em virtude da aplicação de acessibilidade em páginas web, a *World Wide Web Consortium* (W3C) idealizou padrões de acessibilidade para internet com intuito de garantir que sites sejam adaptados para receber softwares como leitores de tela ou até mesmo o indivíduo de forma direta, corretamente acessível, possibilitando seu acesso sem quaisquer dificuldades, possibilitando a interação do usuário com conteúdo informativo.

Baseado em diretrizes de acessibilidade para conteúdo web, foi idealizado o e-MAG (modelo de acessibilidade em governo eletrônico) que contém recomendações e diretrizes para criação de páginas acessíveis dentro do contexto da web brasileira. Esse modelo propõe passos que devem ser seguidos para avaliação da acessibilidade de uma aplicação da web, a saber: validar os códigos do conteúdo HTML e das folhas de estilo; verificar o fluxo de leitura da página; realizar validação automática de acessibilidade utilizando o ASES (avaliador e simulador de acessibilidade em *sites*) e realizar a validação manual e o teste com usuários reais. (BRASIL, 2014).

De acordo com o modelo, apenas a avaliação automática não é o suficiente para cobrir todos os pontos fracos da aplicação de acessibilidade web. Destaca-se a necessidade de usuários reais para uma avaliação manual.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A acessibilidade na web é uma possibilidade de alcance, percepção, contribuição e participação de oportunidades iguais para qualquer indivíduo, com autonomia em ambiente computacional e a partir de qualquer dispositivo. Deve ser visto como um fator de qualidade de vida a que todos têm direito. A falta desse recurso ocasiona em exclusão digital e perda da autonomia, devido a falta de acesso e compreensão dos conteúdos informacionais.

Dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 do IBGE, apontam que 17,3 milhões de pessoas a partir de 2 anos no Brasil apresentam alguma deficiência, o que representa 8,4% da população na faixa etária. O Censo Demográfico (2010) destacou que 1.045.962 dos paraibanos, cerca de 27,7% da população, têm algum tipo de deficiência. Já no Brasil, a internet foi usada por 81% da população em 2012, segundo o TIC Domicílios (2021).

As diretrizes de acessibilidade web foram idealizadas para prover um padrão a ser seguido para implementação adequada de acessibilidade em páginas web para predispor condições de acesso para todos os usuários.

Com efeito, este trabalho busca procura resoluções para as seguintes questões da pesquisa:

- I. As diretrizes estabelecidas e recomendadas para o desenvolvimento de aplicações web favorecem a inclusão de usuário com necessidades especiais de uso?
- II. As principais Universidades públicas do estado da Paraíba possuem as suas páginas Web acessíveis?

1.2 OBJETIVOS

As próximas seções apresentam objetivo geral e objetivos específicos deste trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise de acessibilidade em páginas web das Universidades públicas do estado da Paraíba com auxílio da ferramenta ASES.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com base nos objetivos gerais desta pesquisa, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- I. Realizar um estudo sobre modelos de avaliação de acessibilidade Web;
- II. Selecionar métodos para avaliação de acessibilidade em linha com padrões nacionais de qualidade para a área, de preferência considerando os padrões do governo federal como o e-MAG;
- III. Selecionar os principais sites das universidades públicas do Estado da Paraíba;
- IV. Identificar e analisar comportamentos resultantes da avaliação de acessibilidade automática do ASES;

1.3 JUSTIFICATIVA

Atualmente existem diversas diretrizes, normas e padrões para implementação de acessibilidade desenvolvidos por entidades ao redor do mundo. Muitos destes documentos tiveram como referência o *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), inicialmente proposto pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) em maio de 1999.

No Brasil, o Estatuto da Pessoa com Deficiência inciso I do art. da Lei nº 10.098, de 2000 expandiu o conceito de acessibilidade, de forma que atinge também os sistemas informatizados. Desse modo, com base no Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG) desenvolvido em 2004 que tem como objetivo instruir a garantia de acessibilidade para todos no desenvolvimento e adaptação de conteúdos digitais para sites do governo federal.

Foi lançado no Brasil em janeiro de 2005 para consulta pública a primeira versão do e-MAG 1.0, baseada no documento do WCAG 1.0 com um conjunto de recomendações para a criação de websites acessíveis. Ainda em dezembro do mesmo ano foi disponibilizada a versão do e-MAG 2.0 com algumas alterações, trazendo referências em normas, diretrizes e padrões de outros países.

Em consonância com esse padrão, torna-se possível avaliar a experiência de acesso da pessoa com deficiência em uma página na web. Por exemplo, será possível classificar e atribuir uma nota para os *sites* selecionados para esta pesquisa. Para este fim, serão analisados critérios de avaliação de acessibilidade desses sites utilizando a ferramenta ASES com foco nas diretrizes do e-MAG.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Para possibilitar melhor entendimento do assunto abordado nesta pesquisa, o trabalho está estruturado em capítulos, sendo o Capítulo 1 introdutório, no qual foi apresentada a contextualização e o problema de pesquisa, os objetivos do trabalho e justificativa.

O Capítulo 2 descreve o referencial teórico, na qual abordam-se temas relevantes para o entendimento de assuntos abordados nesta pesquisa, tais como, acessibilidade na web, diretrizes de conteúdo acessível na web e o modelo de acessibilidade de governo eletrônico.

O Capítulo 3 apresenta a delimitação do método científico e os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho. O Capítulo 4 apresentará os resultados decorrentes da proposta avaliativa e discussões relacionadas. E por fim, no Capítulo 5 serão apresentadas as conclusões e propostas para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo, será apresentada a fundamentação teórica deste trabalho, que destaca conceitos sobre acessibilidade na web, diretrizes de conteúdo acessível na web e modelo de acessibilidade em governo eletrônico.

2.1 ACESSIBILIDADE NA WEB

A acessibilidade web refere-se ao acesso a recursos da *World Wide Web* por usuários da Internet. O conceito de acessibilidade não está apenas nas barreiras físicas, mas também na interação social, tendo em vista a possibilidade de inclusão.

