



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

GABRIELLY TRAJANO AMORIN

**Nível de acessibilidade dos sites da UFCG:
Recomendação de boas práticas e análise com o
Google Lighthouse**

CAMPINA GRANDE - PB

2023

GABRIELLY TRAJANO AMORIN

**Nível de acessibilidade dos sites da UFCG:
Recomendação de boas práticas e análise com o
Google Lighthouse**

**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.**

Professora orientadora: Joseana Macêdo Fechine

CAMPINA GRANDE - PB

2023

GABRIELLY TRAJANO AMORIN

**Nível de acessibilidade dos sites da UFCG:
Recomendação de boas práticas e análise com o
Google Lighthouse**

**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:

Joseana Macêdo Fachine

Orientadora – UASC/CEEI/UFCG

Hygo Oliveira de Almeida

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

Existem diversas barreiras a serem encontradas e resolvidas em sites eletrônicos que atingem principalmente as pessoas com deficiência. Ao utilizar a Web e seus recursos, as pessoas com deficiência ou limitações deparam-se com obstáculos que dificultam e, muitas vezes, impossibilitam o acesso a páginas. O conceito de Acessibilidade Digital pressupõe que os sites e portais sejam projetados de modo que todas as pessoas possam perceber, entender e interagir de maneira efetiva nos sítios eletrônicos. O Governo Federal do Brasil tem investido em serviços e distribuição de informação pela internet e, atualmente, existe um número considerável de sites oficiais do Governo Federal com serviços e informações que podem ser extraídas através de ferramentas e documentos que auxiliam e orientam profissionais na construção, adequação, avaliação e correção de páginas, sites e serviços, garantindo assim o controle da navegação e o pleno acesso, independentemente das suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais. Partindo dessa proposta, surgiu a necessidade de verificar a acessibilidade dos sites oficiais da Universidade Federal de Campina Grande. Para isso, será realizado um estudo sobre os conceitos de acessibilidade, para que possa ser fornecido sugestões de boas práticas na inclusão de ferramentas de acessibilidade, assim como recomendações para que esses sites se tornem acessíveis. As análises serão feitas a partir do levantamento de uma ferramentas existente para medição de acessibilidade, o Google Lighthouse — ferramenta automatizada de código aberto para medir a qualidade das páginas da web, que audita o desempenho, a acessibilidade e a otimização do mecanismo de pesquisa de páginas da web.

ACCESSIBILITY LEVEL OF UFCG WEBSITES: BEST PRACTICES RECOMMENDATION AND ANALYSIS WITH GOOGLE LIGHTHOUSE

ABSTRACT

There are several barriers to be encountered and solved on electronic websites that mainly affect people with disabilities. When using the Web and its resources, people with disabilities or limitations face obstacles that make it difficult, and often impossible, to access web pages. The concept of Digital Accessibility assumes that websites and portals are designed in a way that allows all individuals to perceive, understand, and interact effectively with electronic sites. The Brazilian Federal Government has been investing in online services and information distribution, and currently, there is a considerable number of official websites of the Federal Government with services and information that can be accessed through tools and documents that assist and guide professionals in the construction, adaptation, evaluation, and correction of pages, websites, and services, thus ensuring navigation control and full access, regardless of their physical, motor, perceptual, cultural, and social capabilities. Based on this proposal, there was a need to verify the accessibility of the official websites of the Federal University of Campina Grande. For this purpose, a study will be conducted on the concepts of accessibility, in order to provide suggestions for best practices in including accessibility tools, as well as recommendations for making these sites accessible. The analysis will be carried out based on the use of an existing accessibility measurement tool, Google Lighthouse - an open-source automated tool for measuring the quality of web pages, which audits the performance, accessibility, and search engine optimization of web pages.

Acessibilidade dos sites da UFCG: Recomendação de Boas Práticas e Análise com o Google Lighthouse

Gabrielly Trajano Amorin

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande, Paraíba
gabrielly.amorin@ccc.ufcg.edu.br

Joseana Macêdo Fechine

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande, Paraíba
joseana@computacao.ufcg.edu.br

RESUMO

Existem diversas barreiras a serem encontradas e resolvidas em sites que atingem principalmente as pessoas com deficiência. Ao utilizar a Web e seus recursos, as pessoas com deficiência ou limitações deparam-se com obstáculos que dificultam e, muitas vezes, impossibilitam o acesso a páginas. O conceito de Acessibilidade Digital pressupõe que os sites e portais sejam projetados de modo que todas as pessoas possam perceber, entender e interagir de maneira efetiva. No Brasil, o Governo Federal tem investido em serviços e distribuição de informação pela internet e, atualmente, existe um número considerável de sites oficiais do Governo Federal com serviços e informações que podem ser extraídas por meio de ferramentas e documentos que auxiliam e orientam profissionais na construção, adequação, avaliação e correção de páginas, sites e serviços, garantindo assim o controle da navegação e o pleno acesso, independentemente das suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais. Partindo dessa proposta, surgiu a necessidade de verificar a acessibilidade dos sites oficiais da Universidade Federal de Campina Grande. Para tanto, foi realizado um estudo sobre os conceitos de acessibilidade, para que possam ser fornecidas sugestões de boas práticas na inclusão de ferramentas de acessibilidade, assim como recomendações, para que esses sites se tornem acessíveis. As análises foram realizadas a partir do uso de uma ferramenta para medição de acessibilidade, o Google Lighthouse, ferramenta automatizada de código aberto, utilizada para medir a qualidade das páginas da web, proporcionando auditar o desempenho, a acessibilidade e a otimização do mecanismo de pesquisa de páginas da web. Após a análise dos sites acadêmicos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) utilizando a ferramenta Lighthouse e a coleta de experiências dos usuários, verificou-se que o Controle Acadêmico apresentou maior consistência e menor número de problemas em comparação ao SEI (Sistema Eletrônico de Informações) e ao AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem). Os usuários relataram diversas dificuldades de navegação nos últimos dois, evidenciando a necessidade de melhorias. Recomenda-se a adoção de medidas corretivas, como a inclusão de texto alternativo em imagens, descrições adequadas de redirecionamentos de links, aumento do contraste das páginas e uma disposição coerente dos elementos, a fim de aprimorar a usabilidade e a acessibilidade. É fundamental que os desenvolvedores de plataformas digitais acadêmicas priorizem a acessibilidade, visando oferecer um

ambiente virtual otimizado para o aprendizado e a interação dos usuários envolvidos no contexto acadêmico.

Palavras-chave

Acessibilidade, Google Lighthouse, experiência do usuário, design centrado no usuário, linguagem de marcação HTML.

1. INTRODUÇÃO

Para esse estudo sobre acessibilidade, primeiro é preciso compreender como pessoas com deficiência utilizam a web. Na web, o impacto da deficiência é radicalmente alterado porque a partir das telas é possível remover as barreiras à comunicação e interação que muitas pessoas enfrentam no mundo físico. Como exemplo, pode-se citar um dos mais renomados cientistas do século, Stephen Hawking — reconhecido internacionalmente por sua contribuição à ciência —, foi uma pessoa com deficiência e possuía paralisia cerebral. Por causa da sua deficiência e limitações motoras, sua fala era impossível de ser entendida, por isso ele utilizava uma tecnologia de síntese de fala, que possibilitava a compreensão do que ele falava. No entanto, quando sites, aplicativos, tecnologias ou ferramentas são mal projetados, esses podem criar barreiras que podem impedir o uso da web por parte de pessoas com deficiência. Portanto, websites devem funcionar para pessoas com diferentes deficiências, incluindo aquelas que não conseguem utilizar o teclado. Pessoas cegas, por exemplo, não utilizam mouse, e para ter informações de uma tela, elas fazem o uso de tecnologia assistiva, como leitores de tela. A acessibilidade na web consiste em remover barreiras para que as pessoas com deficiência também possam usar e contribuir nesse cenário.

2. O PROBLEMA

Segundo dados de 2019, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil tem mais de 17 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência [1]. A porcentagem, próxima a 8,5% da população nacional, não é representada em inúmeros espaços sociais. Ao falar sobre acessibilidade nas universidades, é necessário pontuar que 67% das pessoas com deficiência não têm

educação formal ou têm apenas o ensino fundamental incompleto. Para efeito comparativo, esse percentual é de 30% em pessoas sem deficiência.

Apenas em 2016, a Lei de Cotas passou a abranger pessoas com deficiência e, desde então, houve um aumento no ingresso de pessoas com deficiência na universidade, mas as políticas de permanência ainda são uma barreira. De acordo com o Decreto nº 7.611/2011, o dever do Estado com a educação das pessoas público-alvo da educação especial deve estar de acordo com algumas diretrizes, dentre as quais: “eliminar barreiras físicas, de comunicação e de informação que restringem a participação e o desenvolvimento acadêmico e social de estudantes com deficiência” [2].

Partindo desse pressuposto, as barreiras à autonomia de pessoas com deficiência devem ser minimizadas, aliado à oferta de uma prestação de serviço com qualidade. Nesse contexto, o sistema de Controle Acadêmico [3], Sistema Eletrônico de Informações (SEI) [4] e o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) [5], do curso de Ciência da Computação, que são ferramentas a partir das quais os docentes e discentes podem ter acesso à informação para auxílio em suas atividades e manutenção da comunidade acadêmica, devem ser acessíveis e devem possibilitar a autonomia de seus usuários.

