

Técnicas de Acessibilidade na Web: Uma Revisão Bibliográfica sobre Design Front-End Acessível para Pessoas com Limitações Visuais

Guilherme Massi dos Santos*, Luciano Cardoso†, Alessandra Bussador‡
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

Email: guilhermemassidossantos@gmail.com *, luciano.cardoso@udc.edu.br †, bussador@yahoo.com.br ‡
Foz do Iguaçu, Brasil

Abstract—This work presents web accessibility techniques and guidelines used during front-end development so that people with visual limitations have access to website content. In this sense, the article addresses, through a literature review, three accessibility guidelines that can be incorporated into the web development process, in addition to presenting some types of accessibility tools and website verification tests.

Resumo—Este trabalho visa apresentar técnicas e diretrizes de acessibilidade na web usadas durante o desenvolvimento front-end para que pessoas com limitações visuais tenham acesso ao conteúdo de websites. Nesse sentido, o artigo aborda, por meio de uma revisão bibliográfica, três diretrizes de acessibilidade que podem ser incorporadas no processo de desenvolvimento web, além de apresentar alguns tipos de ferramentas de acessibilidade e testes de verificação de sites.

Palavras-chave—Acessibilidade Web; Limitação Visual; Diretrizes.

I. INTRODUÇÃO

A Internet é uma rede de computadores que interconecta centenas de milhões de dispositivos de computação ao redor do mundo [1]. Em um curto período, a Internet disseminou-se por todo o mundo, mostrando elevado potencial para promover a inclusão digital e a integração, ao possibilitar acesso e ampla divulgação de conteúdo para a população [2].

Mesmo com a importância dada a Internet, muitas pessoas têm dificuldade de acesso seja por deficiências físicas ou por não ter instrução necessária. É por isso que vem se discutindo técnicas de desenvolvimento para tornar os websites mais acessíveis. Mas o que é acessibilidade? Segundo o Decreto Federal nº 5296/2004, acessibilidade é a condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida [3].

De acordo com o World Wide Web Consortium (W3C), a acessibilidade se for aplicada no contexto da web, trata da pos-

sibilidade e da condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização dos serviços disponíveis de forma segura e autônoma, permitindo que pessoas com deficiência, idosas ou que não tenha conhecimento necessário possam entender, navegar e interagir na web [4].

Porém, um dos principais fatores para que as aplicações web continuem a apresentar problemas de inacessibilidade é que falta conhecimento e entendimento por parte de designer, desenvolvedores e implementações insuficientes de técnicas de suporte para acessibilidade [5].

Somente 0,74% de um total de 14,65 milhões de sites ativos no Brasil são totalmente acessíveis por pessoas com deficiências, ou seja aproximadamente 99% de páginas web brasileiras possuem pelo menos algum tipo de problema referente a acessibilidade. [6]

Outro desafio nessa área é projetar funcionalidades voltadas para a acessibilidade na web, de modo que qualquer usuário possa entender e interagir com ela, bem como possibilitar que desenvolvedores criem projetos que possam ser reutilizados em outros projetos [7].

Nesse sentido, soluções vêm sendo propostas para reduzir os problemas encontrados nas aplicações web. Dentre essas soluções, destaca-se diretrizes e técnicas disponibilizadas para os desenvolvedores, como por exemplo, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG), *Web Accessibility Initiative Accessible Rich Internet Applications* (WAI-ARIA) ou Conjunto de padrões Web de Aplicações Ricas para Internet Acessível, e *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) ou Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web do W3C. São essas soluções que serão o foco desse estudo.

A escolha da realização do estudo ser focado em pessoas com limitações visuais se dá pelo fato de que segundo o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais de 45 milhões de brasileiros possuem algum tipo de deficiência, sendo mais de 35 milhões com deficiência visual [8].

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é contribuir na construção de uma base teórica e prática das diretrizes de acessibilidade, apresentando ferramentas de verificação automática de acessibilidade e seu funcionamento.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção tem como objetivo apresentar, de maneira sucinta e clara, os conceitos envolvidos no desenvolvimento deste trabalho, de modo que seja proposto um embasamento teórico para as ações de planejamento e concepção de uma página web genérica acessível para usuários com limitações visuais.