A Internet abre muitas oportunidades de acesso à informação para qualquer usuário, principalmente quando existem meios para facilitar o acesso. A acessibilidade é caracterizada como projeção de conteúdo para que todas as pessoas possam perceber, entender, navegar e interagir de forma efetiva. (Germano; Eliseo; Silveira, 2021) destacam que os benefícios da acessibilidade envolve os demais usuários promovendo uma melhor usabilidade, ou seja, tornando web sites mais eficazes e eficientes. Neste contexto é apresentado que sites se tornam mais fáceis de ser acessados.

Dentre as tantas definições para acessibilidade web, Bergman e Johnson (1995) afirmam que oferecer acessibilidade significa remover barreiras que impedem as pessoas com deficiências de participar de atividades substanciais. Embora essa definição engloba pessoas com deficiência, acessibilidade pode ser usada por qualquer usuário em condições especiais de acesso, tais como idosos, pessoas com deficiência temporária ou até mesmo indivíduos com dispositivos móveis.

O Estatuto da Pessoa com Deficiência inciso I do art. da Lei nº 10.098, de 2000 ampliou o conceito de acessibilidade, de forma que alcança também os sistemas informatizados. Em cumprimento a Resolução nº 230, de 2016, do Conselho Nacional de Justiça, para que acessibilidade seja possível em sistemas informatizados as barreiras de comunicação e informação devem ser eliminadas.

O art. 2º, inciso III, da Resolução nº 230, de 2016, do Conselho Nacional de Justiça determina o conceito de barreira como qualquer obstáculo, comportamento,

atitude que impede ou limita a participação social da pessoa, bem como, à liberdade de movimentação e expressão, à comunicação, acesso à informação, à circulação segura, entre outras que possam ser classificadas em: arquitetônicas, urbanísticas, nos transportes, na comunicação e na informação.

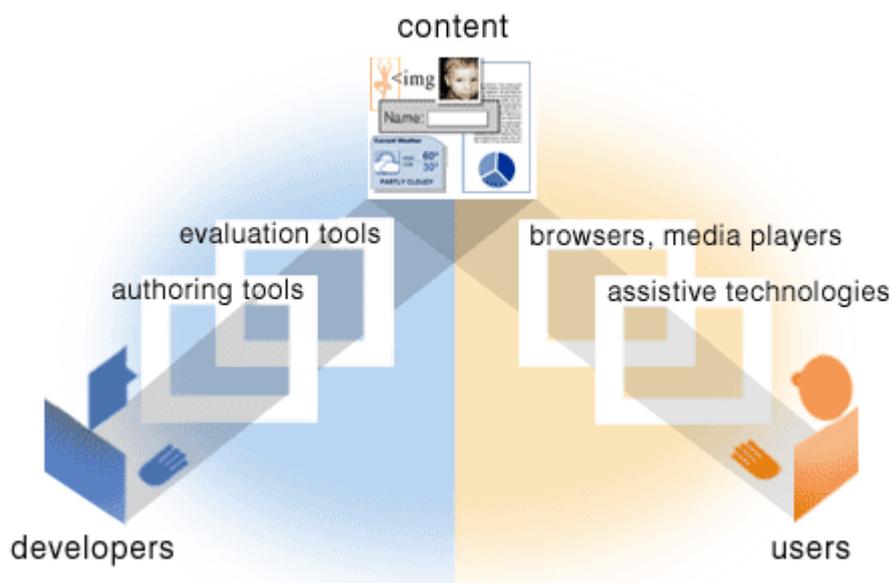
Diante disso, barreiras nas comunicações e na informação são descritas como qualquer obstáculo que complique ou inviabilize a manifestação ou recebimento de mensagens por meio de sistemas de informação computacionais.

Em 1997 o W3C criou a *Web Accessibility Initiative* (WAI) cujo propósito é desenvolver diretrizes internacionais para tornar a Web acessível para pessoas com deficiência. A WAI é formada por grupos e fóruns de discussão que revisam, desenvolvam e promovam as instruções de acessibilidade, para definir que componentes de desenvolvimento da web trabalhem juntos para tornar o acesso de pessoas com deficiência uma realidade.

A acessibilidade na web depende de muitos componentes que trabalham entre si. O W3C oferece uma explicação com base na compreensão de diferentes padrões desenvolvidos pelo WAI acerca destes componentes. São eles: conteúdo, navegadores da web, tecnologia assistiva, usuários, desenvolvedores, ferramentas de desenvolvimento e ferramentas de avaliação.

A figura 1 mostra como esses componentes se relacionam entre si.

Figura 1 - Relação dos componentes



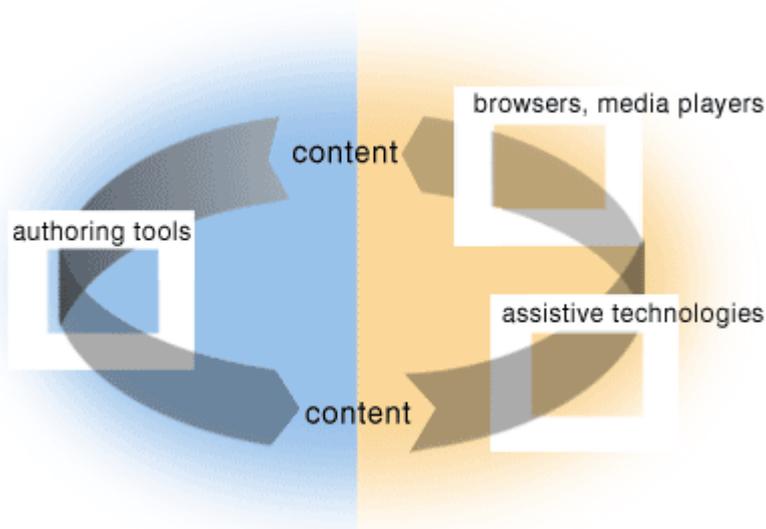
Fonte: W3C (2022) - <<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components/>>

Na figura 1 é possível notar e analisar como essa interação de componentes acontece. O desenvolvedor com o uso de ferramentas de desenvolvimento e ferramentas de avaliação pode criar um conteúdo da web. Os usuários, por meio de um navegador, das tecnologias assistivas e de *players* multimídia, conseguem ter acesso e interagir com o conteúdo.

É importante destacar que esses componentes trabalham em conjunto e que contém uma certa dependência entre si, precisando, portanto, trabalhar juntos para que o conteúdo seja acessível. A falta de algum desses componentes pode acarretar na falta do recebimento de informações.