Diante do exposto, esse trabalho visou analisar as políticas de acessibilidade da UFCG, por meio de ferramentas de auditoria de qualidade na acessibilidade de navegação pelos usuários, a partir do Google Lighthouse [6]. Por meio das análises, será possível responder a pergunta: Quais são as práticas que podem contribuir para a integração e execução de políticas de acessibilidade em sites oficiais da Universidade Federal de Campina Grande?

De um modo geral, as preocupações com a acessibilidade podem ser divididas em quatro grandes categorias: Visão, Motor/destreza, Audição e Cognição. Os usuários com baixa visão podem usar uma combinação de ampliação de tela, temas de alto contraste e conversão de texto em fala para acessar o conteúdo. Alguns usuários optam por usar um leitor de tela ou exibição em braille para navegar em uma página, executar ações e ler descrições de conteúdo e controles. Deficiências motoras e de destreza podem afetar a capacidade de um usuário em usar um mouse, tela sensível ao toque ou outro dispositivo apontador. Como alternativa, esses usuários podem utilizar dispositivos de entrada alternativos para acessar o conteúdo. Esses dispositivos podem incluir um teclado, software de rastreamento de cabeça ou olhos, dispositivos de comutação, dispositivos de gole e sopro ou acesso por voz. As deficiências auditivas variam desde a dificuldade em ouvir sons com determinadas frequências, problemas de processamento de fala a uma incapacidade total de ouvir o som. Os usuários que são portadores de deficiência auditiva podem utilizar legendas ou transcrições para fornecer uma alternativa ao som em uma interface. O comprometimento cognitivo é uma categoria ampla, abrangendo tópicos como TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade), dislexia e autismo, apenas para citar alguns. As acomodações para esses usuários são bastante diversas, mas, de um modo geral, os usuários podem procurar minimizar distrações, piscamento, animações pesadas e qualquer coisa que mude o contexto desse usuário em torno da página de uma maneira inesperada. Os usuários também podem usar cores e estilos personalizados para melhorar a legibilidade ou evitar dores de cabeça.

Compreendendo os níveis de acessibilidade, torna-se possível estudar casos, de forma a tratar detalhes mais específicos, que serão abordados nas seções a seguir.

3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho foi baseada na realização das seguintes etapas: estudo dos conceitos relacionados à acessibilidade de sites, por meio da participação em um curso voltado aos conceitos fundamentais sobre Acessibilidade, seguindo padrões internacionais [11], seguida da realização da auditoria dos sites da UFCG supracitados, bem como da aplicação de uma avaliação, por parte de usuários, por meio de formulários, conforme descrição a seguir.

3.1 Conceitos sobre Acessibilidade

É importante salientar, que acessibilidade tem um foco mais limitado em pessoas com deficiência, porém conceitos de acessibilidade também beneficiam pessoas sem deficiência. A acessibilidade está relacionada à experiência do usuário, usabilidade e design centrado no usuário. Uma das razões para entender isso é que as metodologias e técnicas de design centrado no usuário funcionam bem para atender às necessidades de pessoas com deficiência e inclui-las na criação de sites e aplicativos acessíveis. A acessibilidade não trata apenas das habilidades ou deficiências de uma pessoa, mas do design, ou seja, um design ruim é incapacitante. Quando o design e o código fornecem flexibilidade para atender às necessidades de todos os usuários, esses permitem capacitar os usuários.

A acessibilidade é essencial para alguns e útil para todos, como também é um aspecto de qualidade em sites e aplicativos. Qualquer pessoa pode adquirir deficiência a qualquer momento, já que ela pode também vir de acidentes ou doenças, ou do envelhecimento, que pode proporcionar a diminuição das habilidades visuais, auditivas, físicas e/ou cognitivas.

Então, é nítido que a acessibilidade de sites beneficia a sociedade como um todo.

3.1.1 Tecnologias e Acessibilidade

No mundo digital, as pessoas com deficiência navegam na web de várias maneiras. Algumas pessoas podem usar software e hardware especializados para interagir com a web, outras podem ajustar as configurações de plataforma e navegador para se adequar às suas necessidades. De acordo com o curso de Introdução para Acessibilidade na web, destacam-se [11]:

- Tecnologias Assistivas: referem-se a hardware ou software que permitem que pessoas com deficiência interajam e se envolvam com o ambiente digital, por exemplo, usando um leitor de tela.
- Estratégias Adaptativas: são técnicas que as pessoas com deficiência usam para interagir com o ambiente digital, como ajustar as configurações da plataforma e do navegador ou redimensionar as janelas do navegador.

Um tipo de tecnologia assistiva ou estratégia adaptativa não é necessariamente mapeado para apenas um tipo de deficiência. Por exemplo, um leitor de tela é usado principalmente por pessoas cegas, mas também pode ser usado por pessoas com deficiências cognitivas ou de aprendizado. Todas as pessoas são diferentes e podem usar uma variedade de tecnologias e estratégias, de várias maneiras criativas, com base em suas necessidades. Uma pessoa também pode ter deficiências múltiplas, portanto, é preciso combinar diferentes tecnologias e estratégias assistivas. No mundo digital, a tecnologia assistiva mais prevalente é o teclado. Outras tecnologias assistivas são voltadas apenas para pessoas com deficiência, mas são usadas por muitas pessoas, por diferentes motivos, a exemplo de legendas e descrição de áudio. Legendas são textos que aparecem na parte inferior de uma TV ou tela de vídeo e transcrevem a fala e outros sons importantes, incluindo música. Embora sejam usados principalmente por pessoas surdas ou com deficiência auditiva, essas também podem ser usadas por pessoas assistindo algo em um segundo idioma, em um ambiente barulhento ou por pessoas sem alto-falantes ou fones de ouvido.

3.1.2 Acessibilidade para Diferentes Níveis

Antes de tudo, é imprescindível que profissionais que atuam na área de tecnologia, como desenvolvedores, designers, pesquisadores e outros profissionais da área estejam cientes dos conceitos sobre acessibilidade, para garantir que seus produtos e serviços sejam acessíveis a todas as pessoas, independentemente de suas capacidades ou deficiências.

Por isso, é de suma importância abranger diferentes tipos de necessidades, e implementar padrões internacionais da web que definem o que é preciso para garantir acessibilidade.

A acessibilidade na web é uma preocupação abrangente que engloba todas as formas de deficiência que afetam o acesso às informações online. Para esse estudo sobre acessibilidade, foram separadas categorias específicas para abordar cada tipo de deficiência. Essas categorias incluem: pessoas com deficiência auditiva, cognitiva, neurológica, física, da fala e visual. Dessa forma, é possível realizar uma análise aprofundada e abrangente das barreiras enfrentadas por pessoas com diferentes tipos de deficiência, propondo soluções e recomendações específicas para cada uma delas.

a) Acessibilidade para Deficiência Física

Muitas pessoas com limitações físicas não usam mouse. Elas contam com outros mecanismos, como teclado, controle de voz e outros dispositivos apontadores, para navegar e interagir com a web. Do ponto de vista do design e do código, é importante que elementos como botões, links e controles sejam acessíveis pelo teclado e não apenas pelo mouse.

a.1) Acessibilidade do teclado

Por padrão, elementos HTML específicos (âncoras, formulários, áreas de mapa de imagem) recebem o foco do teclado. No entanto, controles complexos geralmente são construídos com o uso de

elementos HTML “genéricos”, como `` ou `<div>`, juntamente com um comportamento JavaScript adicional para torná-los interativos. Esses elementos não recebem o foco do teclado, a menos que sejam codificados corretamente e, portanto, são impossíveis de serem acessados por usuários somente por meio do teclado.

Outro problema comum é o conteúdo que aparece quando um usuário move o mouse sobre um determinado elemento (*hover*). Se não forem codificadas corretamente, essas informações podem ser perdidas para usuários que utilizam somente o teclado.

Falta de foco visível

Um desafio muito comum para usuários apenas de teclado é rastrear visualmente sua localização em uma página. Os usuários do mouse podem mover o mouse pela página e ver se a seta se transforma em uma mão ao passar o mouse sobre os elementos acionáveis, para indicar que esses são acionáveis. Normalmente, isso acontece junto com a mudança de estado do elemento para indicar que é acionável. Por exemplo, um sublinhado aparecendo sob um link. Isso é chamado de estado de foco.

Para acomodar usuários de teclado, que utilizam a visão, é importante que, quando o foco do teclado for definido para um link, por exemplo, o link mude sua aparência para que o usuário saiba onde está o foco. Isso é chamado de estado de foco. Se não houver estado de foco, pode se tornar impossível saber onde você está em uma página ou o que é acionável.

Ordem de foco

Ao navegar pelo conteúdo, geralmente o usuário espera que a ordem do conteúdo siga a ordem visual da leitura da página. Por exemplo, em português, da esquerda para a direita e de cima para baixo. Em uma página da web típica, espera-se que a ordem comece com o cabeçalho, seguido pela navegação principal, navegação da página, conteúdo principal e, finalmente, pelo rodapé. Dentro desses segmentos de uma página, espera-se que o conteúdo relacionado seja agrupado.

