

PROTOTIPAGEM WEB: CONCEPÇÕES ACESSÍVEIS PARA O WEBSITE DO PROJETO CIPÓ

Mateus Bezerra Rocha

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

rochamateus59@gmail.com

Yana Moura De Sousa Fadul

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

yana.sousa@ufra.edu.br

Resumo: Em um mundo cada vez mais conectado, garantir mecanismos que promovam acessibilidade e inclusão às plataformas digitais é um direito fundamental garantido pela Constituição Federal (1988), que assegura a todas as pessoas participação plena na sociedade moderna. Desta forma, o objetivo deste trabalho é conceber uma prototipagem de um website (conjunto de páginas interligadas hospedadas na internet) acessível para ampliar o alcance e o impacto de iniciativas sociais. Particularmente, desenvolve o website do Projeto Cipó (Laboratório Interdisciplinar de Empreendedorismo, Inovação e Inclusão das Amazônias), uma iniciativa que busca propor soluções teóricas e práticas para enfrentar problemas sociais e criar oportunidades por meio da colaboração coletiva. O projeto tem como objetivo promover o reconhecimento da UFRA, gerar renda, impacto social, inclusão e estabelecer parcerias entre sociedade, estado e mercado. A fundamentação teórica baseia-se em documentos internacionais e nacionais, principalmente as normas da WCAG 2.0, suas diretrizes abrangem uma ampla gama de deficiências, incluindo auditivas, visuais, físicas, cognitivas e de linguagem. Sendo uma norma abrangente, busca estabelecer padrões que garantam acessibilidade e usabilidade, sem a necessidade de designs especializados. Para tanto, adotou-se uma metodologia de abordagem descritiva e qualitativa, a pesquisa descritiva com viés analítico consiste em um estudo minucioso das funcionalidades, no caso do website, descreve os conteúdos e ferramentas acessíveis, bem como analisa outras plataformas para comparações em relação ao nível de acessibilidade das diretrizes do WCAG 2.0. Os resultados da pesquisa demonstram que os sites universitários apresentam um desempenho superior em comparação aos websites de lojas virtuais e governamentais. No entanto, essa diferença se deve ao fato de que as lojas virtuais investem mais em aplicativos móveis, que são mais utilizados pelos clientes e representam o foco principal do mercado de e-commerce (compra e venda de produtos e serviços pela internet). Os gráficos sobre acessibilidade e desempenho representam os resultados da pesquisa realizada por comparação de websites universitários, governamentais e de lojas virtuais em relação aos resultados do protótipo de site do Projeto Cipó. A pesquisa conclui que é possível construir um protótipo de website desde a concepção de forma acessível, entretanto faz-se necessário superar uma lógica das ferramentas adaptativas em iniciativas já concebidas.

Palavras-Chave: Acessibilidade Web. Inclusão. WCAG. Projeto Cipó. Protótipo Website.

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS): Inclusão Digital.

1 INTRODUÇÃO

A Lei Brasileira de Inclusão que visa assegurar e promover as liberdades fundamentais da Pessoa com Deficiência (PcD), estimula, em especial, no título sobre ciência e tecnologia, “a adoção de soluções e a difusão de normas que visem a ampliar a acessibilidade da pessoa com deficiência à computação e aos sítios da internet, em especial aos serviços de governo eletrônico” (Brasil, 2015). Com isso, a criação de soluções acessíveis torna-se indispensável para assegurar a visibilidade e o acesso igualitário às informações.

A efetividade da lei, entretanto, enfrenta desafios significativos. Mesmo com a gradual implementação em sites universitários, governamentais, lojas virtuais e outras plataformas privadas, ainda há obstáculos em relação à prática como solução que garante a informação. Dessa forma, as soluções são importantes para as ferramentas e outros softwares existentes que apresentam problemas nas audiodescrições, devido ao fato de que os websites, desde as suas concepções, apresentem códigos mal estruturados ou implementações não voltadas à acessibilidade. Além disso, frequentemente, para o funcionamento destas ferramentas, é necessário o apoio de terceiros para ativação desses recursos, por exemplo, a necessidade de utilização do mouse para ativação da audiodescrição de textos e imagens nas páginas web, inviabilizando o acesso à informação (Guimarães; Sousa, 2023).

Nesse contexto, o Projeto Cipó é uma iniciativa que visa dar contribuições teóricas e práticas, culminando em um processo de geração de soluções novas e duradouras para enfrentamento dos problemas sociais, criação de novas oportunidades, as quais partam de uma construção coletiva. Visando esse desafio, o desenvolvimento do protótipo demandou a integração de ferramentas como Vlibras (ferramenta voltado para pessoas com deficiência visual), alto contraste/modo escuro e audiodescrição, escolhidos após identificar lacunas em soluções prévias do projeto. O intuito é garantir a disseminação eficiente de informações relacionadas ao Projeto Cipó. O sistema proposto considerará as dificuldades identificadas ao longo do seu desenvolvimento, especialmente devido à necessidade de rotatividade de informações que estão localizadas nas abas de navegação do website, sendo elas: Cipó News (é um portal informativo sobre acontecimentos do projeto), eventos, projetos, pesquisas, cursos, palestras e livros.