A figura 2 demonstra como é o ciclo da implementação dos componentes

Figura 2 - Ciclo de implementação dos componentes



Fonte W3C (2022): <<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components/>>

A figura 2 mostra o ciclo de implementação dos componentes. Segundo a W3C (2018), “se um recurso de acessibilidade não for implementado em um componente, a possibilidade de outros componentes implementá-lo é relativamente baixa, pois esse componente não possui uma experiência de usuário acessível”.

Com isso, é analisado que desenvolvedores não implementam os recursos de acessibilidade se navegadores, ferramentas de desenvolvimento e até mesmo

tecnologias assistivas não suportam e não conseguem suprir e compensar essas necessidades, tornando assim o conteúdo inacessível.

Apesar de conter um grande avanço para acessibilidade, somente tecnologias assistivas não são o suficiente para acessar um conteúdo. Para isso, é necessário que páginas web sejam adequadamente projetadas, seguindo o princípio da ideia do desenho universal (*universal design*).

Segundo o W3C (2013), o desenho universal destaca sete princípios:

1. equilíbrio na capacidade de uso: a possibilidade de uso por qualquer indivíduo em condições equivalentes;
2. flexibilidade de uso: engloba os indivíduos com suas preferências e habilidades individuais;
3. uso simples e intuitivo: diretamente ligado à compreensão do conteúdo independente da experiência de usuário, de seus conhecimentos e aptidões;
4. informação perceptível: fornece informações de forma eficaz, sem qualquer dependência com condições de ambiente, físicas ou capacidades;
5. tolerância ao erro: minimiza riscos decorrentes de ações involuntárias ou acidentais;
6. esforço físico minimizado: se refere a possibilidade de uso sem fadiga, de forma confortável;
7. dimensão e espaço para o uso e interação: alega ambiente confortável para interação, manuseio e utilização independente da estatura, postura ou mobilidade do usuário.

O W3C ressalta que além de promover o uso de padrões, é importante que sejam realizadas ações locais sobre acessibilidade com a intenção de reconhecer trabalhos e pessoas que eliminam as barreiras e facilitam o acesso a sites na internet. Os padrões reconhecidos e estabelecidos pelo W3C são mais de 100, as mais conhecidas são *HyperText Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS), *JavaScript Object Notation* (JSON) e *Scalable Vector Graphics* (SVG).

HTML é uma linguagem de marcação geralmente usada no desenvolvimento de páginas web. Atualmente se encontra na versão 5 e é padronizada pelo W3C que também é encarregada pela padronização de linguagem CSS, XML e SOAP.

A linguagem HTML é uma linguagem simples que o navegador consegue facilmente interpretar para exibição de conteúdo. Tecnologias como avaliadores de

acessibilidade fazem leitura de HTML. Dentro de um código, o HTML tem marcações em uma sequência de leitura.

CSS é a sigla para *Cascading Style Sheets*, traduzida livremente para o português como “folhas de estilos em cascata”. É uma linguagem utilizada como biblioteca para definir os estilos e aparência de uma página HTML, por meio da qual é permitido realizar atividades tais como: criar *layouts*, definir cores para elementos HTML, e fontes em modo cascata nas páginas de um *site*. O uso de folhas de estilo (CSS) torna possível descrever a forma como o conteúdo será apresentado ao navegador. CSS acrescenta algumas informações que serão apresentadas nas páginas HTML.

Já o JSON é um formato aberto usado como alternativa ao XML para transferência de dados estruturados com base na sintaxe do objeto JavaScript que é comumente usado para transmitir dados do servidor para aplicação web.

Por sua vez, SVG, é a sigla para *Scalable Vector Graphics*, em tradução para o português “gráficos vetoriais escaláveis” e é utilizado para descrever gráficos dinâmicos ou estáticos na Web. O uso de SVG torna apresentações gráficas ricas em informações, incluindo os diversos recursos de acessibilidade, combinado com o uso correto, garante que o conteúdo seja acessível pelo maior público possível.

2.2 DIRETRIZES DE CONTEÚDO ACESSÍVEL NA WEB

O WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*, tradução livre, diretrizes de conteúdo acessível na Web), trata de um número de recomendações propostas pelo W3C para tornar o conteúdo da web acessível para todos os usuários.

Em 1999, o W3C, aprofundando sua atuação nas questões de acessibilidade, fundou o *Web Accessibility Initiative* (WAI) com objetivo de elaborar diretrizes para uma web mais acessível para usuários com deficiência. No mesmo ano, foi lançado a primeira versão do WCAG 1.0. Segundo o W3C (1999), quando os desenvolvedores utilizam corretamente a WCAG o conteúdo da web torna-se disponível para todos os tipos de usuário, independente de qual variação de cliente estiver consumindo o conteúdo.

A WCAG 1.0 possuía a missão de criar estratégias para garantir conteúdo compreensível e navegável na web. O documento possui pontos de verificação (*checkpoints*) com prioridades que explicam como essas técnicas devem ser

aplicadas dentro do desenvolvimento de um *site* na web, separadas por 14 diretrizes que englobam recomendações para um conteúdo acessível,

Por sua vez, o WCAG 2.0 possui 4 principais princípios e recomendações de acessibilidade:

1. perceptível: a interface bem como as informações devem estar de forma que o usuário consiga perceber;
2. operável: os componentes ligados a navegação e a interface devem garantir que o usuário navegue, localize e determine o local onde estão;
3. compreensível: a interface e informação deve ser compreensível para o usuário, tais como a página que seja o mais funcional possível;
4. robusto: o conteúdo precisa ser robusto para que possa ser facilmente interpretado por tecnologias assistivas ou agentes de usuário.

Com o intuito de tornar o conteúdo na web compreensível para todos, o desenvolvimento deve envolver uma linguagem clara e simples, assim como alternativas que possibilitem a navegação dentro dessas páginas. O website deve estar preparado para receber qualquer usuário com ou sem deficiência usando tecnologia assistiva ou de forma direta.

Com o avanço da tecnologia e da internet, surgiu a necessidade de uma atualização dessas diretrizes. Surgiu então em 2008, o WCAG 2.0 com o objetivo de complementar as diretrizes já existentes e adaptar para tecnologias atuais como um padrão internacional de acessibilidade web.