Salto para links

A navegação longa pode ser um desafio para usuários de teclado com visão, pois eles devem pressionar a tecla Tab para navegar pelos elementos interativos que precedem o item que o usuário deseja ativar. Para uma melhor experiência, adicionar um “Ir para o link de conteúdo principal”, no início de uma página, pode ser útil. Isso deve levar o usuário ao início do conteúdo principal, para que ele não precise percorrer todos os links de navegação.

Tamanho e movimento do alvo

Os teclados, em telas sensíveis ao toque como *smartphones*, podem ser difíceis de usar devido à proximidade das letras e ao pequeno tamanho de área de toque. Fornecer maneiras alternativas de inserir texto pode ajudar as pessoas a concluir tarefas.

Para minimizar o impacto no usuário final, considera-se fornecer alternativas mais úteis, juntamente com a opção de preencher os campos do formulário. Por exemplo, entrada de voz para pesquisa, menus suspensos, botões de opção ou caixas de seleção (em vez

de entrada de texto livre), suporte para texto preditivo e preenchimento prévio de dados de formulário sempre que possível.

Interação por Voz

Pessoas com destreza limitada podem usar software de reconhecimento de fala. O software de reconhecimento de fala permite que a linguagem falada seja traduzida em texto e comandos, por computadores e dispositivos. Isso é útil para pessoas com limitações de controle muscular, como tremores, má coordenação ou paralisia, como pessoas com dor que podem ter artrite, fibromialgia ou pessoas com membros ausentes.

Na área de trabalho, o software de reconhecimento de voz permite que as pessoas ditem texto em qualquer aplicativo, como Word, e-mails, pesquisa em páginas da web e muito mais. Em vez de digitar, as pessoas falam em um microfone com as palavras aparecendo onde está o foco do teclado. Assim como as palavras que você fala, pontuação como “vírgula” ou “hífen”, ao navegar em páginas da web usando software de reconhecimento de fala, é possível ativar links, preencher formulários e ativar botões. Esses softwares ignoram a necessidade de um teclado, mouse ou outro dispositivo apontador.

Os desafios que um usuário que utiliza reconhecimento de fala pode enfrentar são semelhantes aos dos usuários de leitor de tela e usuários de apenas teclado, com visão. Assim como os leitores de tela, o software de reconhecimento de fala depende do código subjacente para navegar.

b) Acessibilidade para Deficiência Visual

Pessoas sem visão ou com pouca visão costumam usar um leitor de tela. Um leitor de tela é um software que lê tudo que está exibido na tela. Como tal, todo significado transmitido visualmente também precisa ser transmitido de forma que possa ser lido por um leitor de tela.

Texto Alternativo

Imagens e multimídias são um desafio para pessoas com deficiência visual quando não são apresentadas com texto alternativo. Textos alternativos são necessários para imagens, botões, controles e vídeo. Todas as imagens significativas ou que executam uma ação (como um link ou botão) devem ter um texto alternativo, que descreva de forma precisa e sucinta seu significado ou finalidade.

Quando se trata de vídeo, as pessoas com deficiência visual contam com a Audiodescrição (AD) e transcrições de texto. AD é um comentário adicional que explica o que está acontecendo na tela. Esse componente descreve a linguagem corporal, expressões, movimentos e mudanças na tela que são editorialmente significativas. As transcrições de texto fornecem uma alternativa para todas as informações visuais e auditivas em formato de texto, que podem ser usadas no lugar da exibição de vídeo.

Embora seja essencial fornecer texto alternativo e AD, também é importante manter a qualidade do texto. Texto alternativo longo e prolixo para imagens que são links podem tornar a navegação mais lenta. Descrever imagens que não são significativas ou

funcionais pode tornar as páginas confusas para ouvir e, portanto, pode tornar o AD excessivamente detalhado.

Acessibilidade do teclado

Os usuários de leitores de tela dependem totalmente do teclado para navegar. Muitos dos desafios que eles enfrentam estão relacionados à falta de foco do teclado e à ordem de foco ruim.

Estrutura

Títulos, listas, parágrafos, tabelas de dados e rótulos de formulário são essenciais para entender o layout e a estrutura do conteúdo. Usuários com visão confiam nos cabeçalhos para entender qual é o conteúdo de uma página, bem como para escanear a página e pular para o conteúdo que está procurando. Os usuários de ampliação de tela procuram um texto maior para entender os títulos. Os usuários de leitores de tela podem fazer o mesmo usando atalhos de teclado para listar cabeçalhos em uma página para ouvir uma visão geral do índice. Eles podem, então, selecionar o cabeçalho que desejam para pular para essa parte da página.

Leitores de tela

Um leitor de tela é um software que lê tudo na tela, incluindo texto, cabeçalhos, listas, botões, texto alternativo para imagens e entradas de formulário. Quando o conteúdo da web é codificado corretamente, um leitor de tela anuncia o nome, a função e o estado de um elemento. Por exemplo, se estiver navegando em um formulário, pode ler “Selecionar termos e condições, caixa de seleção, não marcada”, avisando qual o nome, função e o estado, respectivamente.

c) Acessibilidade para Baixa Visão

Os usuários com baixa visão encontram uma série de problemas relacionados ao design, estilo, animação, movimento e posicionamento.

Tamanho da Fonte

Fontes pequenas podem ser especialmente problemáticas. Algumas pessoas podem utilizar um software de ampliação de tela, mas muitas pessoas que precisam de fontes maiores não precisam de um software de ampliação de tela. Como tal, é importante que as páginas da web suportem o redimensionamento de texto no navegador. O redimensionamento do texto é diferente do zoom, que redimensiona a página inteira.

Baixo Contraste

O baixo contraste de cores pode afetar uma ampla gama de usuários, incluindo muitas pessoas com deficiências visuais, cognitivas e de aprendizado e também pode afetar usuários de dispositivos móveis em ambientes claros. A falta de contraste suficiente impede que as pessoas percebam a informação que o conteúdo está tentando transmitir. Isso, por sua vez, causa barreiras à interação, pois os usuários podem não conseguir

identificar sua localização em uma página, o estado dos elementos interativos (links e controles), ler textos ou identificar o conteúdo de imagens. A importância de um bom contraste de cores não pode ser subestimada, pois há muito mais pessoas com baixa visão do que pessoas cegas.

Cores

A cor é um componente chave para o web design, melhorando não apenas o apelo estético e a marca, mas também sua usabilidade e acessibilidade. No entanto, alguns usuários têm dificuldade em perceber as cores. As pessoas com visão parcial geralmente têm visão de cores limitada, e muitos usuários mais velhos não enxergam bem as cores. Além disso, as pessoas que usam telas e navegadores apenas com texto, cores limitadas ou monocromáticas não poderão acessar informações apresentadas apenas em cores.

As barreiras podem incluir estilo e texto para rótulos de campos de formulários obrigatórios em vermelho ou usar apenas cores em gráficos ou tabelas. Outra barreira muito comum que impede as pessoas de navegar é usar apenas cores para indicar links. Links em texto sem formatação podem ser problemáticos para usuários com percepção de cor inferior quando a única indicação visual de um link é uma diferença de cor. Combinar o uso de cores com um sublinhado ou espessura de fonte diferente torna os links mais reconhecíveis.

Animações

Pessoas com deficiências de visão, cognição e aprendizado podem achar o movimento e a animação uma distração. Se o conteúdo da tela for ampliado, a animação pode ocupar toda a tela, o que pode ser desorientador. Problemas comuns são anúncios de banner contendo fundos e movimentos piscantes, conteúdo contido em um videoclipe, imagens animadas ou carrosséis em movimento contínuo. Pessoas fotossensíveis podem ter convulsões desencadeadas por conteúdo que pisca em certas frequências.

Conteúdos como carrosséis, que são atualizados automaticamente, podem ser problemáticos, mesmo quando possuem botões Pausar ou Parar. Frequentemente, esses botões são pequenos, carecem de contraste e são difíceis de encontrar.

Ampliação de tela

O software de ampliação de tela aumenta o conteúdo da tela. Ele pode ser usado para ampliar toda ou parte da tela, facilitando a visualização de texto e imagens por pessoas com baixa visão. A ampliação de tela é usada por pessoas com alguma visão funcional e pode ser usada em combinação com um leitor de tela. Pessoas com deficiências cognitivas e de aprendizado também podem usar a ampliação da tela para ajudar a ampliar o conteúdo e remover distrações, como anúncios em banner e movimento.

Quando ampliado, o foco seguirá o ponteiro do mouse que é ampliado e pode ser personalizado para tamanho e cor para atender às necessidades de leitura. Outros recursos incluem:

- Aplicar técnicas de suavização visual para tornar o texto mais legível e agradável ao ser ampliado, proporcionando uma experiência de leitura facilitada. Isso envolve o uso de fontes de fácil leitura,

espaçamento adequado entre as linhas e parágrafos, além de garantir um contraste adequado entre o texto e o fundo.