O sistema será composto por soluções voltadas à navegação web e disseminação de informações do projeto, utilizando tecnologias como Figma (é uma ferramenta de design gráfico e prototipagem baseada na nuvem, amplamente utilizada para criar interfaces de usuários), Javascript (é uma linguagem de programação de alto nível, amplamente usada para criar interatividade e funcionalidades dinâmicas em sites e aplicativos web), html (é a linguagem padrão para estruturar o conteúdo de páginas web; ele organiza elementos como texto, imagens, links e vídeos, e uma hierarquia que os navegadores podem interpretar) e css (é uma linguagem de estilos usada para controlar a aparência e o design de páginas web). Essas ferramentas permitirão a criação de uma interface dinâmica e funcional, capaz de atender às necessidades de acessibilidade e inclusão proposta pelo estudo.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo realizar um estudo e desenvolver soluções acessíveis para website de divulgação das ações do Projeto Cipó, por meio de criação

de um protótipo de site com ferramentas acessíveis. Como objetivos específicos: Criar um protótipo de website que tenha as ferramentas de acessibilidade (Vlibras, alto contraste/modo escuro e Audiodescrição); Analisar o Desempenho; Realizar testes de acessibilidade no protótipo de website; Realizar análises comparativas entre websites universitários, governamentais e de lojas virtuais, avaliando sua acessibilidade e desempenho (usabilidade) em relação ao protótipo desenvolvido.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Os Primeiros Passos Para Acessibilidade no Brasil

O primeiro passo de acessibilidade no Brasil começou na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, atualmente revogada. Essa lei formaliza a inclusão de pessoas com deficiência nas salas de aula, criando um termo para elas, chamadas de “excepcionais”, com o intuito de integrá-las à sociedade (Brasil, 1961). A atual LDB, instituída pela Lei nº 9.394/1996, reafirma e amplia esse compromisso, ao estabelecer diretrizes que asseguram o acesso, a permanência e o atendimento educacional especializado aos estudantes com deficiência, garantindo-lhes igualdade de condições no processo de aprendizagem (Brasil, 1996).

Sassaki, conhecido como o pai da inclusão, aborda o conceito de acessibilidade e inclusão, no qual seu lema era inclusão (Ferreira, 2024). Em seu livro, “Inclusão: Construindo Uma Sociedade Para Todos”, o autor faz uma análise entre as leis integracionistas (Garante os direitos desde que elas tenham capacidade de exercê-las) e as inclusivas (Modifica o ambiente físico e social para que elas exerçam seus direitos) no mercado de trabalho e educação inclusiva, além da importância do Estado na revisão de leis e aprimoramento delas e da sociedade na garantia de direitos de pessoas com deficiência (Sassaki, 1997). Além disso, Sassaki foi uma das referências para a criação da LBI (Lei Brasileira de Inclusão).

Dentro da Lei existe um desenho universal de como garantir mais acessibilidade e inclusão, mas dentre elas são as tecnologias assistivas, se voltarmos nosso foco a tecnologias e como podemos utilizá-las na superação de barreiras, certamente seria no acesso à informação e comunicação que, segundo a própria LBI, é obrigatório para todos, sem qualquer empecilho.

2.2 O Começo da Acessibilidade WEB e Diretrizes WCAG

Desde o começo da internet, o assunto acessibilidade já era discutido, principalmente por Tim Berners-Lee, o criador do world wide web (www). No início, ele destacou a importância de uma web acessível para todos. Um dos exemplos mais evidentes dessa visão foi sua decisão de tornar sua criação em domínio público, em vez de lucrar com sua invenção. Essa escolha ajudou a eliminar barreiras e restrições, permitindo que qualquer pessoa pudesse criar e editar informações na web, tornando uma rede livre e aberta (Noticias de la Ciencia y la Tecnología, 2024).

Além disso, no início, a internet tinha um caráter essencialmente acadêmico, apesar de sua origem militar. O Formato ASCII que é em formato de texto era utilizada para gerenciar programas de computador. Com o avanço das tecnologias, as versões modernas dos navegadores possibilitaram uma maior sofisticação na apresentação de conteúdos, tornando os documentos mais atrativos visualmente (Caplan, 2002).

A Linguagem de marcação de hipertexto HTML, tem um papel importante nessa evolução tecnológica, permitindo organização e a estilização do conteúdo. No entanto, ainda há uma grande quantidade de informações que circula em sua forma mais simples. Sites com apelo visual costumam atrair mais visitantes, explorando manipulações gráficas sofisticadas. Entretanto, esses efeitos, muitas vezes exagerados, podem comprometer a experiência dos

usuários, especialmente aqueles com conexões mais lentas ou menos familiarizados com a navegação (Caplan, 2002).

As artes visuais também são um atrativo para designers (um profissional que desempenha atividades de criação artístico para elaboração de projetos) e proprietários de sites, pois um design bem elaborado pode aumentar significativamente o número de acessos, o que é essencial no âmbito comercial. O HTML, por ser uma linguagem de marcação, permite separar o conteúdo da apresentação, possibilitando um layout estruturado e funcional (Caplan, 2002).

Ainda assim, Caplan (2002) explica que encontrar páginas na web que utilizam sistemas estéticos complexos, é mais comum do que encontrar textos em ASCII puro. A internet, além de ser uma poderosa ferramenta de acesso à informação, é especialmente importante para pessoas com deficiência visual. Para tornar a navegação mais acessível, é fundamental considerar versões alternativas baseadas apenas em texto.