A. Acessibilidade

1) *Definição:* Existem muitas definições de acessibilidade. A seguir, são apresentadas algumas delas, destacando os aspectos mais relevantes para a construção da página web.

A definição dada para acessibilidade na introdução apresenta um conceito amplo no qual pode ser aplicado, desde edificações até meios de comunicações. Mas o que deve ser destacado do que foi descrito, é a da utilização de forma segura e autônoma, conceito que é prioridade para a construção da página web acessível para pessoas com limitações visuais.

Uma abordagem para acessibilidade na web, é a possibilidade e a condição de alcance, percepção, entendimento e interação para a utilização, a participação e a contribuição, em igualdade de oportunidades, com segurança e autonomia, em sítios e serviços disponíveis na web, por qualquer indivíduo, independentemente de sua capacidade motora, visual, auditiva, intelectual, cultural ou social, a qualquer momento, em qualquer local e em qualquer ambiente físico ou computacional e a partir de qualquer dispositivo de acesso [4].

Várias ações devem ser consideradas para a construção da aplicação web acessível, sendo imprescindível que desenvolvedores e designers tenham conhecimento dos benefícios dos usos das diretrizes durante a etapa do desenvolvimento. Dentre alguns benefícios podem ser citados: responsabilidade social, melhoria da imagem da empresa, aumento da visibilidade do site por sistemas de busca, fidelização de usuários e clientes, crescimento da audiência, vantagem competitiva, dentre outros [9].

2) *Acessibilidade para pessoas com limitações visuais:* No Brasil, o Decreto Federal 5.294/2004, define como deficiência visual “cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória de medida no campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores [3].”

A definição de deficiência visual modificou-se muito ao longo do tempo no meio científico. Uma das definições contempla o funcionamento visual [10]:

- **Cegueira:** a ser usado somente para perda total de visão e para condições nas quais os indivíduos precisam contar predominantemente com habilidades de substituição da visão.
- **Baixa Visão:** a ser usado para graus menores de perda de visão, quando os indivíduos podem receber auxílio significativo por meio de aparelhos e dispositivos de reforço de visão.
- **Visão Diminuída:** a ser usado quando a condição de perda de visão é caracterizada por perda de funções visuais (como acuidade visual, campo visual, etc.) em nível de órgão.
- **Visão Funcional:** a ser usado para descrever a capacidade da pessoa de usar a visão nas atividades diárias da vida.
- **Perda de Visão:** a ser usado como termo geral, inclusive para perda total (cegueira) e perda parcial de visão (baixa visão).

Os índices de perda visual foram definidos, pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia, conforme é descrito na Tabela 1 [11].

TABELA I
CLASSIFICAÇÃO DE ACUIDADE VISUAL

Nível de visão	Nível acuidade visual
Visão normal	> 0,8
Perda leve de visão	< 0,6 e > 0,3
Perda moderada de visão	< 0,25 e > 0,12
Perda grave de visão	< 0,10 e > 0,05
Perda profunda de visão	< 0,04 e > 0,02
Perda quase total de visão (próxima a cegueira)	< 0,015 > 0,008
Perda total de visão (cegueira total)	SPL

III. DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE

Para viabilizar o uso da web por pessoas portadoras de deficiência ou com algum tipo de limitação, foram criadas algumas diretrizes técnicas para se implementar acessibilidade em páginas web, destinadas a programadores, designers, entre outros profissionais envolvidos no desenvolvimento de sites web [9].

As diretrizes de acessibilidade são desenvolvidas pela WAI, do W3C. A WAI é formada por grupos de trabalho que desenvolvem estratégias, recomendações, diretrizes e recursos para tornar a web mais acessível para pessoas portadoras de deficiência, em parceria com a indústria, organizações para pessoas com deficiência, governos, entre outros [9].

1) *Diretrizes WCAG 2.0*: As Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) 2.0 definem como tornar o conteúdo da web mais acessível a pessoas com deficiência. A acessibilidade envolve uma ampla gama de deficiências, incluindo deficiências visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas, de linguagem, de aprendizagem e neurológicas. Embora essas diretrizes abranjam uma ampla gama de questões, elas não são capazes de atender às necessidades de pessoas com todos os tipos, graus e combinações de deficiência. Essas diretrizes também tornam o conteúdo da Web mais utilizável por indivíduos mais velhos com habilidades variáveis devido ao envelhecimento e geralmente melhoram a usabilidade para usuários em geral [12].