- Reticula como uma alternativa ao ponteiro, pois alguns usuários acham mais fáceis de serem seguidas visualmente, especialmente quando o tamanho e a cor podem ser personalizados; e
- Inversão de cores, por exemplo, transforma o texto preto para branco e branco para preto.

d) Acessibilidade para Deficiência Auditiva

Vídeos são um desafio óbvio para pessoas surdas e com deficiência auditiva, que não conseguem ouvir um áudio.

Para ajudar as pessoas que não podem ouvir, os vídeos devem ter legendas ocultas, legendas e transcrições, da forma:

- Legendas codificadas para o mesmo idioma do áudio falado;
- Legendas para áudio falado traduzidas para outro idioma;
- As transcrições são uma versão em texto das informações de áudio faladas e não faladas necessárias para entender o conteúdo; e
- A linguagem de sinais usa movimentos de mãos e braços, expressões faciais e posições corporais para transmitir significado.

Legendas ocultas (CC)

O conteúdo de áudio, como vídeos com vozes e sons que não possuem legendas ou transcrições, são totalmente inacessíveis para qualquer pessoa com perda auditiva significativa. As Closed Captions também devem estar sincronizadas com o áudio do vídeo. Isso significa que o texto das legendas ocultas aparecem ao mesmo tempo em que são falados. As pessoas que fazem leitura labial podem estar acompanhando o conteúdo, tanto observando as pessoas falarem quanto lendo. Se as legendas estiverem fora de sincronia, é como ouvir a faixa de áudio, mas em segundos atrás do conteúdo visual.

Algumas plataformas de vídeo estão fornecendo cada vez mais a funcionalidade de legendagem automática. Isso pode ser uma grande ajuda na criação de legendas, mas atualmente não é confiável para uso por pessoas com deficiência, especialmente quando os falantes têm sotaque e para muitos idiomas com menos suporte para reconhecimento de fala.

A existência de legendas por si só nem sempre é suficiente para torná-las utilizáveis. Também é importante que as Closed Captions/legendas sejam fáceis de ler. Em outras palavras, elas devem ter um bom contraste, serem de um tamanho adequado e colocadas contra um fundo para que não se percam no fundo do vídeo que se modifica.

Reprodutores de mídia

Os reprodutores de mídia também têm um papel a desempenhar. Os botões para ativar e desativar as legendas ocultas devem ser fáceis de encontrar nos controles do player. Idealmente, eles são agrupados com os botões Reproduzir/Pausar, volume,

rebobinar/avançar e Tela Cheia. A dificuldade em encontrar o botão oculto nas configurações dificulta sua localização. Botões para controlar o tamanho da fonte das Closed Captions são extremamente úteis. Além disso, é importante considerar que alguns usuários mais velhos podem passar a depender cada vez mais das Closed Captions e, portanto, podem preferir tamanhos de fonte um pouco maiores.

Texto

Para muitas pessoas surdas, a língua de sinais é a primeira língua. Como tal, o texto escrito em legendas ocultas ou páginas de texto escrito pode não ser fácil de ler. Algumas pessoas podem achar mais fácil assistir a um vídeo com alternativas de linguagem de sinais em vez de legendas ocultas. Para páginas que contêm muito texto, o bom uso de imagens, ícones e cores para reforçar o significado pode ser realmente útil, desde que não sejam usados sozinhos. Um bom uso do layout e da estrutura (títulos, listas etc.) também pode facilitar a compreensão do conteúdo.

e) Acessibilidade para Deficiência de Fala

As pessoas podem ter fala limitada ou inexistente por vários motivos:

- O mutismo, a incapacidade de falar, pode ocorrer devido à ansiedade, a lesões cerebrais ou à incapacidade de ouvir e aprender a falar;
- Impedimentos da fala, como gagueira ou Tourette¹;
- Doença degenerativa, como doença de Huntington², demência, doença de Parkinson ou esclerose lateral amiotrófica;
- Ser surdo ou com deficiência auditiva também pode afetar a fala;
- Doença temporária, como tosse ou tratamento, como quimioterapia, que pode afetar a garganta e a fala;
- Deficiências situacionais, como estar em um ambiente barulhento, onde um site ou aplicativo pode não ouvir ou distinguir facilmente a voz ou um ambiente

¹ A síndrome de Tourette é uma condição neurológica caracterizada por tiques motores e vocais involuntários. Esses tiques são movimentos ou vocalizações súbitas, rápidas e repetitivas. A síndrome de Tourette geralmente se manifesta na infância e pode afetar significativamente a qualidade de vida. Para mais informações, consultar: "Tourette Syndrome Fact Sheet". National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Disponível em: <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/tourette-syndrome>.

² A doença de Huntington é uma doença genética e progressiva que afeta o sistema nervoso. Ela causa movimentos involuntários e perturbações cognitivas e emocionais. A doença de Huntington é causada por uma mutação genética no cromossomo 4 e tende a se manifestar na idade adulta. Para obter mais informações, consulte: "Huntington's Disease Information Page". National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Disponível em: <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/huntington-disease>.

silencioso, onde não é possível ser barulhento, como em uma biblioteca.

É fácil supor que as pessoas com problemas de fala não encontram desafios na Web, uma vez que a Web é considerada um meio visual. No entanto, uma área óbvia em que as pessoas são desafiadas são os serviços baseados em voz, como em dispositivos domésticos, incluindo Alexa, Google Home e controle de voz em dispositivos móveis, como Siri, Google Voice e Cortana. Embora sejam ótimas alternativas acessíveis para muitas pessoas com deficiência, elas não são para pessoas com fala limitada ou inexistente. Os serviços baseados em voz são um bom exemplo de um aprimoramento acessível, mas que não deve ser usado sozinho. É importante incluir várias maneiras de executar uma tarefa, em vez de limitá-la a apenas uma maneira.

f) Acessibilidade para Comprometimento Cognitivo de Aprendizagem

A cognição e a aprendizagem são tão amplas quanto variadas e podem afetar pessoas diferentes de maneiras muito distintas. Dado que abrange distúrbios neurológicos, comportamentais, de saúde mental e envelhecimento, pode afetar o modo como as pessoas veem, ouvem, se movem, falam e compreendem as informações. Como tal, qualquer um dos desafios que afetam as pessoas com deficiência visual, física, auditiva e de fala também pode afetar um indivíduo com deficiência cognitiva e de aprendizagem.

Por exemplo, alguém que é autista ou com Transtorno de Déficit de Atenção (TDAH) pode usar um leitor de tela para ajudá-lo a entender o conteúdo da web. O que é importante ter em mente, no entanto, é que todos são únicos em suas necessidades, não importa qual seja o diagnóstico, se é que essas pessoas são diagnosticadas.

Quando um sistema de navegação é vasto e complexo, encontrar o link que um usuário deseja torna-se problemático, especialmente com os problemas adicionais de destreza que os menus flutuantes podem apresentar, conforme descrito na seção sobre pessoas com limitações físicas. Se um site for responsivo, não é incomum para alguns usuários (incluindo usuários com baixa visão) redimensionar a janela para um tamanho menor de celular ou ampliar o conteúdo para acionar um layout responsivo onde a navegação é compactada atrás de um botão de menu e o conteúdo é apresentado em um layout de coluna única, facilitando a navegação para alguns.

Seguindo a ideia de que o que funciona para alguns não funcionará para todos, essa pode não ser a estratégia preferida para quem acha a rolagem uma distração.

É por isso que os sites devem ser flexíveis para que as pessoas possam escolher a melhor opção.

Design

Uma estratégia fundamental para pessoas com deficiências cognitivas e de aprendizado é adaptar a página para atender às suas necessidades usando controles do navegador ou folhas de estilo personalizadas. Isso permite que as pessoas ajustem estilos de fonte, fonte e cores de fundo. Tudo isso só é possível desde que o site tenha sido codificado de forma a permitir que as pessoas façam essa personalização.

Imagens

As imagens podem ser úteis ou distrativas, dependendo de como são usadas. Os ícones precisam ser claramente reconhecíveis e consistentes. Apresentar um rótulo de texto visível ao lado de um ícone pode ajudar na compreensão. Por exemplo, um ícone de exclusão com um rótulo de texto 'Excluir' visível adjacente a ele. Imagens quando usadas de maneira equilibrada, podem melhorar a compreensão de uma página, fornecendo uma forma secundária de transmitir informações já contidas no texto e reforçar o significado.

3.1.3 Componentes Essenciais de Acessibilidade

Especificamente, padrões e diretrizes, bem como tecnologias assistivas e estratégias adaptativas são essenciais para tornar o conteúdo da web acessível. No entanto, é preciso mais do que apenas tecnologia assistiva e estratégias adaptativas para tornar o conteúdo digital acessível a pessoas com deficiência. Os seguintes itens também são ingredientes-chave:

- 1) Tecnologia, incluindo tecnologia assistiva e ferramentas de auditoria e avaliação da web;
- 2) Padrões e diretrizes;
- 3) Pessoas, incluindo não apenas pessoas com deficiência que usam produtos digitais, mas todos os envolvidos na criação de produtos e serviços.

a) Tecnologia

Assim como a tecnologia assistiva, ferramentas de auditoria e avaliação na web também são essenciais para tornar o conteúdo acessível a pessoas com deficiência. As ferramentas de auditoria não são restritas a desenvolvedores e designers da web.