Esses conceitos estão fundamentados na Diretrizes de Acessibilidade para conteúdo web (WCAG), a principal referência na atualidade, com o propósito de eliminar barreiras que dificultam o acesso a recursos online. Para isso, a WCAG 2.0 (2008), desenvolvida pelo World Wide Web Consortium (w3c), estabelece um conjunto de diretrizes para padronizar o conteúdo web e tornar os serviços digitais mais acessíveis e inclusivos.

Embora a WCAG 2.0 não seja voltada especificamente um grupo de pessoas com deficiência, mas suas diretrizes abrangem uma ampla gama de deficiências, incluindo auditivas, visuais, físicas, cognitivas e de linguagem. Por ser uma norma abrangente, busca estabelecer padrões que permitam a acessibilidade e usabilidade sem a necessidade de designs especializados. Isso significa que os conteúdos online não precisam ser criados em múltiplas versões para atender a diferentes tipos de deficiência, tornando a web mais inclusiva e acessível para todos (Flor; Vankin; Ulbricht, 2013).

2.3 Tecnologia Assistiva

Segundo Dang (2024), para criar um website acessível, a utilização de semânticas de HTML, css e Javascript aprimora a acessibilidade, tornando os sites mais fáceis de navegar, interativos e compatíveis com tecnologias assistivas.

Quadro 1 - Categorias e Recomendações

Categoria	Recomendações
Semântica HTML	- Utilizar elementos estruturais: <i>header</i>, <i>main</i>, <i>section</i>, <i>article</i>, <i>footer</i>. - Empregar <i>figure</i> e <i>figcaption</i> para imagens com legendas. - Adicionar atributos <i>alt</i> para descrição de imagens. - Usar corretamente os cabeçalhos <i>h1</i> a <i>h6</i>. - Implementar tabelas semânticas: <i>table</i>, <i>th</i>, <i>tr</i>, <i>td</i>.
Semântica CSS	- Criar design responsivo e ocultar conteúdos visuais não essenciais. - Desenvolver layouts acessíveis e flexíveis. - Estilizar estados de foco para facilitar a navegação por teclado.
Semântica JavaScript	- Garantir acessibilidade via teclado para todos os elementos interativos. - Utilizar atributos ARIA para elementos dinâmicos. - Criar menus suspensos e seções expansíveis acessíveis. - Testar componentes com tecnologias assistivas.

Fonte: O Autor.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre tecnologia assistiva, acessibilidade web e Diretrizes WCAG, utilizando fontes acadêmicas e normativas. Foram consultadas publicações de Sassaki (1997), Galvão Filho (2012), Dang (2024), além da Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015) e as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG 2.0; W3C, 2008). Com base nos conceitos e publicações consultados, foram realizadas análises de websites Universitários no Pará, governamentais brasileiros e lojas virtuais, com intuito de compará-lo ao protótipo de website do Projeto Cipó, a fim de validar o cumprimento dos objetivos estabelecidos.

3.1 Elaboração e Implementação do Protótipo

A elaboração do protótipo do website do Projeto Cipó seguiu um processo estruturado, baseado nas diretrizes da WCAG 2.0 e no levantamento de requisitos identificados junto aos membros do projeto. O desenvolvimento foi realizado utilizando tecnologias como HTML, CSS e JavaScript, além de ferramentas assistivas, como VLibras e audiodescrição. A implementação ocorreu em etapas, começando pelo design da interface no Figma, seguido pela programação do layout e funcionalidades. Durante essa fase, foram aplicadas práticas de desenvolvimento responsivo e acessível, garantindo compatibilidade com diferentes dispositivos e navegadores.

3.1.2 Avaliação do Nível de Acessibilidade do Protótipo

Após a implementação do protótipo, foram realizados testes de acessibilidade para verificar sua conformidade com as Diretrizes WCAG 2.0. As avaliações foram conduzidas por meio de ferramentas automatizadas, como Lighthouse e WAVE Web Accessibility Tool, além de testes manuais para identificar barreiras na navegação.

Os principais critérios analisados incluíram contraste de cores, compatibilidade com leitores de tela, navegação por teclado e responsividade.

Além disso, foram avaliadas métricas de desempenho e estabilidade visual, utilizando indicadores recomendados pelo Lighthouse, como:

- Tempo de carregamento do primeiro conteúdo visível (FCP).
- Velocidade de exibição dos elementos (Speed Index).
- Tempo de bloqueio para interações do usuário (TBT).
- Carregamento do maior elemento da tela (LCP).
- Estabilidade dos elementos durante o carregamento (CLS).

No WAVE, as métricas estão na busca de erros e alertas relacionados à acessibilidade, como falta de descrições em imagens, estrutura inadequada de títulos, contrastes insuficientes e elementos que podem dificultar a navegação para usuários.

A combinação dessas análises possibilitou a identificação de melhorias e a otimização do site. Assegurando uma experiência acessível, responsivo e eficiente para todos os usuários, principalmente para os que utilizam tecnologia assistiva.

3.1.3 Realizar Análise Comparativas com os Demais Sites Universitários do Pará, Órgãos Governamentais (Estadual e Federal) e Lojas Virtuais (e-commerces).