Antes de serem apresentadas as diretrizes da WCAG 2.0, algumas definições devem ser feitas para o completo entendimento das regras. As diretrizes da WCAG estão organizadas em torno de quatro princípios, que estabelecem uma base para que os usuários tenham acesso, de forma segura e autônoma, o conteúdo da web. Os quatro princípios são:

- **Perceptível**: as informações e componentes de interface devem ser apresentáveis aos usuários de maneira perceptível.
- **Operável**: os componentes da interface devem ser operáveis.
- **Compreensível**: as informações e a operação da interface devem ser entendidas pelo usuário.
- **Robusto**: o conteúdo deve ser robusto o suficiente para que possa ser interpretado de forma confiável por múltiplos usuários.

Além desses quatro princípios, as diretrizes podem ser categorizadas conforme um nível de conformidade. Os três níveis de conformidade são:

- **Nível A**: para conformidade de nível A, a página web atende todos os critérios de sucesso de nível A ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade.
- **Nível AA**: para conformidade de nível AA, a página web atende todos os critérios de sucesso de nível A e AA ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade com o nível AA.
- **Nível AAA**: para conformidade de nível AAA, a página web atende todos os critérios de sucesso de nível A, AA, AAA ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade com o nível AAA.

Sobre os princípios e níveis de conformidade estão as diretrizes. São 12 diretrizes que fornecem o básico para que desenvolvedores e designers possam tornar o conteúdo de uma página web mais acessível para pessoas portadoras de diferentes deficiências [12].

- **Princípio Perceptível**

- **Diretriz 1**: Alternativas de Texto – forneça alternativas de texto para qualquer conteúdo não textual para que possa ser alterado para outras formas que as pessoas precisem, como letras grandes, braille, fala, símbolos ou linguagens mais simples.
- **Diretriz 2**: Mídia baseada em tempo – forneça alternativas para mídia baseada em tempo.
- **Diretriz 3**: Adaptável – crie conteúdo que possa ser apresentado de diferentes formas (por exemplo, layout mais simples) sem perder informações ou estrutura.
- **Diretriz 4**: Distinguível – facilite para os usuários verem e ouvirem o conteúdo, incluindo separação do primeiro plano de fundo.

- **Princípio Operável**

- **Diretriz 5**: Acessível por Teclado – disponibilize todas as funcionalidades a partir de um teclado.
- **Diretriz 6**: Tempo Suficiente – dê ao usuário tempo suficiente para ler e usar o conteúdo.
- **Diretriz 7**: Convulsões – não crie conteúdo de uma forma que possa causar convulsões.
- **Diretriz 8**: Navegável – forneça maneiras de ajudar os usuários a navegar, encontrar conteúdo e determinar onde estão.

- **Princípio Compreensível**

- **Diretriz 9**: Legível – torne o conteúdo do texto legível e compreensível.
- **Diretriz 10**: Previsível – faça com que as páginas web apareçam e operem de maneira previsível.
- **Diretriz 11**: Assistência de entrada – ajude os usuários a evitar e corrigir erros.

- **Princípio Robusto**

- **Diretriz 12**: Compatível – maximize a compatibilidade com os agentes de usuário atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.

2) *Diretrizes WAI-ARIA*: As diretrizes WAI-ARIA são uma especificação técnica que fornece uma estrutura para melhorar a acessibilidade e a interoperabilidade de conteúdo e aplicativos web. O WAI-ARIA lida com dois aspectos: funcionalidade da interface do usuário e relacionamentos estruturais [13].

O uso do WAI-ARIA é definido por duas estruturas, as funções e os estados e propriedades. As informações das funções são usadas por tecnologias assistivas, para fornecer processamento ao tipo do elemento especificado. E quanto aos estados e propriedades, eles são usados na declaração de atributos importantes de um elemento que afetam e descrevem a interação [13].

Algumas funções do WAI-ARIA são: *alert*, *alertdialog*, *application*, *article*, *banner*, *button*, *cell*, *checkbox*, *columnheader*, *combobox*, *command*, *complementary*, *composite*, *con-*

textinfo, definition, dialog, directory, document, feed, figure, form, grid, gridcell, group, heading, img, input, landmark, section, link, list, listbox, listitem, log, main, marquee, math, menu, menubar, menuitem, menuitemcheckbox, menuitemradio, navigation, none, note, option, presentation, progressbar, radio, entre outras [13].