Por exemplo, se você postar uma imagem via Twitter, existe um mecanismo pelo qual você pode adicionar uma alternativa de texto para benefício de muitos usuários. No entanto, nenhuma ferramenta de avaliação automatizada pode dizer se o seu site é 100% acessível. O teste feito por um ser humano é essencial para garantir uma experiência de usuário acessível.

b) Normas e Especificações Técnicas

Para entender como criar e avaliar conteúdo acessível, é preciso seguir as diretrizes. Existem três conjuntos de diretrizes de acessibilidade produzidos pela Web Accessibility Initiative (WAI) [10]:

- As Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) [7] definem os requisitos sobre como tornar acessível o conteúdo da web, como texto, imagens, multimídia, estrutura e apresentação;
- As Diretrizes de Acessibilidade de Ferramentas de Auditoria (ATAG) [8] definem requisitos sobre como tornar as próprias ferramentas de autoria acessíveis, para que pessoas com deficiência possam criar conteúdo da web. Também define os requisitos de como os autores podem criar conteúdo da web acessível e em conformidade com as WCAG;
- As Diretrizes de Acessibilidade do Agente do Usuário (UAAG) [9] fornecem orientações sobre como tornar os

agentes do usuário acessíveis a pessoas com deficiência. Agentes de usuário incluem navegadores, extensões de navegador, reprodutores de mídia, leitores e outros aplicativos que renderizam conteúdo da web.

c) Pessoas

A chave para reunir tecnologia e diretrizes para criar experiências de usuário acessíveis são as *pessoas*. Todos os envolvidos no Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software (SDLC) têm um papel a desempenhar, a saber:

- Product Owners e as organizações têm a responsabilidade de capacitar e fornecer recursos às equipes para desenvolver produtos acessíveis;
- Desenvolvedores são responsáveis pela criação de conteúdo que segue especificações de tecnologia e diretrizes de acessibilidade;
- Profissionais e designers de experiência do usuário são encarregados de desenvolver layouts acessíveis, imagens, apresentações, recursos e fluxos de usuário, além de conduzir pesquisas de usuário e testes de usabilidade com a participação de pessoas com deficiência;
- Os editores de conteúdo são responsáveis pela estratégia de conteúdo, texto, alternativas equivalentes para conteúdo não textual e outros elementos gerais de texto apresentados nas páginas;
- Garantia de qualidade e testadores são responsáveis por verificar a conformidade com os padrões e diretrizes usando uma combinação de ferramentas de avaliação, tecnologias assistivas e testes manuais.

3.2 Auditoria dos Sites com Google Lighthouse

A seguir, a descrição do processo de auditoria realizado utilizando o Google Lighthouse [6], que é uma ferramenta automatizada para melhorar a qualidade de páginas na web, que pode ser executada em qualquer website público, e possui auditoria de desempenho, acessibilidade, SEO, etc. A seguir, são apresentados conceitos relevantes para a utilização dessa ferramenta.

3.2.1 Usabilidade

A partir de um website, o Google Lighthouse pode ser utilizado em sua interface gráfica, a partir de uma extensão no navegador Google Chrome, por linha de comando, usando o CLI (Interface de Linha de Comando), ou como um módulo Node. O usuário indica ao Lighthouse uma URL e ele executa uma série de audições sobre a página, e então gera um relatório sobre como a página se saiu de acordo com as categorias selecionadas pelo usuário, sendo estas: Performance, Acessibilidade, Best Practices, SEO, Progressive web App. A ferramenta também pode ser usada tanto na auditoria de dispositivos móveis quanto de desktops.

A partir disso, as auditorias reprovadas podem ser usadas como indicadores de como melhorar a página. O trabalho ora descrito, foi voltado apenas para a auditoria de acessibilidade que a ferramenta possui, em páginas da web para desktop.

3.2.2 Uso do Lighthouse com Google Devtools

Para obter relatórios de páginas na web, a partir do Lighthouse, foi utilizado o navegador Google Chrome. Para tanto, foram adotados os passos descritos a seguir.

1. Navegar para a página da web que deseja analisar, e abra o DevTools com o comando F12 (Figura 1).
2. Entrar na aba Lighthouse.
3. Escolher o modo, o dispositivo, e as categorias que deverão ser analisadas. Em seguida, clicar no botão destacado para analisar a página.

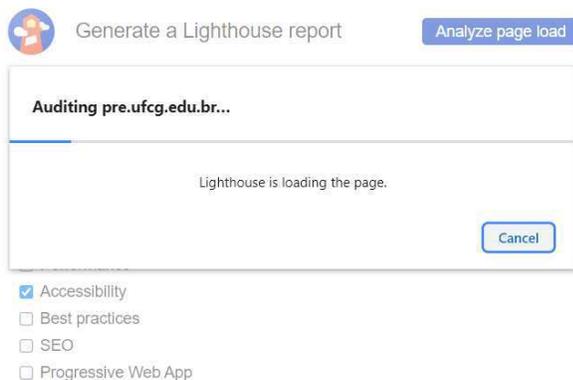
Figura 1 - Página do Controle Acadêmico com o DevTools acionado.



Fonte: Controle Acadêmico, UFCG, 2023.

4. A auditoria é realizada e, em seguida, é gerado um relatório (Figura 2), em um curto intervalo de tempo (na ordem de segundos).

Figura 2 - Tela de carregamento da geração do relatório provido com o Lighthouse.



Fonte: Google Lighthouse, 2023.

5. Geração do relatório, que pode ser lido pelo navegador.
6. O relatório pode ser exportado como pdf, html ou json, contendo informações detalhadas sobre os problemas encontrados no site.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos a partir da avaliação do Controle Acadêmico Online, Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da UFCG.

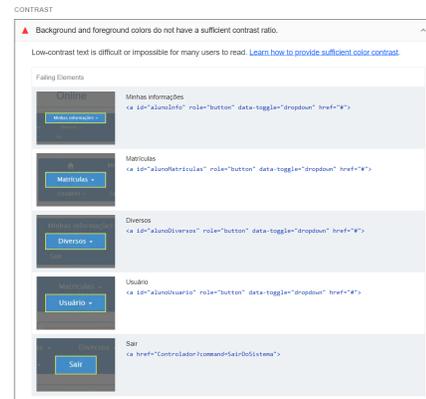
3.2.3 Avaliação do Controle Acadêmico Online

O relatório gerado pelo Lighthouse, no endereço web do Controle Acadêmico Online, gerou uma nota 93 para a página principal do site. Dois problemas foram apontados, enquanto 11 testes de auditoria passaram com sucesso.

a) Problemas Identificados

Dois problemas foram relatados, o primeiro deles foi o contraste de alguns dos componentes da página (Figura 3).

Figura 3 - Tela com informações sobre problemas na página relacionados ao contraste da página do Controle Acadêmico.



Fonte: Google Lighthouse, 2023.

Contraste Inadequado

No painel de navegação da página, pode ser visto um menu com abas de navegação entre “Minhas Informações, Matrículas, Diversos, Usuário, Sair” (Figura 4).

Figura 4 - Menu do Controle Acadêmico, com um fundo azul e letras brancas.



Fonte: Controle Acadêmico, UFCG, 2023.

O problema identificado está relacionado ao baixo contraste entre a cor de fundo e as letras na página. No layout atual, a cor de fundo é um azul claro, enquanto o texto é apresentado em branco. Essa combinação de cores resulta em um contraste insuficiente, o que pode prejudicar a legibilidade da página, especialmente para pessoas com baixa visão. Para atender aos critérios de acessibilidade, como os estabelecidos pela Web Accessibility Initiative (WAI) [10], é necessário garantir um contraste adequado entre o texto em primeiro plano e a cor de fundo. Recomenda-se um valor mínimo de contraste de 4,5:1 para texto pequeno e 3:1 para texto grande. Existem ferramentas de análise específicas que podem auxiliar na identificação e correção desse problema, focadas no contraste de cor em páginas da web.

Falta de Internacionalização da página

Como segundo problema, é apontado erro de internacionalização e localização (Figura 5). Esse erro não é visível na página, e sim no código html escrito. O elemento html possui um atributo de "lang", então leitores de tela podem enfrentar problemas ao ler uma página que não especifica o idioma usado, fazendo com que ele leia no idioma padrão escolhido pelo usuário do leitor de tela, e se a página não estiver nesse idioma, o leitor poderá não anunciar o conteúdo do texto corretamente.

Figura 5 - Descrição do Lighthouse sobre o erro de Internacionalização da página.



Fonte: Google Lighthouse, 2023.

b) Sucessos: Auditorias Aprovadas

Para os testes que passaram, 10 foram relatados, descritos a seguir.