Para validar a acessibilidade do protótipo do Projeto Cipó, foram realizadas análises comparativas com website de universidades localizadas no Estado Pará, órgãos governamentais e lojas virtuais. O objetivo foi avaliar os níveis de desempenho e acessibilidade dessas plataformas, verificando se são compatíveis com o uso de tecnologias assistivas e se os elementos acessíveis disponíveis são, de fato, funcionais. A escolha das universidades deve-se à referência de ensino destas instituições no Pará e ao dever institucional de garantir acessibilidade em suas plataformas digitais. Já a seleção de lojas virtuais baseia-se no reconhecimento que elas possuem junto ao público, na variedade de produtos oferecidos, sendo que duas lojas possuem unidades físicas no Estado do Pará e a outra é referência na venda de produtos tecnológicos, como computadores, celulares, entre outros. A comparação foi baseada em métricas de acessibilidade, usabilidade e desempenho, utilizando as ferramentas Lighthouse e WAVE, além de uma análise qualitativa dos sites selecionados. O objetivo foi verificar como diferentes plataformas atendem às diretrizes de acessibilidade e identificar boas práticas que poderiam ser aplicadas ao protótipo.

Os resultados dessa análise ajudaram a destacar as lacunas de acessibilidade em sites amplamente utilizados, reforçando a necessidade de conceber um site livre de barreiras desde sua concepção, garantindo maior acessibilidade e melhor transmissão de informações.

4 RESULTADOS

4.1 COLETA DE INFORMAÇÕES

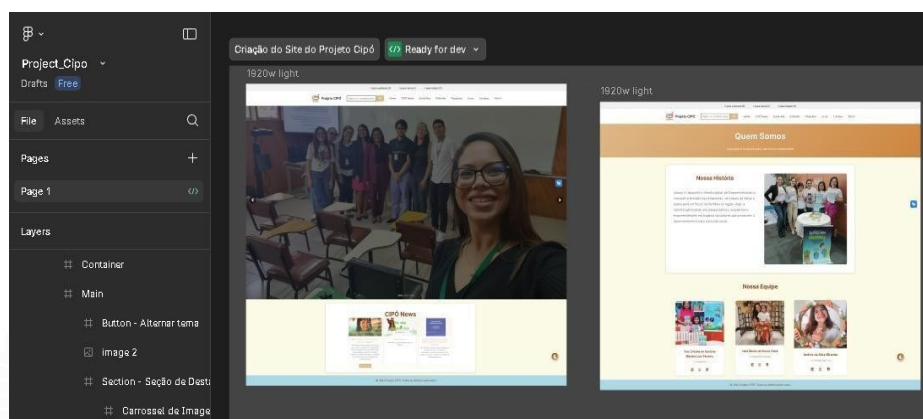
Foi estabelecido contato com um dos membros do Projeto Cipó para apresentar a proposta de criação do site e a implementação de ferramentas de acessibilidade. Durante esse processo, buscou-se identificar as principais atividades do projeto e como a tecnologia assistiva é importante para englobar a todos em transmitir todas as informações do Cipó.

4.2 Utilização de Ferramentas e Tecnologias

Foram analisados as principais ferramentas e tecnologias para o desenvolvimento do protótipo do site acessível, incluindo:

- Figma: A ferramenta Figma foi utilizada para a criação do design e prototipagem do website.

Figura 1 - Modelagem do site do Projeto Cipó



Fonte: O Autor

- HTML, CSS E JAVASCRIPT: Utilizadas Para a implementação do site, garantindo estrutura, estilização e interatividade. A preferência pelo uso de HTML deve-se ao fato de que essa linguagem possui elementos semânticos adequados. O uso do CSS aprimora a apresentação visual e a usabilidade do conteúdo. Javascript adiciona interatividade, comportamento dinâmico e uma experiência aprimorada para os usuários.
- Armazenamento de imagens na nuvem por meio do site AWS S3 AMAZON.
- Diretrizes WCAG: Para fundamentas a construção do website com base nos princípios de acessibilidade digital.

4.3 Levantamento de Requisitos e Implementações de recursos

A partir das informações coletadas juntos ao Projeto, foi realizada uma análise dos requisitos essenciais para o desenvolvimento do site acessível. Esse levantamento permitiu identificar quais funcionalidades necessárias e definir as ferramentas de acessibilidade foi implementado no website.

4.3.1 VLIBRAS

VLIBRAS é uma ferramenta para tradução de textos e conteúdos digitais do português para Libras (Figura 2). Essa ferramenta é utilizada para tornar sites e aplicativos mais acessíveis para pessoas surdas ou com deficiência auditiva.

Figura 2 - VLIBRAS no Protótipo do Site do Projeto Cipó



Fonte: O Autor.

4.3.2 Gerenciar Audiodescrições

Este recurso de acessibilidade localizado em Admin, no menu de navegação, tem a função de transformar imagens, vídeos e outras mídias visuais em informações narradas. No site, essa funcionalidade será implementada (Figura 3). Ao adicionar ao site notícias, projetos, pesquisas, eventos, palestras, livros e contatos, a audiodescrição será responsável por transmitir o conteúdo de forma acessível. Para isso, o responsável pelo cadastro das informações deverá navegar até aba de audiodescrição no painel administrativo, onde poderá inserir o comando, a descrição do conteúdo a ser narrado e a página correspondente em que a audiodescrição será aplicado.

Figura 3 - Painel Administrativo aba Audiodescrição

Fonte: O Autor

4.3.3 O Buscador

Esta ferramenta desempenha um papel importante no auxílio à audiodescrição, garantindo que os recursos salvos no painel administrativo sejam ativados corretamente. Dessa forma, as informações armazenadas são transmitidas de maneira eficiente aos usuários, além de navegar pelo site, como mostra Figura 4.