A versão WCAG 2.1, publicada em junho de 2018, estende a WCAG 2.0, porém não a torna obsoleta. Ambas foram criadas com intuito de melhorar as diretrizes de acessibilidade. Em agosto de 2020, foi lançada ainda a WCAG 2.2 que é a continuação da versão anterior, recomendada atualmente pelo W3C. A diferença entre essas versões são os 8 novos critérios de sucesso. A versão do WCAG 2.1, no entanto, contém 50 e a versão 2.2 contém 58 critérios.

O W3C continua trabalhando em diretrizes de acessibilidade, dando continuação do WCAG 3.0, que se encontra em fase preliminar de elaboração.

2.3 MODELO DE ACESSIBILIDADE EM GOVERNO ELETRÔNICO

O modelo de acessibilidade em governo eletrônico, conhecido como e-MAG, é um conjunto de recomendações destinadas ao desenvolvimento de aplicações

web do governo brasileiro, com objetivo de tornar o processo de acessibilidade padronizada e de fácil implementação, para assim, garantir que qualquer usuário com ou sem deficiência consiga acessar essas aplicações.

O e-MAG começou os estudos e pesquisas em 2004, tendo como ponto de partida a WCAG 1.0, com definições próprias para atender a características particulares da infraestrutura da internet brasileira, sem retirar qualquer boa prática de acessibilidade da WCAG. O Departamento de Governo Eletrônico Brasileiro em conjunto com a ONG Acessibilidade Brasil, elaborou a primeira versão do e-MAG lançada para consulta pública em 18 de janeiro de 2005.

A elaboração da versão do e-MAG 2.0 teve como referência o estudo de regras de acessibilidade por um método comparativo entre diretrizes de outros países, como o Section 508 dos Estados Unidos e o modelo CLF do Canadá, mas também as diretrizes da Irlanda, Espanha e Portugal.

A versão 3.0 baseada no WCAG 2.0 e estruturada para atender às necessidades brasileiras, foi construída por uma parceria entre o Departamento de Governo Eletrônico e o Projeto de Acessibilidade Virtual da Rede de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais (RENAPI), lançada oficialmente em 21 de setembro de 2011.

Com efeito, a implementação do e-MAG passou a ser obrigatório em portais e *sites* do governo brasileiro segundo a Portaria nº 3, de 2007, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação.

O documento do e-MAG é dividido em duas partes: A visão do cidadão, uma versão simples de acesso ao público em geral; e uma cartilha técnica voltada aos desenvolvedores web. O e-MAG também é separado em seções de acordo com as necessidades de codificação, sendo elas: marcação, comportamento DOM (*document object model*) de páginas web, conteúdo, apresentação, multimídia e formulário.

A seção de marcação determina que os padrões web devem ser respeitados, destaca que é obrigatório seguir os padrões de desenvolvimento web do W3C, com o objetivo de aumentar a compatibilidade de agentes de usuários, com isso resultando em uma Web acessível e disponível para os mais variados usuários.

Os padrões web são divididos em camadas. Segundo o Governo Eletrônico (2014), a camada de conteúdo deve usar linguagem de marcação, como HTML. Na camada de apresentação deve-se usar folhas de estilo CSS. A camada de

apresentação precisa ser o mais simples, já que a camada de comportamento modifica os elementos DOM (*Document Object Model*), nessa camada são utilizadas linguagens como por exemplo *Javascript*.

Visando facilitar a implementação das recomendações de acordo com as necessidades, o documento do e-MAG é dividido em seis seções, sendo elas: marcação, comportamento, conteúdo/informação, apresentação/design, multimídia e formulário.

3 METODOLOGIA

Neste Capítulo, será apresentada a delimitação do método de avaliação, assim como o procedimento realizado para a obtenção dos resultados deste trabalho.

3.1 DELIMITAÇÃO DO MÉTODO

O gênero de pesquisa do presente trabalho é desenvolvido com o suporte do método científico e com o conhecimento empírico determinado pelas experiências já vividas, adequando-se à perspectiva de acessibilidade na web para usuários com alguma deficiência. A pesquisa tem como natureza a elaboração de análise do desempenho e identificação de problemas de acessibilidade em páginas web.

Quanto aos seus objetivos, o estudo é caracterizado como pesquisa bibliográfica e exploratória. Uma pesquisa bibliográfica é um levantamento acerca de obras científicas previamente construídas e estabelecidas sobre determinado tema (GIL, 2017). Por sua vez, ainda de acordo com Gil (2017), uma pesquisa exploratória procura parâmetros que possibilitem uma maior proximidade do objeto explorado com a construção de hipóteses sobre o mesmo, fundamentado na melhoria das ideias.

Além disso, esta pesquisa possui uma abordagem quantitativa, tendo em vista que se utilizou de dados numéricos gerados pela avaliação automática para verificar a adequação de sites da web ao padrão de acessibilidade exigido.

O procedimento científico usado foi o estudo de casos múltiplos, uma vez que foram avaliadas alguns sites de universidades públicas no estado da Paraíba, no Brasil. Segundo Yin (2015), o estudo de casos múltiplos investiga mais do que um único caso e tem como vantagem proporcionar, por meio das evidências dos casos, um estudo mais robusto.

3.2 PROCEDIMENTOS

O uso de diretrizes é importante para tornar um site acessível, sendo fundamental o uso de ferramentas computacionais para auxiliar na avaliação da construção de uma página web.

Para este trabalho, foi escolhida a ferramenta ASES (avaliador e simulador de acessibilidade em sítios), que se propõe a fazer a validação automática de acessibilidade em páginas web.

Desenvolvida pelo Departamento do Governo Eletrônico, junto com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), a ferramenta simula, avalia e corrige páginas web. A avaliação do ASES segue o padrão e-MAG e pode ser encontrada em versões para web e *desktop*.

Após a escolha da ferramenta de avaliação seguindo indicações do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG), começou então o processo de seleção das páginas a serem avaliadas seguindo os critérios de análise do Ranking Universitário Folha (RUF) com filtro selecionado para buscar somente o estado a Paraíba, foram escolhida três instituições públicas de nível superior, estas são: Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Após a seleção dos sites, foram avaliados apenas a página principal de cada um seguindo as recomendações do e-MAG. Os testes foram realizados entre os dias 20 a 25 de outubro com a utilização do navegador web Google Chrome.