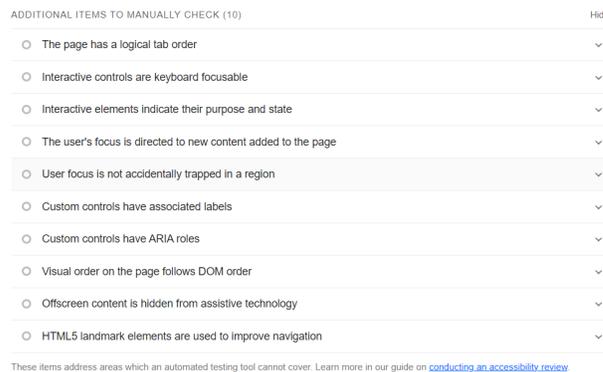
1. [role]s têm todos os atributos [aria-*] obrigatórios: Algumas funções ARIA (Aplicações para a Internet Ricas em Acessibilidade) [13] exigem atributos que descrevem o estado do elemento para os leitores de tela.
2. Os valores de [role] são válidos: As funções ARIA devem ter valores válidos para executar suas funções de acessibilidade pretendidas.
3. Os ID ARIA são únicos: O valor de um ID ARIA deve ser único para evitar que outras instâncias sejam ignoradas por tecnologias assistivas.
4. Elementos de imagem têm atributos [alt]: As imagens devem ter um texto alternativo curto e descritivo.
5. [user-scalable="no"] não é usado no elemento <meta name="viewport"> e o atributo [maximum-scale] não é menor que 5: Desativar o zoom é problemático para usuários com baixa visão que dependem da ampliação da tela para ver corretamente o conteúdo de uma página da web.
6. O documento tem um elemento <title>: O título fornece aos usuários do leitor de tela uma visão geral da página.

7. Os links têm um nome discernível: Link de texto (e texto alternativo para imagens, quando usado como links) que é perceptível, único e focalizável melhora a experiência de navegação para usuários de leitores de tela.
8. As listas contêm apenas elementos e elementos de suporte de script (<script> e <template>): Os leitores de tela têm uma maneira específica de anunciar listas. Garantir uma estrutura de lista adequada ajuda na saída do leitor de tela.
9. Os itens da lista () estão contidos nos elementos pai , ou <menu>: Os leitores de tela exigem que os itens da lista () estejam contidos em um pai , ou <menu> para serem anunciados corretamente.
10. Elementos de cabeçalho aparecem em ordem sequencial decrescente: Títulos devidamente ordenados que não pulam níveis transmitem a estrutura semântica da página, facilitando a navegação e o entendimento ao usar tecnologias assistivas.

c) Checagem Manual

A ferramenta ainda fornece uma lista de itens que precisam de uma checagem manual (Figura 6). Mesmo contando com diversas métricas e critérios de aceitação de auditoria, para que o site realmente tenha sua acessibilidade comprovada, a auditoria humana ainda se torna necessária.

Figura 6 - Lista com métricas sugeridas pelo Lighthouse para checagem manual do site.



Fonte: Google Lighthouse, 2023.

d) Avaliação dos Usuários

Para auxiliar o estudo, foi elaborado um questionários com 7 perguntas sobre o uso do Controle Acadêmico Online, o qual foi compartilhado com o público acadêmico da UFCG, sendo obtida uma amostra com 24 respondentes, incluindo a participação de alunos do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da UFCG. A seguir, os resultados obtidos a partir do questionário.

Sobre a frequência de visitação do site, mais de 50% da amostra respondeu que visita semanalmente e cerca de 80% da amostra respondeu que não tem dificuldade na utilização do Controle Acadêmico.

A partir da análise realizada pelo Lighthouse, foi perguntado se o público sente dificuldades na leitura do menu do Controle Acadêmico (Figura 1) e a resposta foi que 80% não sentem dificuldades.

Por fim, foi questionado sobre o quão simples eles classificariam a navegação deste site entre com números de 1 e 5, e cerca de 60% das pessoas classificaram como 4.

3.2.4 Avaliação do Sistema Eletrônico de Informações (SEI)

O relatório gerado pelo Lighthouse no endereço web do SEI, gerou uma nota 82 para a página principal do site. Três problemas foram apontados, enquanto 13 testes de audição passaram com sucesso.

a) Problemas Identificados

Três problemas foram relatados, o primeiro deles se refere à nomenclatura de alguns dos componentes da página.

Nomes de Botões e Etiquetas Inadequados

Os botões não têm um nome acessível (Figura 7). Quando isto acontece, os leitores de tela o enunciam como "botão", o que o inutiliza para usuários que dependem desses leitores.

Figura 7 - Botão ilustrando uma busca no site do SEI.



Fonte: Google Lighthouse, 2023.

Links sem Título

Os links não têm um nome compreensível. Textos de link compreensíveis, únicos e focalizáveis melhoram a experiência de navegação para usuários de leitores de tela. Sem links acessíveis, o usuário de leitor de tela pode encontrar dificuldades em saber para onde o link leva ao ser clicado.

Contraste Inadequado

As cores de primeiro e segundo plano não têm uma taxa de contraste suficiente (Figura 8). Para muitos usuários, é difícil ou impossível ler textos com baixo contraste.

Figura 8 - Menu principal do SEI.

Portal da UFCG | Portal da Transparência | Dados Abertos | Ouvidoria | Fale Conosco

Fonte: Sistema Eletrônico de Informações, UFCG, 2023.

b) Sucessos: Auditorias Aprovadas

Para os testes que passaram, 13 foram relatados, descritos a seguir.

1. **O [aria-hidden="true"] não está presente no documento <body>:** O atributo [aria-hidden="true"] é usado para ocultar elementos da árvore de acessibilidade, garantindo que eles não sejam percebidos pelos leitores de tela ou outros assistentes de tecnologia. Neste teste, verifica-se se nenhum elemento com [aria-hidden="true"] está presente.
2. **Os códigos ARIA são únicos:** Os códigos ARIA [13] atribuídos a elementos devem ser únicos em uma página da web. Isso garante a identificação e a associação correta dos elementos acessíveis. Verifica-se se os códigos ARIA usados são exclusivos para evitar problemas de acessibilidade.
3. **Os elementos de imagem têm atributos [alt]:** Os elementos devem ter atributos [alt] que forneçam uma descrição alternativa para a imagem. Essa descrição é importante para usuários com deficiência visual, pois eles dependem das descrições para entender o conteúdo visual da página.
4. **Os elementos de formulário têm etiquetas associadas:** Os elementos de formulário, como <input>, <textarea> e <select>, devem ter etiquetas associadas para fornecer uma descrição textual do propósito do campo. Isso é essencial para que os usuários compreendam e interajam corretamente com os campos de entrada de dados.
5. **[user-scalable="no"] não é usado no elemento <meta name="viewport">, e o atributo [maximum-scale] não é menor que 5:** Esse teste verifica a configuração de escalabilidade da página em dispositivos móveis. A restrição [user-scalable="no"] não deve ser usada no elemento <meta name="viewport">, e o atributo [maximum-scale] não deve ter um valor menor que 5 para permitir a escalabilidade adequada em dispositivos móveis.
6. **Valores de [accesskey] são exclusivos:** O atributo [accesskey] é usado para definir atalhos de teclado que permitem aos usuários navegar diretamente para elementos específicos em uma página da web. Neste teste, verifica-se se os valores atribuídos a [accesskey] são exclusivos, evitando conflitos e sobreposições de atalhos.
7. **O documento tem um elemento <title>:** O elemento <title> é usado para especificar o título do documento, que é exibido na barra de título do navegador ou na guia da página. Ter um elemento <title> é importante para fornecer uma descrição concisa e significativa do conteúdo da página, facilitando a navegação e a identificação.

8. **Os atributos [id] em elementos focalizáveis ativos são únicos:** Os atributos [id] atribuídos aos elementos focalizáveis ativos, como links e botões, devem ser únicos na página. Isso é fundamental para garantir a acessibilidade correta e evitar conflitos ou erros de navegação.
9. **O elemento <html> tem um atributo [lang]:** O elemento <html> deve ter um atributo [lang] especificando o idioma principal do documento. Isso ajuda os leitores de tela e outros softwares assistivos a identificar o conteúdo da página.
10. **O elemento <html> tem um valor válido para o atributo [lang]:** Além de ter um atributo [lang], o valor atribuído a esse atributo deve ser válido e seguir as convenções de codificação de idioma. Isso garante que o idioma seja interpretado corretamente pelos usuários e pelos softwares assistivos.
11. **As listas contêm somente elementos e elementos compatíveis com script (<script> e <template>):** Esse teste verifica se as listas, como (listas não ordenadas) e (listas ordenadas), contêm apenas elementos (itens de lista) e elementos <script> e <template> compatíveis com script. Isso ajuda a garantir a correta estruturação e interpretação das listas pelos usuários e tecnologias assistivas.
12. **Itens de lista () estão contidos nos elementos pai , ou <menu>:** Os itens de lista devem estar corretamente contidos em elementos pai adequados, como (listas não ordenadas), (listas ordenadas) ou <menu> (listas de menu). Isso garante a correta estruturação e interpretação das listas pelos usuários e tecnologias assistivas.
13. **Os elementos de título aparecem em uma ordem sequencial descendente:** Os elementos de título, como <h1>, <h2>, <h3>, etc., devem ser estruturados em uma ordem sequencial descendente. Isso significa que o <h1> deve ser o título principal da página, seguido pelo <h2> como subtítulo, e assim por diante. Essa estruturação ajuda os usuários a entenderem a hierarquia do conteúdo e a navegar de forma eficiente na página.

c) Avaliação dos Usuários

Para auxiliar o estudo também foi elaborado um questionário de perguntas sobre o SEI, o qual foi compartilhado com o público acadêmico da UFCG, contando com 24 respostas, incluindo alunos do NAI da UFCG.