Figura 4 - Buscador

Fonte: O Autor

4.3.4 Comando de voz

Esta ferramenta está integrada ao buscador. Ao pressionar apenas a tecla F4, o ícone de lupa será substituído por um ícone de microfone, e uma voz informará o status da função, dizendo microfone ativado ao ativá-lo e microfone desativado ao desligá-lo. Nessa ferramenta, a navegação é realizada por comando de voz. Para garantir maior controle e evitar comandos acidentais ou não intencionais, será necessário ativá-lo novamente a cada mudança de página. A Figura 5 mostra o comando de voz ativado.

Figura 5 – Função comando de voz

Fonte: O Autor

4.3.5 Alto Contraste/Modo Noturno

Apesar da ferramenta não oferecer 100% do alto contraste recomendado, ela incorpora elementos dessa funcionalidade. Seu principal objetivo é auxiliar pessoas com deficiência visual ou visão comprometida, exibindo o texto em branco puro sobre um fundo totalmente escuro. No entanto, as caixas de projetos, pesquisas, notícias, informações sobre membros do projeto cipó, cursos, eventos e outros conteúdos possuem fundos com tons de cinza ou cores em imagens, como destacando as informações apresentadas. Além disso, com adição do modo

noturno, ajuda a reduzir o cansaço visual, a irritação nos olhos, reduz a exposição à luz azul e torna o uso noturno mais confortável. Para ativar essa ferramenta, haverá um botão no canto inferior direito da tela. No modo claro, ele terá um ícone de uma lua, enquanto no modo escuro/alto contraste, exibirá a aparência de um sol, como demonstram as Figuras 6 e 7.

Figura 6 - botão modo escuro/alto contraste



Fonte: O Autor

Figura 7 - Protótipo de website do Projeto Cipó aba projetos



Fonte: O Autor.

4.3.6 Links de Acessibilidade

Esta ferramenta proporciona e facilita a navegação por sites e aplicativos. A função “Ir para o conteúdo” direciona o usuário diretamente ao centro da página, facilitando o acesso ao conteúdo principal. Já a opção “Ir para o menu” leva o usuário de volta ao menu do site, enquanto “Ir para o rodapé” o encaminha para o final da página. No site do Projeto Cipó, o menu acompanha a rolagem da página, portanto, a funcionalidade de “Ir para o menu” apenas reposicionará o usuário no topo da página. Figura 10 mostra o link de acessibilidade.

Figura 8 - Protótipo de website do Projeto Cipó



Fonte: O Autor

5. TESTANDO ACESSIBILIDADE NO PROTÓTIPO

Para avaliar a acessibilidade do protótipo, serão realizados testes utilizando a ferramenta Lighthouse para números de validação de acessibilidade e WAVE WEB ACCESSIBILITY EVALUATION TOOL para melhorias e ajustes no protótipo. Desenvolvida como software de código aberto, que avalia a qualidade das páginas da web, analisando desempenho, acessibilidade e dentre outros recursos. Entretanto, somente será analisado as pontuações de acessibilidade e desempenho. Suas pontuações variam de 0 a 49 (ruim), 50 a 89 (precisa de melhorias) e 90 a 100 (bom), sendo recomendável que os sites alcancem pelo menos 90 pontos para uma boa experiência do usuário. No entanto, uma pontuação de 100 é difícil de atingir.

Figura 9 - Teste de acessibilidade e desempenho Lighthouse



Fonte: Lighthouse

O protótipo do site do Projeto Cipó alcançará uma nota 100/100 no teste de acessibilidade da extensão Lighthouse. Embora apresente falhas de desempenho na versão mobile (versão para dispositivos móveis), que podem ser ajustadas, o objetivo principal foi cumprido, o protótipo de website possui o máximo de acessibilidade possível, garantindo o maior alcance de público para a transmissão de informações.

Apesar do ótimo desempenho na versão desktop, a versão mobile apresenta uma pontuação de 77/100. Será necessário corrigir erros no código e aprimorar o protótipo do website do Projeto Cipó antes de sua publicação, considerando que a maioria dos acessos ocorrerá por dispositivos móveis, garantindo maior praticidade e alcance. No entanto, é importante destacar que, mesmo na versão mobile, o site mantém sua acessibilidade em 100/100.

5.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Para avaliar o desempenho e acessibilidade do protótipo do website do Projeto Cipó, foram utilizadas cinco métricas principais recomendadas pelo Lighthouse. Essas métricas medem diferentes aspectos da experiência do usuário durante o carregamento da página e são fundamentais para entender como o site se comporta em termos de acessibilidade e usabilidade.

5.2 First Contentful Paint (FCP)

Mede o tempo necessário para que o primeiro elemento de conteúdo seja renderizado na tela. No site do Projeto Cipó, por exemplo, se os primeiros elementos visíveis forem o logotipo e o título da página, o FCP corresponderá ao tempo que levou para esses elementos aparecerem.

Resultado: O FCP do protótipo foi de 0,7 segundos, indicando um carregamento rápido dos elementos principais.

5.3 Speed Index

Mede a rapidez com que o conteúdo da página é carregado e se torna visível para o usuário. No site do Projeto Cipó, por exemplo, se a página inicialmente exibe um fundo branco e, aos poucos, carrega textos e imagens, o Speed Index calcula o tempo médio necessário para exibir todo o conteúdo visível.

Resultado: O Speed Index do protótipo foi de 1,4 segundos, indicando um carregamento visual eficiente.