O ASES foi acessado pela url <<http://asesweb.governoeletronico.gov.br>>, a página sugere três caminhos para avaliação como validação pela url, validação pelo upload do arquivo e validação pelo código fonte.

As avaliações feitas neste estudo foram realizadas pela url das páginas selecionadas.

A figura 3 mostra a página principal do ASES.

Figura 3 - Página principal da ferramenta ASES

Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios

ASES

Governo Federal

Contato | Critérios de sucesso | Sobre o ASES (Link para um novo site)

Você está em: ASES

Formas de Avaliação

Validação pela URI **U** | Validação pelo upload de arquivo **A** | Validação pelo código fonte **C**

URI:

Fonte: ASES (2022) (<http://asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/>)

Após indicar a URL, o ASES dispõe um relatório com uma nota representada pela porcentagem numa escala de 0 a 100%, no qual 100% corresponde a adoção completa das recomendações do e-MAG.

No entanto, é preciso ressaltar que a ferramenta não consegue avaliar sites protegidos pela camada de protocolo HTTPS. Contudo alguns testes não puderam ser realizados e retornaram o erro “Não foi possível realizar a avaliação! URL considerada inválida”.

As recomendações são divididas em critérios de avaliação. A avaliação define medidas a serem avaliadas nos testes de acordo com as diretrizes do e-MAG. Para cada avaliação, são contabilizados os critérios de sucesso não atingidos, baseando-se nos tipos: erros e avisos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste Capítulo, serão apresentados os resultados e discussões do trabalho, focados nas avaliações das páginas principais das principais universidades públicas do estado da Paraíba. No fim do Capítulo, serão apresentados os resultados consolidados e será realizada uma breve discussão sobre a avaliação realizada pelo ASES.

4.1 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

A avaliação realizada com ASES no dia 20 de outubro de 2022 na página principal da Universidade Estadual da Paraíba através do link <<https://uepb.edu.br/>> teve como resultado 77,61%.

A tabela 2 apresenta o resumo da avaliação realizada na página principal da Universidade Estadual da Paraíba.

Tabela 1 - Resumo de acessibilidade web na UEPB

| Seção | Erros | Avisos |
|---------------------|-------|--------|
| Marcação | 32 | 548 |
| Comportamento | 1 | 12 |
| Conteúdo/Informação | 202 | 80 |
| Apresentação/Design | 0 | 0 |
| Multimídia | 0 | 0 |
| Formulários | 5 | 4 |
| TOTAL | 240 | 644 |

Fonte Pesquisa de 2022

É possível acompanhar o relatório através da tabela 1. O resumo do relatório da página principal da UEPB aponta ao todo 240 erros e 644 avisos.

O relatório destaca 32 erros e 548 avisos na seção de marcação. Os erros são pelo não comprimento das recomendações do e-MAG, sendo eles separados em três recomendações.

A primeira recomendação na sessão de marcação é a 1.2 do e-MAG determinados na Figura 4 que determina que se deve organizar o código HTML de forma lógica e semântica, a qual os elementos devem estar em uma ordem compreensível. Esses erros se deram pela falta de atributos e conteúdo de texto em tags HTML.

Figura 4 - Erros da recomendação 1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica (Avaliação UEPB)

Erro(s) da recomendação 1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica.

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|--|------------|---|
| 1.2.3 Presença de tags HTML sem atributo e conteúdo de texto | 29 | 362 - 380 - 476 - 479 - 482 - 485 - 488 - 502 - 509 - 516 - 529 - 536 - 543 - 550 - 557 - 564 - 571 - 578 - 585 - 592 - 599 - 606 - 613 - 620 - 627 - 634 - 641 - 648 - 938 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A Figura 5 mostra a existência da tag <a> sem conteúdo, essa tag é utilizada para *linkar* páginas e no caso apresentado, todo o conteúdo está na folha de estilo para exibir em formato de botão.

Figura 5 - Trecho de código de tag sem conteúdo

```
ent-link" href="https://ctic.uepb.edu.br/servicos/" title="" target="_blank"></a>
ent-link" href="https://ctic.uepb.edu.br/sistemas/" title="" target="_blank"></a>
ent-link" href="https://suap.uepb.edu.br/" title="" target="_blank"></a>
ent-link" href="http://transparencia.uepb.edu.br/" title="" target="_self"></a>
"></h4>
```

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

A marcação semântica, deve ser usada para separar e atribuir cabeçalhos, listas, texto enfatizado, código, marcações longas e abreviaturas. Um código semântico é extremamente importante principalmente para pessoas com deficiência visual, pois os leitores de tela descrevem primeiro o tipo de elemento e depois a leitura do que está dentro deste elemento.

A segunda recomendação é a 1.3 que destaca sobre utilizar corretamente os níveis de cabeçalho mostrados na Figura 6. Em HTML os níveis devem ser construídos de forma hierárquica, pois definem ordem de importância dos conteúdos.

Figura 6 - Erros da recomendação 1.3 Utilizar corretamente os níveis de cabeçalhos
 Erro(s) da recomendação 1.3 Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho.

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|--|------------|---|
| 1.3.2 A hierarquia dos níveis de título está incorreta | 2 | 497 - 861 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A Figura apresenta um trecho do código fonte, a recomendação do e-MAG indica que o título da página deve estar em <h1> e na figura é possível notar que o desenvolvedor utilizou <h4> para indicar Contatos.

Figura 7 - Trecho de código com a hierarquia de títulos incorreta

```
827 : <h4>Contatos:</h4>
```

Fonte: Elaboração do autor (2022)

O terceiro aviso da seção de marcação é 1.5 que trata sobre oferecer âncoras para ir direto ao conteúdo. A recomendação define que a página deve conter âncoras na barra de acessibilidade que levem diretamente à links relevantes para que o usuário consiga ir para o bloco do conteúdo desejado sem ter que percorrer por longos caminhos.

Ainda na aba de marcação, são destacados cinco avisos: como 1.1 com observações sobre respeitar padrões web, os quais são destinados para orientar o

desenvolvimento de uma página acessível. Dentre os avisos desta recomendação destacam-se sucessivamente a presença de CSS in-line, presença de CSS interno e presença de Javascript in-line, que são propostos a verificação da presença de atributos “style” e <style> no código HTML e a presença do código javascript dentro de <tag>.