Para cada função listada acima, pode ser associado uma propriedade ou estado que fornecem informações específicas sobre um objeto.

Segundo a W3C, alguns estados e propriedades são aplicáveis a todos os elementos, independentemente de uma função a ser aplicada. Os estados e propriedades são descritos por um prefixo “aria”, alguns exemplos deles são [13]:

- **aria-label:** define um valor string que rotula o elemento atual;
- **aria-hidden:** indica se o elemento está exposto a uma *Application Programming Interface* (API), que em português significa Interface de Programação de Aplicação, de acessibilidade;
- **aria-disabled:** indica que o elemento é perceptível, mas desabilitado, ou seja, não é editável ou operável;
- **aria-labelledby:** identifica o elemento que rotula o elemento atual, entre outros.

3) *Diretrizes e-MAG:* Uma das principais atribuições do Governo Federal é promover a inclusão social, neste contexto o modelo eMAG tem o compromisso de ser o norteador do desenvolvimento e adaptação de conteúdos digitais do governo federal, garantindo o acesso a todos. As recomendações do eMAG permitem a implementação de acessibilidade digital seja conduzida de forma padronizada e de fácil implementação. Ressalta-se que o eMAG é um versão especializada do documento internacional WCAG [14].

O modelo de diretrizes do eMAG são divididas em seis grupos: Marcação, Comportamento, conteúdo/informação, apresentação/design, multimídia, formulário.

As recomendações do eMAG são [14]:

• Marcação

- **Recomendação 1:** Respeitar os padrões web.
- **Recomendação 2:** Organizar o código HTML de forma lógica e semântica.
- **Recomendação 3:** Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho.
- **Recomendação 4:** Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação.
- **Recomendação 5:** Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo.
- **Recomendação 6:** Não utilizar tabelas para diagramação.
- **Recomendação 7:** Separar links adjacentes.

- **Recomendação 8:** Dividir as áreas de informação.
- **Recomendação 9:** Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário.

• Comportamento

- **Recomendação 1:** Disponibilizar todas as funções da página via teclado.
- **Recomendação 2:** Garantir que os objetos programáveis são acessíveis.
- **Recomendação 3:** Não criar páginas com atualização automática periódica.
- **Recomendação 4:** Não utilizar redirecionamento automático de páginas.
- **Recomendação 5:** Fornecer alternativa para modificar limite de tempo.
- **Recomendação 6:** Não incluir situações com intermitência de tela.
- **Recomendação 7:** Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.

• Conteúdo/Informação

- **Recomendação 1:** Identificar o idioma principal da página.
- **Recomendação 2:** Informar mudança de idioma no conteúdo.
- **Recomendação 3:** Oferecer um título descritivo e informativo da página.
- **Recomendação 4:** Informar o usuário sobre sua localização atual da página.
- **Recomendação 5:** Descrever links de forma clara e sucintamente.
- **Recomendação 6:** Fornecer alternativa em texto para imagens do site
- **Recomendação 7:** Utilizar mapas de imagem de forma acessível.
- **Recomendação 8:** Disponibilizar documentos em formatos acessíveis.
- **Recomendação 9:** Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada.
- **Recomendação 10:** Associar células de dados à células de cabeçalho.
- **Recomendação 11:** Garantir a leitura e compreensão das informações.
- **Recomendação 12:** Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns.

• Apresentação/Design

- **Recomendação 1:** Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano.
- **Recomendação 2:** Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos.

- **Recomendação 3:** permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade.
- **Recomendação 4:** possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente.

• **Multimídia**

- **Recomendação 1:** Fornecer alternativa para vídeo.
- **Recomendação 2:** Fornecer alternativa para áudio.
- **Recomendação 3:** Oferecer áudiodescrição para vídeo pré-gravado.
- **Recomendação 4:** Fornecer controle de áudio para som.
- **Recomendação 5:** Fornecer controle de animação

• **Formulários**

- **Recomendação 1:** Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulário.
- **Recomendação 2:** Associar etiquetas aos seus campos.
- **Recomendação 3:** Estabelecer uma ordem lógica de navegação.
- **Recomendação 4:** Não provocar automaticamente alteração no contexto.
- **Recomendação 5:** Fornecer instruções para entrada de dados.
- **Recomendação 6:** Identificar e descrever erros de entradas de dados e confirmar o envio das informações.
- **Recomendação 7:** Agrupar campos de formulário.
- **Recomendação 8:** Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de *Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart* (CAPTCHA).