5.4 Total Blocking Time (TBT)

Mede o tempo durante o carregamento em que a página fica bloqueada e não responde às interações do usuário. Por exemplo, se um usuário tenta clicar em um botão durante o carregamento da página e nada acontece porque os scripts ainda estão sendo processados, esse tempo de espera é medido pelo TBT.

Resultado: O TBT do protótipo foi de 0 milissegundos, demonstrando que a página responde rapidamente às interações do usuário.

5.5 Largest Contentful Paint (LCP)

Mede o tempo necessário para carregar o maior elemento visível na tela, geralmente uma imagem grande ou um bloco de texto destacado. No site do Projeto Cipó, por exemplo, se a imagem principal do cabeçalho for o maior elemento, o LCP mede o tempo até que essa imagem seja completamente carregada.

Resultado: O LCP do protótipo foi de 1,3 segundos, mostrando que o carregamento do conteúdo principal ocorre de forma otimizada.

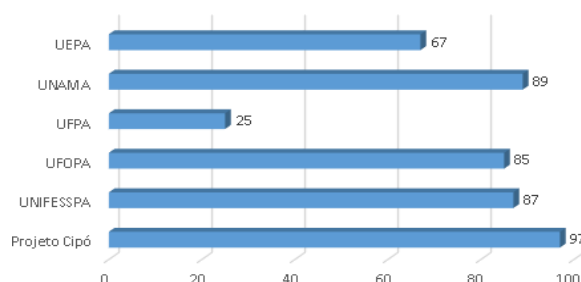
5.6 Cumulative Layout Shift (CLS)

Mede o quanto os elementos da página mudam de posição inesperadamente durante o carregamento. Por exemplo, se um usuário tenta clicar em um botão e ele muda de lugar devido ao carregamento tardio de um anúncio ou imagem, isso causa um alto CLS.

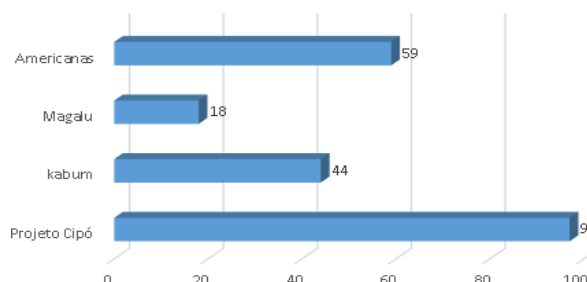
Resultado: O CLS do protótipo foi de 0, indicando que os elementos permanecem estáveis durante o carregamento.

5.7 Análises de Gráficos

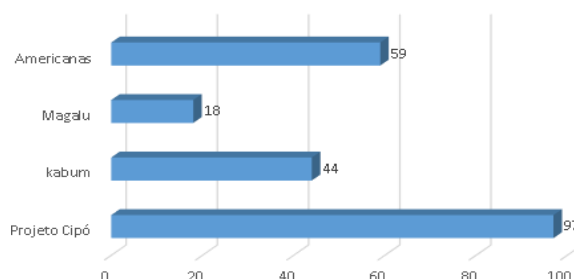
Os gráficos enumerados representam os resultados da pesquisa realizada por comparação de websites Universitários localizados no Estado do Pará, órgãos governamentais (Estadual e Federal) e de lojas virtuais (e-commerces) em relação aos resultados do protótipo de site do Projeto Cipó. A pesquisa foi conduzida por meio de análise com a seguinte questionamento: quais websites seguem as Diretrizes WCAG, bem como a pontuação do desempenho que são as usabilidades que esses sites possuem de acordo com essas diretrizes. Foram reformulados gráficos com base nas pontuações de testes de desempenho e acessibilidade realizados pelo Lighthouse, a fim de comparação mais detalhada e garantindo maior precisão na análise e entendimento.

Gráfico 1 - Desempenho em websites Universitários do Pará
Desempenho

Fonte: O Autor

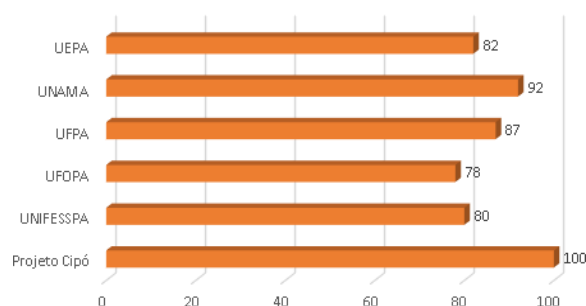
Gráfico 2 - Desempenho em websites de lojas virtuais
Desempenho

Fonte: O Autor

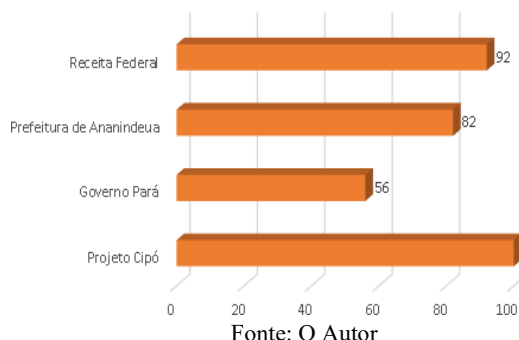
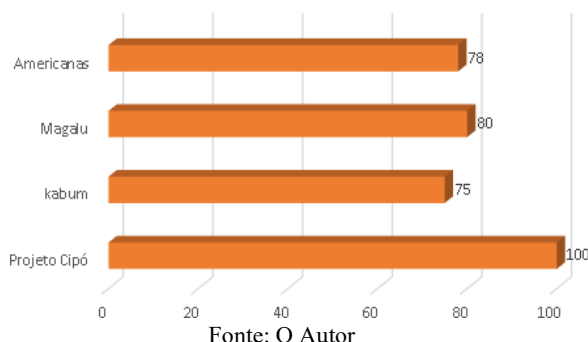
Gráfico 3 - Desempenho em websites de órgãos governamentais (estadual e federal)
Desempenho