As figuras 8 e 9 mostram os critérios e o código fonte onde existem pontos de melhoria recomendados pelo e-MAG.

Figura 8 - Avisos da recomendação 1.1 Respeitar os Padrões Web

| Critério | Quantidade | Linha(s) |
|---|------------|--|
| 1.1.3 Presença de CSS(s) in-line | 77 | 453 - 454 - 462 - 497 - 523 - 526 - 532 - 550 - 567 - 585 - 602 - 620 - 637 - 655 - 671 - 693 - |
| 1.1.4 Presença de CSS(s) interno | 8 | 23 - 4 70 - 9 |
| 1.1.6 Presença de javascript(s) interno | 11 | 6 - 47 926 - |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 9 - Código fonte presença de CSS in-line, CSS e JS interno

```
66 : <style> .wpb_animate_when_almost_visible { opacity: 1; }</style>
67 : <style type="text/css">/** Mega Menu CSS: fs **</style>
68 : <style>          /* WPDM Link Template Styles */          </style>
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O segundo aviso é o 1.2 apresenta advertências sobre organizar código HTML de forma lógica e semântica. São apresentados a presença de tags sem conteúdo. A recomendação 1.4 é ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura de forma a qual é necessário um bloco do conteúdo principal para facilitar que a navegação via teclado seja mais ágil para evitar de percorrer muitos itens até chegar ao conteúdo.

O quarto aviso é o 1.8 que destaca advertência para dividir áreas de informações, visto que com isso o usuário pode se familiarizar rapidamente com a organização da página, a mesma deve ser dividida em blocos com topo, menu, conteúdo, cabeçalho e rodapé.

A Figura 10 representa o aviso devido a ausência da tag `<section>`, que é utilizada para delimitação de conteúdo

Figura 10 - Avisos de recomendação 1.8 Dividir as áreas de informação

Aviso(s) da recomendação 1.8 Dividir as áreas de informação.

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|---|------------|--------------------------|
| 1.8.3 Ausência de divisão de áreas, quando do Uso de HTML 5 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O quinto e último aviso da seção de marcação é o 1.9 que recomenda não abrir instâncias sem a solicitação do usuário como por exemplo abas, janelas, pop-ups e mudanças que não são pedidas pela pessoa que está fazendo a navegação pela página.

Em comportamento foi encontrado 1 erro e 12 avisos que abordam a mesma recomendação 2.2 do e-MAG, deve-se garantir que objetos programáveis sejam acessíveis para que o usuário consiga realizar a execução via navegação. Este erro e os avisos se deram pela ausência do elemento `<noscript>` com a presença de `<script>`.

Na seção de Conteúdo/Informação obteve 202 erros e 80 avisos. A recomendação 3.5, deve-se informar e explicar de forma clara o destino de cada link, inclusive se este leva a outro site com destaque em links vazios, links que são

imagens sem descrição, links que são lidos mais de uma vez e links que são referenciados com a mesma descrição mas que levam a locais diferentes.

A Figura 11 mostra o resultado referente a recomendação 3.5, sobre descrever links clara e sucintamente.

Figura 11- Erros da recomendação 3.5 Descrever links clara e sucintamente

| Critério | Quantidade | Linha(s) |
|--|------------|---|
| 3.5.3 Links vazios | 30 | 135 - 475 - 537 - 593 - |
| 3.5.4 Link com descrição somente no title | 8 | 380 - |
| 3.5.5 Links que são imagem sem descrição | 6 | 135 - |
| 3.5.11 Links com a mesma descrição que remetem a locais diferentes | 29 | 148 - 490 - 530 - |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A Figura 12 apresenta a recomendação 3.6 que informa sobre conter descrição das imagens, são mencionados erros de imagem sem descrição do atributo *alt*, imagens sem descrição do conteúdo e imagens com dupla descrição.

Figura 12 - Erros da recomendação 3.6 Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio

Erro(s) da recomendação 3.6 Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio.

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|--|------------|---|
| 3.6.1 Imagens sem a declaração do atributo alt | 3 | 135 - 823 - 837 |
| 3.6.2 Imagens com conteúdo sem descrição | 6 | 419 - 419 - 419 - 468 - 475 - 482 |
| 3.6.8 Imagem com dupla descrição, pois utiliza atributo title com mesmo valor da descrição | 7 | 419 - 419 - 419 - 463 - 463 - 463 - 463 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O único aviso em Conteúdo/Informação é o 3.5 que remete a descrever *links* de forma sucinta e clara. São destacados *links* que vão para sites inexistentes ou indisponíveis e *links* que remetem ao mesmo local.

As seções de Apresentação/Design e Multimídia não apresentam erros ou avisos.

A seção de formulários mostrada na Figura 13 apresenta a recomendação 6.2 com a quantidade de 5 erros, que trata sobre as etiquetas de texto que devem estar associadas aos seus campos correspondentes.

Figura 13 - Erros da recomendação 6.2 Associar etiquetas aos seus campos.

Erro(s) da recomendação 6.2 Associar etiquetas aos seus campos.

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|---------------------------------|------------|---|
| 6.2.1 Campo sem label associado | 5 | 460 - 670 - 778 - 778 - 785 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 14 - Presença de campos de formulário sem *label* associado

```
460 : <input accesskey="s" type="text" id="campo-busca" name="q" alt="Busca" class="campo-l
670 : <input type="checkbox" name="ny" required class="tnp-privacy">
778 : <input type="text" name="nome" id="nome" required="required" placeholder="Nome:">
778 : <input type="email" name="email" required="required" placeholder="E-mail:">
785 : <textarea rows="5" name="mensagem" id="mensagem" required="required" placeholder="Mei
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os erros na Figura 14 aparecem por conta de um campo sem um *label* associado. Por outro lado, o aviso encontrado se deu pela existência de formulário e inexistência de agrupamento de campos.

A recomendação 6.7 é destacada nos 4 avisos mostrados na figura 15 referente a agrupar campos de formulário. São analisados a ausência de agrupamento em formulários existentes e campos sem agrupamento.