Sobre a frequência de visitação deste site, mais de 50% da amostra informou que utiliza o SEI raramente, 25% utiliza semanalmente, e 5% usa diariamente. Um total de 85% da amostra respondeu que tem dificuldade na utilização do SEI.

Na amostra utilizada apenas para alunos do Núcleo de Acessibilidade da UFCG (NAI), 85% responderam que se sentem mais confiantes ao se deparar com uma página na web que possui a opção de aplicar alto contraste na página. Na amostra composta dos demais alunos, esse percentual foi reduzido para 50%.

Por fim, foi feito o questionamento sobre o quão simples eles classificariam a navegação deste site, com valores de 1 e 5. Para o

público geral, 35% atribuíram nota 3, 25% nota 2, e 20% nota 1. Para os membros do NAI, 50% atribuíram nota 1, e 25% nota 2.

3.2.4 Avaliação do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

O relatório gerado pelo Lighthouse no endereço web do AVA, gerou uma nota 72 para a página principal do site. Cinco problemas foram apontados, enquanto 17 testes de audição passaram com sucesso.

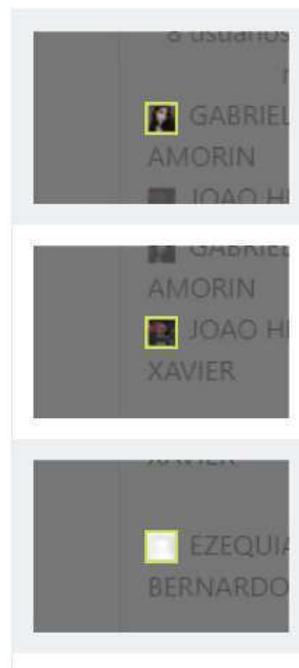
a) Problemas identificados

Cinco problemas foram relatados, o primeiro deles foi relacionado à descrição alternativa das imagens.

Descrição Alternativa

Algumas imagens da página não têm atributos [alt]. O texto de elementos informativos precisa ser claro, breve e descritivo. Elementos decorativos podem ser ignorados com um atributo alternativo vazio. No site do AVA, alguns ícones que contêm imagens não possuem o atributo [alt] (Figura 9).

Figura 9 - Ícones com imagens no site do AVA.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Links sem Propósito

A ferramenta identificou que alguns links da página do AVA não tinham texto alternativo com informações para onde o link leva ao ser clicado (Figuras 10 e 11), sendo esse um problema para usuários de leitores de tela. Porém, checando manualmente, foi percebido que na verdade alguns links na página estavam soltos e

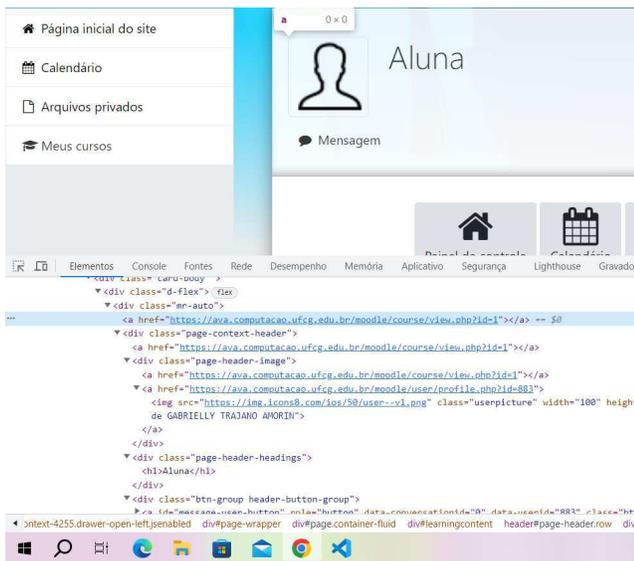
sem propósito, por trás de um elemento, fazendo com que não estivesse visível. Sendo assim, tal fato não configura problema de acessibilidade, mas sim de má construção da página.

Figura 10 - Relatório do Lighthouse com a descrição do problema envolvendo os links, assim como detalhando quais são os elementos problemáticos.



Fonte: Google Lighthouse, 2023.

Figura 11 - Elementos dispostos na página de forma oculta, sem propósito.

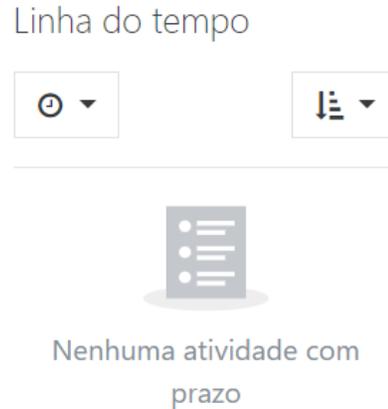


Fonte: Autoria própria, 2023.

Contraste Inadequado

Um dos problemas encontrados pela ferramenta também foi relacionado ao contraste de cores da página (Figura 12). Em vários elementos é utilizado um tom de cinza claro em um fundo branco, e alguns usuários podem ter dificuldade na leitura desses elementos.

Figura 12 - Elementos que foram caracterizados pela ferramenta como baixo contraste.



Fonte: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), UFCG, 2023.

Listas com Elementos Inadequados

Algumas listas não contém apenas elementos (Figura 13). Os leitores de tela têm uma maneira específica de enunciar listas. Uma estrutura de lista não adequada pode influenciar nos resultados do leitor de tela. Elementos de lista só podem ter elementos dentro deles.

Figura 13 - Html da página contendo divs (elementos genéricos) dentro de elementos , onde só deveria conter elementos .

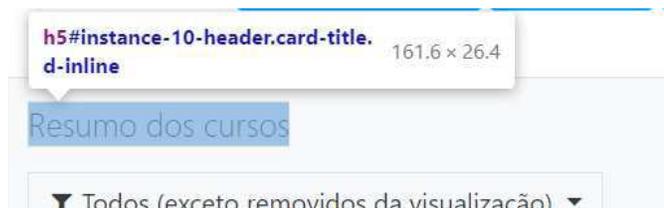


Fonte: Autoria própria, 2023.

Falhas de Navegação

Os elementos de título não aparecem em uma ordem sequencial descendente (Figura 14): Títulos ordenados adequadamente não pulam níveis e comunicam a estrutura semântica da página, facilitando a navegação e compreensão no uso de tecnologias adaptativas.

Figura 14 - Uso de um elemento de título h5, que não está seguindo uma ordem sequencial com algum elemento h4 que o antecede.



Fonte: Autoria própria, 2023.

b) Sucessos: Auditorias Aprovadas

Para os testes que passaram, 15 foram relatados, descritos a seguir.

1. **[role]s fazem parte do elemento pai obrigatório:** Os elementos com [role] devem estar dentro de um elemento pai obrigatório para garantir a correta estruturação e semântica do conteúdo. Esses elementos pai podem ser determinados pelas diretrizes e padrões de acessibilidade relevantes.
2. **Os valores de [role] são válidos:** Os valores atribuídos aos atributos [role] devem ser válidos de acordo com as especificações de acessibilidade, como o WAI-ARIA (Accessible Rich Internet Applications) [13]. O uso correto desses valores ajuda a garantir a interoperabilidade e a acessibilidade adequada da página da web.
3. **Os atributos [aria-*] têm valores válidos:** Os atributos [aria-*] devem ter valores válidos de acordo com as especificações. Isso significa que os valores devem estar corretos e adequados para o contexto em que são usados, garantindo assim a acessibilidade correta dos elementos.
4. **Os atributos [aria-*] são válidos e não contêm erros de ortografia:** É importante garantir que os atributos [aria-*] sejam escritos corretamente e não contenham erros de ortografia. Isso evita confusões e problemas de acessibilidade decorrentes de atributos inválidos.
5. **Os botões têm um nome acessível:** Os botões devem ter um texto ou rótulo acessível para descrever sua finalidade ou ação. Isso ajuda os usuários de tecnologias assistivas a entenderem a função do botão e interagirem com ele adequadamente.
6. **Os códigos ARIA são únicos:** Os códigos ARIA atribuídos a elementos devem ser únicos em uma página da web. Isso garante a identificação e a associação correta dos elementos acessíveis.
7. **[user-scalable="no"] não é usado no elemento <meta name="viewport">, e o atributo [maximum-scale] não é menor que 5:** Essa verificação está relacionada à configuração de escalabilidade da página em dispositivos móveis. A restrição [user-scalable="no"] não deve ser usada no elemento <meta name="viewport">, e o atributo [maximum-scale] não deve ter um valor menor que 5 para permitir a escalabilidade adequada em dispositivos móveis.
8. **Os elementos button, link e menuitem têm nomes acessíveis:** Assim como os botões, os elementos do tipo button, link e menuitem devem ter nomes acessíveis para descrever sua função ou ação. Isso é importante para garantir que os usuários com deficiência visual ou outras limitações possam entender e interagir com esses elementos corretamente.
9. **Os elementos [aria-hidden="true"] não contêm descendentes focalizáveis:** Os elementos com o atributo [aria-hidden="true"] devem ter apenas conteúdo inacessível para tecnologias assistivas. Isso significa que esses elementos não devem conter elementos descendentes que sejam focáveis ou interativos para os usuários.
10. **O documento tem um elemento <title>:** O elemento <title> é usado para especificar o título do documento, que é exibido na barra de título do navegador ou na guia da página. Ter um elemento <title> é importante para fornecer uma descrição concisa e significativa do conteúdo da página, facilitando a navegação e a identificação.
11. **Os atributos [id] em elementos focalizáveis ativos são únicos:** Os atributos [id] atribuídos aos elementos focalizáveis ativos, como links e botões, devem ser únicos na página. Isso é fundamental para garantir a acessibilidade correta e evitar conflitos ou erros de navegação.
12. **O elemento <html> tem um atributo [lang]:** O elemento <html> deve ter um atributo [lang] especificando o idioma principal do documento. Isso ajuda os leitores de tela e outros softwares assistivos a identificar e interpretar corretamente o conteúdo da página.
13. **O elemento <html> tem um valor válido para o atributo [lang]:** Além de ter um atributo [lang], o valor atribuído a esse atributo deve ser válido e seguir as convenções de codificação de idioma. Isso garante que o idioma seja interpretado corretamente pelos usuários e pelos softwares assistivos.
14. **Itens de lista () estão contidos nos elementos pai , ou <menu>:** Os itens de lista devem estar corretamente contidos em elementos pai adequados, como (listas não ordenadas), (listas ordenadas) ou <menu> (listas de menu). Isso garante a correta estruturação e interpretação das listas pelos usuários e tecnologias assistivas.
15. **Nenhum elemento tem um valor de [tabindex] maior que 0:** O atributo [tabindex] é usado para especificar a ordem de navegação por meio do teclado em elementos interativos. Um valor maior que 0 indica uma ordem de tabulação personalizada. Esse teste verifica se nenhum elemento tem um valor de [tabindex] maior que 0, evitando assim problemas de acessibilidade relacionados à navegação do teclado.