4) *Ferramentas de Acessibilidade:* Abaixo são apresentados alguns exemplos de ferramentas de acessibilidade que podem ser criadas para permitir o acesso, do conteúdo de uma página web, por pessoas com limitações visuais.

Um exemplo de site com acessibilidade é o da Unimed Londrina, na Figura 1 são mostradas ferramentas de aumento e diminuição de fonte do conteúdo da página, o uso dessa ferramenta garante acesso a pessoas que possuem baixa visão. Ao lado, possui um ícone de sol que altera a cor do site.



Fig. 1. Ferramentas de Acessibilidade do site Unimed Londrina.

Na Figura 2 é possível ver o site com a cor padrão, já na

Figura 3 o site está na cor preta e branca, o uso destas diferentes cores permite que pessoas com daltonismo possam visualizar o conteúdo do site da Unimed.



Fig. 2. Site Unimed Londrina com o contraste normal.



Fig. 3. Site Unimed Londrina com a cor preta e branca para usuários com daltonismo.

Outros exemplos de ferramentas que colaboram para a acessibilidade de usuários com limitações, são o mapa de site, boa estruturação da página, navegação da página via teclado, entre outras.

Uma página com boa estruturação, significa ela estar ordenada de forma lógica e intuitiva, com seus níveis de heading/cabeçalho separados de forma sequencial, conforme pode ser visto na Figura 4.

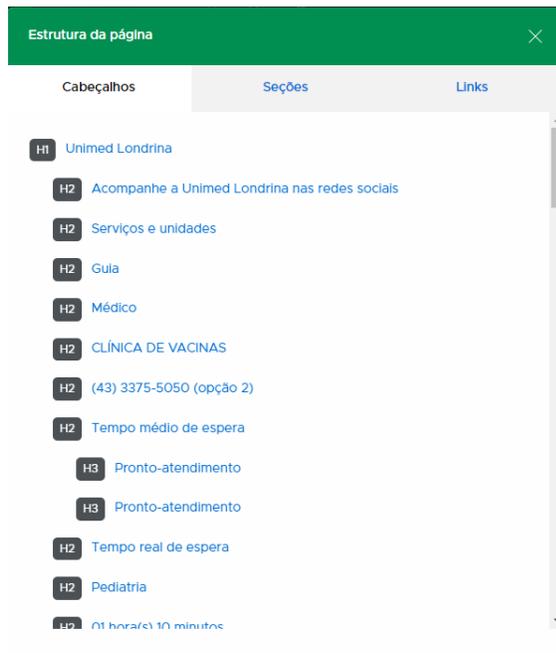


Fig. 4. Níveis de Heading/Cabeçalho do Site Unimed Londrina.

IV. DEFINIÇÃO DOS TESTES

A presente seção está estruturada para explicar o conjunto de procedimentos dos testes organizados, a partir dos objetivos traçados, que ajudarão na análise do problema apresentado pelo trabalho. Apresentam-se os testes a serem feitos neste estudo.

1) *Verificações Iniciais*: Durante esse teste, será possível avaliar a acessibilidade das páginas web escolhidas. Com algumas verificações iniciais, já se pode ter uma ideia se a acessibilidade é abordada ou não. Essas verificações cobrem alguns problemas de acessibilidade e foram projetadas para serem rápidas e fáceis. Esse primeiro teste, realizado conforme o [15], fornece verificações para os seguintes aspectos:

• Título da página

- Verificar se existe um título que descreva de forma adequada e resumida o conteúdo da página.
- Verificar se o título é diferente de outras páginas do site e distingue adequadamente a página de outras páginas da web.

• Alternativas de texto de uma imagem

- Cada imagem tem *alt* com texto alternativo apropriado.

• Nível das seções (Heading)

- A página tem um título. Em quase todas as páginas deve haver pelo menos um título.