Fonte: O Autor

Na análise comparativa entre os Gráficos 1, 2 e 3 constatou-se que os websites universitários apresentam um desempenho superior em comparação às lojas virtuais e governamentais. No entanto, essas diferenças se devem ao fato de que as lojas virtuais investem mais em aplicativos móveis, que são mais utilizados pelos clientes e representam o foco principal no mercado e-commerce (compra e venda de produtos e serviços pela internet). As universidades e órgãos governamentais citados não têm um foco voltado para aplicativos, mas isso não significa que esse seja o principal motivo para apresentar um desempenho melhor. O fator determinante é que essas organizações públicas seguem a Lei de acessibilidade, que estimula o uso de Tecnologia Assistiva e, consequentemente as Diretrizes WCAG. Entretanto, mesmo com essa conformidade, ainda apresentam pontuações que indicam a necessidade de melhorias em seus websites.

Gráfico 4 - Acessibilidade em websites Universitários do Pará
Acessibilidade

Fonte: O Autor

Gráfico 5 - Acessibilidade em websites de órgãos governamentais (estadual e federal)
AcessibilidadeGráfico 6 - Acessibilidade em sites de lojas virtuais (e-commerces)
Acessibilidade

Na questão de acessibilidade em websites, após a análise, conclui-se que há uma discrepância entre instituições públicas (Gráfico 4 e 5) e e-commerces (Gráfico 6). Mesmo que as organizações públicas sigam diretrizes de acessibilidade, ainda apresentam aspectos a serem aprimorados, com pontos a melhorar. Por outro lado, os e-commerces, mesmo priorizando a experiência do usuário para aumentar as vendas, não atendem plenamente aos critérios de acessibilidade, o que pode gerar barreiras para determinados públicos. Além disso, podemos perceber que portais do governo têm a obrigação de disponibilizar informações essenciais, como legislação, impostos de renda e outros comunicados oficiais. Caso falhem nessa comunicação, o próprio Estado descumprirá a Lei de acessibilidade, comprometendo o direito de acesso à informação.

Considerando que as universidades analisadas são referências no Estado do Pará, sendo apenas uma delas pertencente à rede privada de ensino, tais instituições possuem o dever institucional de assegurar o acesso à informação, bem como promover a acessibilidade e a inclusão de todos os usuários. Essa responsabilidade deve se estender às suas plataformas digitais, que precisam estar em conformidade com os princípios de acessibilidade universal. Dessa forma, a análise desses websites visa verificar se tais direitos estão sendo efetivamente garantidos por meio de interfaces acessíveis e funcionais.

6 CONCLUSÃO

No começo deste estudo, foi realizado uma análise para entender como funciona o Projeto Cipó (Laboratório Interdisciplinar de Empreendedorismo, Inovação e Inclusão das Amazonas) e a importância de criar um website para a ação. A análise mostrou essa necessidade ao projeto, assim como os ganhos que uma plataforma digital pode proporcionar, aumentando o alcance e a divulgações de suas informações e atividades.

Após a análise de dados, constatou-se que, para um website voltado à acessibilidade e inclusão, é fundamental implementar ferramentas acessíveis desde a concepção do site, garantindo que a inclusão e a usabilidade sejam consideradas desde as primeiras etapas do desenvolvimento. Com isso, foi realizado uma revisão teórica do tema para confirmar o embasamento da pesquisa e continuidade da construção do website.

Os autores que constituem o embasamento, afirmam a importância de uma tecnologia assistiva e cada mecanismo tecnológico para essa implementação. Para Guimarães e Souza (2013), as ferramentas de acessibilidade precisam sempre de apoio de terceiros para utilização dos recursos audiodescritores, dando início a discursão sobre como essas ferramentas deveriam funcionar. Além disso, como os websites inviabilizam o acesso à informação, quando em sua

criação não disponibiliza os meios para que as ferramentas pré-existente no mercado ou gratuitos possam ler os códigos fonte, com intuito de descrever ao usuário tudo o que está contido no conteúdo principal da página.

No início da internet, segundo Caplan (2002), o Formato ASCII era utilizado para gerenciar programas de computador, onde se utilizava como caráter acadêmico e de origem militar, mas como avanço dos navegadores, começou a implementação de sofisticação na apresentação de conteúdos, visando nos atrativos visuais.

Com isso ocorreu o surgimento do HTML, que tem um papel importante nessa evolução tecnológica, pois permite mais organização e a estilização do conteúdo. Na adição de estilos, sites acabam utilizando apelos visuais para atrair mais visitantes, entretanto, esses efeitos, muitas vezes exagerados, podem comprometer a experiência dos usuários, especialmente aqueles que utilizam conexões mais lentas. Além disso, para Caplan, um site bem elaborado pode aumentar significativamente o número de acessos, que é importante no âmbito comercial. O HTML, por ser uma linguagem de marcação, permite separar conteúdos e se organizada, terá um layout estruturado e funcional. Estas preocupações deste autor servirão como base de preocupação da WCAG.