c) Avaliação dos Usuários

Para auxílio nesse estudo foi elaborado um questionário de perguntas sobre o AVA, que foi compartilhado com o público acadêmico da UFCG, incluindo alunos do NAI da UFCG.

Sobre a frequência de visitação do site, 40% dos respondentes informaram que utilizam o AVA semanalmente, 35% utilizam diariamente, e 20% utilizam raramente. Um total de 70% da amostra respondeu que não tem dificuldade na utilização do AVA.

Na amostra composta apenas por alunos do NAI, foi perguntado, com pontuação de 1 a 5, sobre o quão simples é a navegação no AVA, e 50% atribuíram nota 5, 25% nota 3, e 25% nota 2.

Para o restante das amostras, 50% atribuíram nota 3, 25% nota 4 e 5% nota 5.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo sobre conceitos relacionados à acessibilidade de sites, seguido das análises realizadas com a ferramenta Lighthouse e após coleta de experiência dos usuários, a análise dos sites acadêmicos realizada neste estudo revelou que o Controle Acadêmico Online se destaca como uma plataforma mais consistente e com menos problemas em comparação com o SEI (Sistema Eletrônico de Informações) e o AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem). Diversos usuários relataram experiências negativas de navegação nos dois últimos, evidenciando problemas recorrentes.

Com base nessas análises, recomenda-se que os responsáveis pelo desenvolvimento dos sistemas SEI e AVA adotem medidas corretivas para melhorar a usabilidade e a acessibilidade. A inclusão de texto alternativo em imagens, descrição adequada de redirecionamentos de links, aumento do contraste das páginas e uma disposição coerente dos elementos são passos essenciais para garantir uma experiência de navegação mais satisfatória e eficaz para os usuários.

Portanto, é fundamental que os desenvolvedores de plataformas digitais acadêmicas priorizem a usabilidade e a acessibilidade, visando oferecer um ambiente virtual otimizado para o aprendizado e a interação dos usuários. A adoção de práticas de design centradas no usuário e o cumprimento de diretrizes de acessibilidade podem contribuir para a melhoria dessas plataformas e, conseqüentemente, para a qualidade da experiência dos estudantes, professores e demais usuários envolvidos no contexto acadêmico.

5. DIFICULDADES

Uma das principais dificuldades no estudo da acessibilidade é lidar com a interdisciplinaridade do tema. A acessibilidade na web abrange várias disciplinas, como design, desenvolvimento web, usabilidade e experiência do usuário, entre outras. Compreender e aplicar conceitos das diferentes áreas se mostrou desafiador, para quem não possui domínio de todas essas áreas.

Além disso, a verificação da conformidade e a realização de testes de acessibilidade em uma página ou aplicação web podem ser complexas. Embora existam várias ferramentas e técnicas disponíveis, a interpretação dos resultados e a solução de problemas exigem um bom entendimento das diretrizes de acessibilidade e uma abordagem prática. Essa tarefa pode

demandar conhecimento técnico específico e habilidades para identificar e corrigir os problemas encontrados.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, é indicada a ampliação do escopo da auditoria, incluindo um número maior de sites ou até mesmo todos os sites da instituição, como, por exemplo, o WebPos - site de pós-graduação da UFCG. Essa abordagem permitiria uma análise abrangente da acessibilidade em todas as plataformas digitais da universidade, garantindo que todos os estudantes, professores e funcionários tenham uma experiência inclusiva.

Além disso, seria pertinente instaurar a criação de programas de sensibilização e treinamento sobre acessibilidade digital para os responsáveis pela implementação dos sites da universidade. Essa iniciativa ajudaria a aumentar a conscientização sobre a importância da acessibilidade e fornecer as habilidades necessárias para desenvolver e manter sites acessíveis.

É importante ressaltar, que a participação do corpo docente e discente é fundamental nesse processo. Ouvir as experiências de uso dos sites, por parte dos estudantes e professores pode fornecer insights valiosos para melhorar a acessibilidade e garantir que os sites sejam voltados para atender a todas as necessidades do público acadêmico. Incluir a perspectiva dos usuários é essencial para criar soluções que realmente atendam às demandas e promovam uma experiência positiva para todos.

7. AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à minha professora e orientadora Joseana Macêdo Fechine Régis de Araújo que foi muito presente e disponível durante o desenvolvimento do trabalho, e por ser uma referência profissional para mim durante a graduação, com todo seu carisma e gentileza.

Dedico esse trabalho à minha família, com quem pude contar nos momentos mais difíceis. Aos meus pais, José Guedes e Laudiceia, por me darem a base e valores que moldaram meu caráter e minha vida, e por sempre encorajar a educação como ponto de partida para trilhar a minha história. Sou grata por cada palavra de encorajamento que fortaleceu a minha determinação.

Serei eternamente grata à Universidade Federal de Campina Grande, onde tive a oportunidade de aprender com professores extremamente competentes, dedicados e inspiradores, e onde eu fiz a maior parte dos meus amigos que fizeram esses anos passarem de forma mais leve e divertida.

Encerro meus agradecimentos citando um autor que muito tem meu apreço e dedico a todas as pessoas que contribuíram para minha formação como pessoa e como profissional. “Entre muitas outras coisas, tu eras para mim uma janela através da qual podia ver as ruas. Sozinho não o podia fazer.” (Franz Kafka)

REFERÊNCIAS

- [1] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: informações sobre domicílios, acesso aos serviços de saúde e utilização dos serviços de saúde.
- [2] Brasil. Decreto nº 7611, de 17 de novembro de 2011. Diário Oficial da União, 18 nov. 2011.
- [3] Universidade Federal de Campina Grande. Controle Acadêmico UFCG. Disponível em: <http://www.controleacademico.ufcg.edu.br/>. Acesso em: 09/06/2023.
- [4] Universidade Federal de Campina Grande. SEI UFCG. Disponível em: <http://sei.ufcg.edu.br/>. Acesso em: 09/06/2023.
- [5] Universidade Federal de Campina Grande. AVA UFCG. Disponível em: <http://ava.ufcg.edu.br/>. Acesso em: 09/06/2023.
- [6] Google. Lighthouse. Disponível em: <https://developers.google.com/web/tools/lighthouse>. Acesso em: 05/02/2023.
- [7] World Wide Web Consortium (W3C). (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. Acesso em: 06/02/2023.
- [8] World Wide Web Consortium (W3C). Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG). Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/atag/>. Acesso em: 09/06/2023.
- [9] World Wide Web Consortium (W3C). User Agent Accessibility Guidelines (UAAG). Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/uaag/>. Acesso em: 09/06/2023.
- [10] Web Accessibility Initiative (WAI). (s.d.). Em World Wide Web Consortium (W3C). Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/>. Acesso em: 14/06/2023.
- [11] "Introduction to Web Accessibility". (2023). Disponível em: <https://www.edx.org/course/web-accessibility-introduction>. Acesso em: 14/06/2023.
- [12] Ministério da Economia. Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (EMAG). Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/sisp-modelo-de-acessibilidade-em-governo-eletronico-emag>. Acesso em: 09/06/2023.
- [13] W3C. WAI-ARIA (Accessible Rich Internet Applications). Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/Accessibility/ARIA>. Acesso em 14/06/2023.
- [14] Universidade Federal de Campina Grande. WebPos UFCG. Disponível em: <https://webpos.dee.ufcg.edu.br/WebPos>. Acesso em: 09/06/2023.