- Todo o texto que se parece com um título é marcado como um título.
- Todo texto que está marcado como um título é, na verdade, um título de seção conceitual.
- A hierarquia de títulos é significativa. Idealmente, a página começa com um <H1> — que geralmente é semelhante ao título da página — e não pula níveis; no entanto, estes não são requisitos absolutos.

• Relação de Contraste

- As páginas web devem ter um contraste mínimo por padrão: uma taxa de contraste de pelo menos 4,5:1 para texto de tamanho normal. A verificação de contraste de uma página web pode ser realizada com o uso de uma ferramenta disponibilizada pela W3C.

• Redimensionamento de texto

- Todo o texto fica maior. (Um problema comum é que o texto não é fornecido como formato de texto real, mas sim em uma imagem. O texto nas imagens não aumenta quando os usuários aumentam o tamanho do texto).
- O texto não desaparece ou é cortado.
- Texto, imagens e outros conteúdos não se sobrepõem.
- Todos os botões, campos de formulário e outros controles são visíveis e utilizáveis.
- A rolagem horizontal não é necessária para ler frases ou "blocos de texto". É uma prática recomendada que, quando o tamanho do texto for aumentado, todo o texto de uma frase fique visível. É aceitável ter que rolar horizontalmente para chegar a diferentes seções de uma página.

• Acesso via teclado

- Tab para todos: Verificar se você pode tabular para todos os elementos, incluindo links, campos de formulário, botões e controles do media player. (Um problema comum é que você não pode guiar para os controles do media player).
- Verificar se você pode afastar todos os elementos em que você pode tabular. (Um problema comum é o foco do teclado ficar preso nos controles de mídia e você não pode sair; é chamado de "armadilha do teclado").
- Ordem de tabulação: Verificar se a ordem de tabulação segue a ordem lógica de leitura (por exemplo, para idiomas da esquerda para a direita: de cima para baixo, da esquerda para a direita) em sequência.
- Foco visual: Verificar se o foco está claramente visível ao percorrer os elementos, ou seja, você pode dizer qual elemento tem foco, por exemplo, os links têm um contorno cinza ao redor deles ou estão destacados.

- Todas as funcionalidades pelo teclado: Verificar se você pode fazer tudo com o teclado; ou seja, você não precisa do mouse para ativar ações, opções, alterações visíveis e outras funcionalidades. (Um problema comum é que algumas funcionalidades estão disponíveis apenas com o foco do mouse e não estão disponíveis com o foco do teclado).
 - Listas suspensas: verificar se depois de tabular em uma lista suspensa, você pode usar as teclas de seta para percorrer todas as opções sem acionar uma ação. (Um problema comum para menus suspensos usados para navegação é que, assim que você abaixa a seta, ele seleciona automaticamente o primeiro item da lista e vai para uma nova página - você não pode acessar outros itens da lista).
 - Links de imagem: verificar se as imagens são links, elas têm foco visual claro e podem ser ativadas usando o teclado (geralmente pressionando a tecla Enter).
- **Formulários, labels e erros**
 - Verificar se cada controle de formulário tem um label associado a ele usando 'label', 'for' e 'id'.
 - Verificar se os labels estão posicionados corretamente.
 - Verificar se todos os campos obrigatórios estão claramente indicados.
 - * Verificar se o indicador não depende apenas da cor, por exemplo, se os campos obrigatórios fossem indicados apenas por labels de cor vermelha, eles não seriam acessíveis a pessoas que não enxergam as diferentes cores.
 - * Verificar se o indicador (como asteriscos (*)) está incluído no rótulo do campo marcado para caixas de texto e listas suspensas, ou legenda para botões de opção e caixas de seleção.
 - Verificar se são fornecidas orientações claras e específicas para ajudar as pessoas a entender e corrigir o erro. Se o erro estiver relacionado a um formato como data, hora ou endereço, verifique se o formato correto está claramente explicado.
 - Verificar se os erros são facilmente encontrados. Geralmente, é melhor que as mensagens de erro estejam antes do formulário, em vez de depois do formulário.
 - Verificar se os campos sem erros ainda estão preenchidos com os dados inseridos. (Esta é uma prática recomendada, embora não seja um requisito.) As pessoas não devem precisar inserir novamente todas as informações no formulário, exceto alguns dados confidenciais, como números de cartão de crédito.
 - **Conteúdo em movimento ou piscando**
 - Verificar se há alguma informação em movimento, piscando ou rolando que inicia automaticamente e dura mais de cinco segundos. Se houver, verificar se há uma maneira de o usuário pausar, parar ou ocultar o movimento.
 - Verificar se há alguma informação atualizada automaticamente (como preço das ações). Se houver, verificar se há uma maneira de o usuário pausar, parar ou ocultar as informações atualizadas ou de controlar a frequência da atualização.
 - Verificar se nenhum conteúdo pisca ou pisca mais de três vezes em um segundo.
- **Alternativas multimídia**
 - 2) *Segundo teste:* Após o primeiro teste, será possível identificar alguns dos problemas de acessibilidade. Segundo a W3C, uma página web pode passar por todas essas verificações e ainda não pode ser considerada uma página totalmente acessível, pois ainda tem muitas barreiras. Essas verificações iniciais abordam apenas alguns problemas, por isso será realizado um outro teste com o intuito de verificar as diretrizes da WCAG 2.0, detalhadas na seção de revisão bibliográfica [15].