Com a criação da Diretrizes de Acessibilidade, foi estabelecido um meio de como garantir acessibilidade web, meio de padronizar o conteúdo web e tornar os serviços digitais mais acessíveis e inclusivos. Com isso, as ferramentas de acessibilidade poderão analisar o conteúdo principal da página e informar aos usuários. Tim Berners-Lee, uns dos fundadores da WCAG e criador do world wide web (www) e posteriormente do world wide web consortium (w3c), sempre evidenciou a importância de a web ser acessível para todos, uma das provas disso foi disponibilizar sua criação em domínio público, não visando ao lucro, mas para que todos pudessem editar e criar informações na web e essa atitude ajudou romper barreira e qualquer restrições, tornando uma rede livre e aberta.

Além disso, Dang (2024) recomenda que, a combinação de semânticas entre HTML, css e Javascript contribui para uma experiência acessível, pelo fato que a estrutura de texto, organizada de maneira correta nas estruturas e o design responsivo essencial com o layout, vai estabilizar o foco dos elementos e deixá-los mais interativos; já a lógica de programação poderá manipular certas informações, navegações via teclados, comportamentos dinâmicos e atributos de aplicativos, garantem que os elementos sejam mais interativos e acessíveis. Recomendações presentes na WCAG 2.0, diretriz criada em 2008 pelo w3c.

Após a implementação das recomendações da WCAG 2.0 aplicadas no protótipo do website do Projeto Cipó, foram realizadas análise e comparações sobre acessibilidade e desempenho, considerando websites de órgãos de governamentais, universidades no Pará e lojas virtuais (e-commerces). A conclusão dessa análise é que os websites avaliados apresentam a necessidade de melhorias significativas em termos de acessibilidade e desempenho. Em comparação ao protótipo do website do projeto, que alcançou pontuações máximas, as páginas testadas não obtiveram resultados satisfatórios. A maioria apresentou desempenho abaixo do ideal, sendo classificado como “ruim” ou “precisa melhorar”, evidenciando a falta de conformidade com as diretrizes de acessibilidade.

REFERÊNCIAS

- Bastos, P. A. L. S., Silva, M. S., Ribeiro, N. M., Mota, R. S., & Galvão Filho, T. (2023). **Tecnologia assistiva e políticas públicas no Brasil**. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 31, e3401. <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO260434011>
- Berneers, T. L. (2024, outubro 1). **El inventor detrás de la World Wide Web**. *Noticias de la Ciencia y la Tecnología*. <https://noticiasdelaciencia.com/art/52175/tim-berners-lee-el-inventor-detras-de-la-world-wide-web>
- Brasil. (1961, dezembro 20). Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. **Fixa as diretrizes e bases da educação nacional**. *Diário Oficial da União, seção 1*, Brasília, DF, 27 dez. 1961. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4024.htm
- Brasil. (1996, dezembro 20). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. *Diário Oficial da União, seção 1*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm
- Brasil. (2015, julho 6). Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. *Diário Oficial da União, seção 1*, Brasília, DF, 7 jul. 2015. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm
- Caplan, G. J. (2002). *Accesibilidad en la red*. Red de Integración Especial. <https://epdf.pub/accesibilidad-en-la-red.html>
- Comitê de Ajudas Técnicas – CAT. (2007, dezembro). *Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007, Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Presidência da República (CORDE/SEDH/PR)*. https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.pdf
- Dang, D. (2024). **Using blended HTML-CSS-JS semantic to implement web accessibility principles**. In H. Sharifzadeh (Ed.), *Proceedings: CITRENZ 2023 Conference, Auckland, 27–29 September* (pp. 70–77). ePress, Unitec. <https://doi.org/10.34074/proc.240110>
- Ferreira, F. M. (2024). **Professor Sassaki: mestre da inclusão**. *Revista Interseção*, 6(1), 360. <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/intersecao/article/view/550>
- Ferreira, S. J., Durval, P. S., & Andréa, L. F. W. (2024). **Concepção e desenvolvimento de um sistema web para avaliação de acessibilidade de sites e geração automatizada de selo**. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial*, 11(3), e0240035. <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/dialogoseperspectivas/article/view/16402>
- Flor, C. S., Vanzin, T., & Ulbricht, V. (2013). **Recomendações da WCAG 2.0 (2008) e a acessibilidade de surdos em conteúdos da Web**. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 19(2), 161–168.

http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382013000200002&lng=pt&nrm=iso

- Galvão Filho, T. A. (2012). **Tecnologia assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos**. In C. R. M. Giroto, R. B. Poker & S. Omote (Orgs.), *As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas* (pp. 65–92). Oficina Universitária; Cultura Acadêmica.
- Guimarães, Í. J. B., & Sousa, M. R. F. de. (2023). *Diretrizes de acessibilidade em websites de comércio eletrônico para usuários cegos* (1. ed.). IF Goiano. <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3728>
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5. ed.). Atlas.
- Marques, J. M. S., Ferreira, S. B. L., & Cappelli, C. (2018). **Catálogo e um guia para orientar analistas web na construção de sites governamentais para o entendimento de informações gráficas para cidadãos cegos à luz da transparência da informação**. *iSys - Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, 11(1), 71–102. <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/isys/article/view/358>
- Sassaki, R. K. (1997). *Inclusão: construindo uma sociedade para todos* (1. ed.). WVA Editora e Distribuidora.
- World Wide Web Consortium. (2008, dezembro 11). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>