Figura 15 - Avisos da recomendação 6.7 Agrupar campos de formulário**Aviso(s) da recomendação 6.7 Agrupar campos de formulário.**

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|--|-------------------|---|
| 6.7.1 Existência de formulário e inexistência de agrupamento de campos | 3 | 458 - 664 - 778 |
| 6.7.2 Uso de campo de seleção sem agrupamento | 1 | 778 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 16 - Trecho de código sem agrupamento de formulário.

```
458 : <form method="get" action="https://uepb.edu.br/busca/" name="searchform" id="searchform">
664 : <form method="post" action="https://uepb.edu.br/?na=s">
778 : <form method="post" id="form-uepb">
778 : <select id="setor" name="setor" required="required"><option value="">Selecione o setor
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

São recomendados que os campos com informações relacionadas sejam agrupados utilizando elementos com esta finalidade na própria linguagem HTML, principalmente em formulários longos. A Figura 16 apresenta o código fonte onde esta recomendação não está sendo seguida.

4.2 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

A análise de acessibilidade na página principal da Universidade Federal de Campina Grande, realizado no dia 23 de outubro de 2022 pela *url* <https://portal.ufcg.edu.br/> teve como resultado a porcentagem de 90,25%.

A tabela 2 apresenta os resultados da avaliação na Universidade Federal de Campina Grande.

Tabela 2 - Resumo de acessibilidade web na UFCG

| Seção | Erros | Avisos |
|---------------------|-------|--------|
| Marcação | 25 | 204 |
| Comportamento | 0 | 3 |
| Conteúdo/Informação | 10 | 92 |
| Apresentação/Design | 0 | 0 |
| Multimídia | 0 | 0 |
| Formulários | 0 | 0 |
| TOTAL | 35 | 299 |

Fonte Pesquisa de 2022

Conforme apresentado na tabela 2, são observados que os erros da avaliação de acessibilidade da UFCG se dão apenas nas seções de Marcação e Conteúdo/Informação, com os avisos em Comportamento são somando ao todo 35 erros e 299 avisos.

O primeiro erro relacionado à seção de marcação ocorreu por falta de organização lógica e semântica do código, onde estes erros se deram por conta de tags HTML sem conteúdo destacado na recomendação 1.2 mostrados na Figura 17 e 18.

Figura 17 - Erro da recomendação 1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica (Avaliação UFCG)

Erro(s) da recomendação 1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica.

| Critério | Quantidade | Linha(s) Código HTML |
|--|------------|--|
| 1.2.3 Presença de tags HTML sem atributo e conteúdo de texto | 17 | 118 - 4: 453 - 4: 495 - 5: 650 - 6: 656 - 6: 662 - 6: |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 18 - Trecho de código com tags sem atributo e texto

```

118 : <h1 class="portal-title corto"> </h1>
432 : <p> <!-- <a href="/component/banners/click/374.html"> -->
453 : <p> <!-- <a href="/component/banners/click/367.html"> -->
474 : <p> <!-- <a href="/component/banners/click/373.html"> -->
495 : <p> <!-- <a href="/component/banners/click/372.html"> -->
512 : <p> <!-- <a href="/component/banners/click/309.html"> -->

```

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Outro erro destacado através da recomendação 1.3 pela utilização errada dos níveis de cabeçalho, assim não respeitando os Padrões Web. são destacados a presença de mais de 1 cabeçalho <h1> e a hierarquia de níveis está incorreta.

Os avisos recebidos na avaliação da marcação são referentes a ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação, presentes na recomendação 1.4, que diz que se deve criar um código HTML com uma sequência lógica de leitura para conseguir percorrer os links, controles de formulários e outros objetos da página.

O aviso 1.4 é sobre organizar a tabulação de forma intuitiva e lógica mostrados na Figura 19 e através da tag de conteúdo apresentada na Figura 20.

Figura 19 - Avisos da recomendação 1.4 Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação.

Aviso(s) da recomendação 1.4 Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação.

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|--|------------|---|
| 1.4.1 O bloco de conteúdo não está antes do bloco de menu no HTML5 | 3 | 172 - 183 - 239 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 20 - Tags do bloco de conteúdo que não está antes do menu