A partir desse segundo teste, também poderá ser identificado as ferramentas de acessibilidade para pessoas com limitações visuais que estão presentes nestas páginas web, por exemplo, ferramentas de redimensionamento de textos para pessoas com baixa visão, de alteração de cores para pessoas com daltonismo, entre outras.

Na Figura 5 é representado o fluxograma dos processos de teste que serão executados, o teste inicia com as verificações iniciais, durante esse primeiro processo será possível pausá-lo ou finalizá-lo, caso for escolhido a opção de pausar, o teste poderá ser reiniciado de onde ele parou, após o teste ser finalizado será feito uma validação para identificar se tudo ocorreu corretamente, se verificou um erro o processo será refeito, se não ele avançará para a etapa de análise dos resultados.

O segundo teste funcionará de forma similar ao primeiro teste, o processo iniciará com as verificações das diretrizes WCAG 2.0, ele também poderá ser pausado durante o seu funcionamento ou ser finalizado, depois de ser finalizado passará pela etapa de verificação, e por fim será feito uma análise dos resultados obtidos durante este segundo teste.

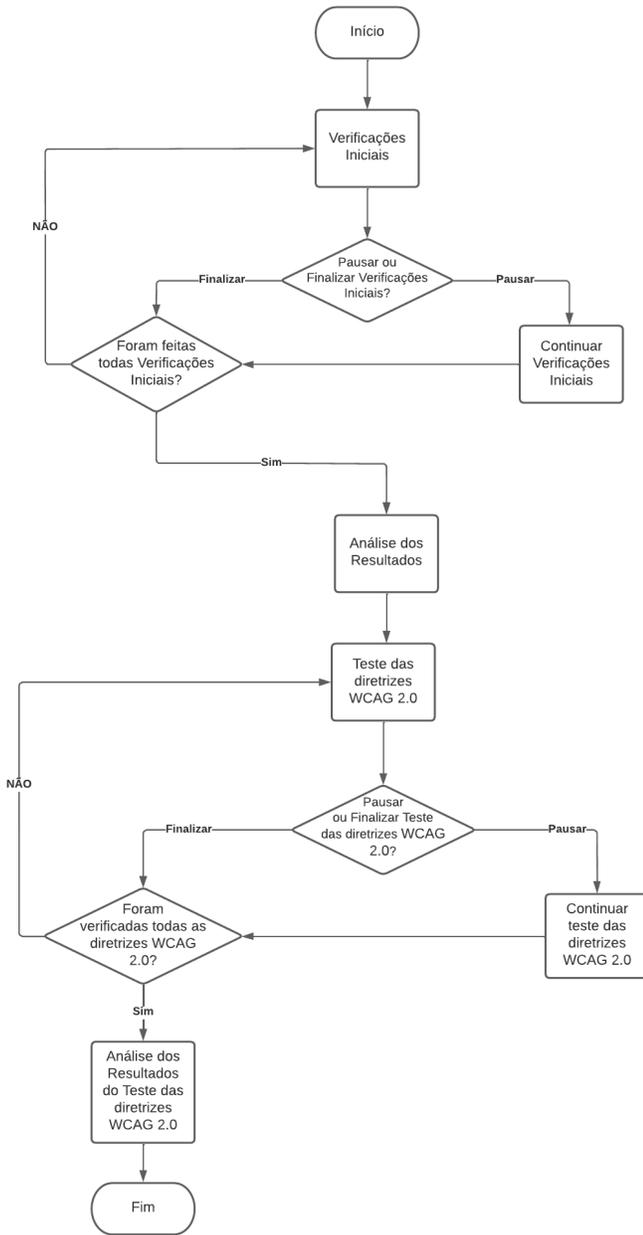


Fig. 5. Fluxograma do processo dos testes.