```

172 : <section id="em-destaque">
183 : <section id="navigation-section">
239 : <section id="content-section">

```

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O último aviso é o 1.9 que impõe não abrir novas instâncias, é observado a presença de links que abrem novas janelas e páginas.

A seção de comportamento apresenta apenas 3 avisos com a recomendação 2.2 referente a objetos programáveis que sejam acessíveis, este erro ocorre pela presença do elemento `<SCRIPT>` sem o elemento `<NOSCRIPT>` visto na Figura 21.

Figura 21 - Avisos da recomendação 2.2 Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis

Aviso(s) da recomendação 2.2 Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis.

| Critério | Quantidade | Linha(s) de Código Fonte |
|---|------------|---------------------------------|
| 2.2.6 Presença do elemento SCRIPT sem o elemento NOSCRIPT | 3 | 711 - 720 - 914 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os erros em Conteúdo/Informação se deram por não cumprir a recomendação 3.5 que se refere a nomear claramente o destino de cada link e 3.6 por não conter descrição de imagens. Já os avisos reforçam a necessidade de conter links descritivos. Grande parte dos erros e avisos estão relacionados aos links da página, são eles: links vazios, links em imagens sem descrição, links com a mesma descrição que levam para locais diferentes e links que levam a páginas inexistentes ou indisponíveis.

As seções de Apresentação/Design, Multimídia e Formulários não apresentaram erros ou avisos.

Figura 22 - Seção não apresentou erros ou avisos.

Resumo de Acessibilidade por recomendações do eMAG

| Marcação | Comportamento | Conteúdo/Informação | Apresentação / Design |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| A seção não apresentou erros! | | | |
| A seção não apresentou avisos! | | | |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.3 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Não foi possível avaliar a página da Universidade Federal da Paraíba, visto que as versões do ASES web e Desktop não suportam o site, código fonte e o arquivo. A ferramenta justifica como “Não foi possível realizar avaliação URL <<https://www.ufpb.br/>> é considerada inválida”. Diante da tentativa de avaliação através do código fonte e upload de arquivo, o navegador é levado a *timeout*, quando a página não consegue ser carregada. Observa-se na Figura 23.

Figura 23 - Erro ao tentar avaliar site da UFPB.



Você está em: ASES

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.4 RESULTADOS

Para obter os resultados parciais de cada página, somente as páginas principais foram analisadas devido ao fato de as mesmas serem a porta de entrada do site.

O ASES dispõe de um relatório dividido em duas partes, destinado a erros e avisos. Os erros são apontados como falhas na implementação da acessibilidade no código-fonte, já os avisos propõem recomendações e melhorias.

A Tabela 3 define os resultados de acordo com as avaliações.

Tabela 3 - Acessibilidade de páginas das universidades públicas da Paraíba

| Universidade | Avaliação do ASES |
|--------------|-------------------|
| UEPB | 77,61% |
| UFCG | 90,25% |
| UFPB | - |

Legenda

| | |
|---|-------------------------------|
|  | Atende pelo menos 95% do eMAG |
|  | Atende de 85% a 94% do eMAG |
|  | Atende de 70% a 84% do eMAG |
|  | Atende menos que 70% do eMAG |

Na tabela 3, é possível observar o desempenho das universidades diante da avaliação do ASES, que mede o comprimento das recomendações do e-MAG numa escala de *score* por porcentagem. Observa-se que a UFCG apresentou o maior percentual entre todas as universidades analisadas.

A página principal da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) não pode ser avaliada, já que não foi possível obter resultados diante da ferramenta ASES.

5 CONCLUSÃO

Neste Capítulo serão apresentadas as considerações finais acerca deste trabalho, juntamente com limitações e trabalhos futuros.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como foco principal analisar a acessibilidade web das páginas principais das universidades públicas do estado da Paraíba através de uma análise realizada no Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES).

A internet abre possibilidades para os usuários, pois nela é possível consumir, construir e compartilhar informação na rede mundial de computadores. O acesso de forma igualitária a todos depende de tecnologias para adaptar o conteúdo aos usuários com necessidades especiais de acesso. Para percepção, interação e compreensão de páginas web, além de tecnologias assistivas, são necessários meios que tornem o site acessível para receber o usuário independente da sua condição de acesso.

É importante ressaltar que existe uma grande demanda de iniciativas que obtiveram sucesso sobre a criação de websites acessíveis seguindo padrões de acessibilidade web, com destaque nas recomendações do WCAG, que serviu como ponto inicial para criação de outras diretrizes, como no Brasil. O e-MAG utiliza o WCAG 2.0 como referência para criação e implementação de páginas web que podem ser acessadas por todos os usuários. A diferença do e-MAG para as WCAG é que não existem níveis de prioridade, no e-MAG a acessibilidade é integral e não facultativa.

Através da análise dos resultados obtidos pelo ASES é possível notar que as páginas web das universidades avaliadas apresentam mais de 70% de acessibilidade em suas páginas iniciais segundo as recomendações do e-MAG. Com destaque na Universidade Federal de Campina Grande, que apresenta mais de 90%, sendo assim a página web mais acessível deste estudo.

É importante ressaltar que a construção de conteúdo acessível não é um processo fácil, ainda mais em *sítes* de alta magnitude, como portais analisados

neste estudo. Essa afirmação não justifica o não cumprimento das recomendações do e-MAG.

5.2 LIMITAÇÕES

Entende-se que a principal limitação deste trabalho, foi a limitação de tempo, possibilitando o uso de apenas um meio de avaliação, que foi o de avaliação automática com ferramenta computacional. A análise realizada nesta pesquisa, portanto, não é capaz de cobrir inteiramente todos os problemas de acessibilidade de um site.

5.3 TRABALHOS FUTUROS

Espera-se que os resultados deste trabalho sirvam como base para desenvolvedores ou até mesmo a equipe de desenvolvimento como um todo consigam implementar acessibilidade com o uso das diretrizes para conteúdo web acessível. Diante disto, como trabalho futuros, outros meios de avaliação podem ser utilizados em mais páginas, além dos sites principais, tanto de formas automatizadas quanto validações manuais com usuários seguindo um roteiro definido que leve em consideração as recomendações do e-MAG. Sugere-se também estudos comparativos entre os principais meios de avaliação automática.

REFERÊNCIAS

Acessibilidade Legal. **A importância dos padrões Web para a acessibilidade de sites**. Disponível em: <<http://www.acessibilidadelegal.com/23-padroes-web.php>>. Acesso em: 06 set. de 2022.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **eMAG Modelo de acessibilidade em governo eletrônico**. Brasília: MP, SLTI, 2014. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 07 jul. de 2022

Catharine F. Bach¹, Simone Bacellar Leal Ferreira, Denis S. Silveira² e Ricardo Rodrigues Nunes. 2009. **Diretrizes de Acessibilidade: Uma Abordagem Comparativa entre WCAG e e-MAG**. Acesso em 13 de set de 2022

FERRAZ, REINALDO. **Acessibilidade na web** (Senac, 2017).

FLEURY, Maria Tereza Leme; WERLANG, Sérgio. **Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens**. GV Pesquisa, anuário de pesquisa 2016-2017. 2017. Acesso em 10 de set. de 2022.

FUNDAÇÃO BRADESCO. **HTML com acessibilidade**. 2008. Disponível em: <https://www.ev.org.br/acessibilidade/files/HTML_com_Acessibilidade.pdf>. Acesso em: 10 de ago. de 2022.

GERMANO, Renan Soares; ELISEO, Maria Amelia; SILVEIRA, Ismar Frango. **Introdução à Acessibilidade na Web: do Conceito à Prática**. VII JORNADAS IBERO-AMERICANAS DE INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (HCI 2021). Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/72/313/570-1?inline=1>>. Acesso em: 26 de set de 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 27 p.

GOVERNO ELETRÔNICO. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **eMAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico: versão 3.0**. Brasília: Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, 2011. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/e-MAG%20V3.pdf>>. Acesso em: 07 de set. de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf>. Acesso em 10 de jul. de 2022.

TIC DOMICÍLIOS. São Paulo, Junho, 2022. Disponível em: <https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2021_coletiva_imprensa.pdf>. Acesso em: 10 de jul. de 2022.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Introduction to web accessibility. 2005**. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>. Acesso em: 02 de set. de 2022.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web content accessibility guidelines 1.0**. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>>. Acesso em 08 de ago. de 2022.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web content accessibility guidelines 2.0**. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 07 de jul. de 2022.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM BRASIL (W3C Brasil). **Sobre o W3C**. 2011. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Sobre/>>. Acesso em: 03 de ago. de 2022

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman; 2015.