3) Como realizar os testes: O teste de Verificações Iniciais foram executados de forma manual. O segundo teste pode ser realizado com o uso de uma ferramenta de verificação automática das diretrizes WCAG 2.0, como por exemplo: WAVE, AChecker, TAW, mas mesmo com o uso de umas dessas ferramentas é necessário completar a verificação de

forma manual pois a análise das diretrizes é incompleta.

TABELA II
RESULTADO VERIFICAÇÕES INICIAIS

Verificações Iniciais	Amazon
Título da Página	OK
Alternativa de texto em uma imagem	X
Heading	OK
Relação de Contraste	X
Redimensionamento de texto	OK
Acesso via teclado	OK
Formulário, labels e erros	X
Conteúdo em movimento ou piscando	OK
Alternativas multimídia	OK

Fig. 6. Resultados do Teste das Diretrizes WCAG do Amazon com a ferramenta WAVE

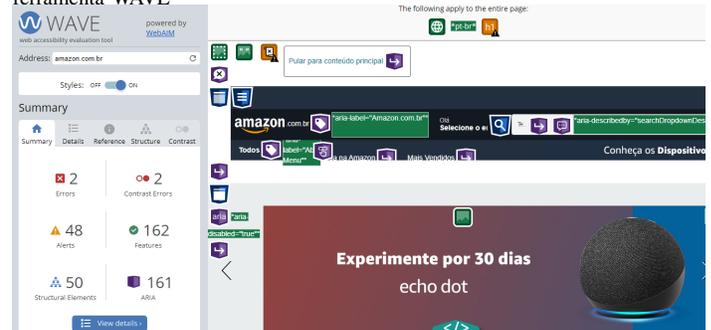


Fig. 7. Resultados do Teste das Diretrizes WCAG do Amazon com a ferramenta AChecker

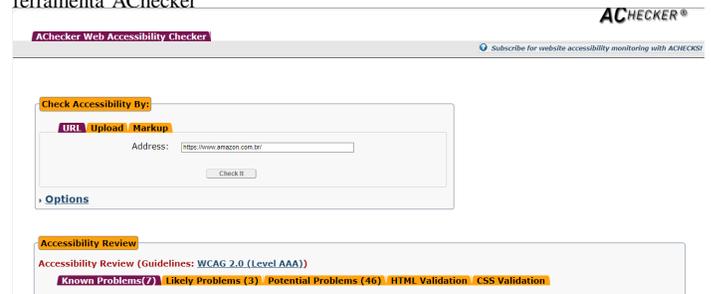


Fig. 8. Resultados do Teste das Diretrizes WCAG do Amazon com a ferramenta Taw



V. CONCLUSÃO

Com base em artigos, trabalhos e livros, este trabalho apresentou uma revisão bibliográfica do uso da web por pessoas com limitações visuais, foi apresentada definições de acessibilidade, as diretrizes de acessibilidade, e como pode ser realizado uma avaliação de aplicações, páginas e sites, por desenvolvedores e designers, no âmbito do desenvolvimento web front-end.

Os testes de verificações iniciais de acessibilidade em páginas web, foram realizados de forma manual. Os resultados obtidos, descritos no Tabela 2, demonstram que a página analisada apresenta erros de acessibilidade, onde alternativas de texto para uma imagem, relação de contraste e formulários, labels e erros foram em que todas apresentaram pelo menos algum tipo de problema.

Os erros de acessibilidade, apresentados durante as Verificações Iniciais, se confirmam quando é realizado o teste com as ferramentas de verificação automática das diretrizes WCAG, onde todas as ferramentas identificaram problemas de acessibilidade na página da Amazon, conforme pode ser visto nas Figuras 6, 7 e 8.

Dessa forma, espera-se que o trabalho proposto possa responder às necessidades das pessoas com limitações visuais e auxiliar desenvolvedores e designers no desenvolvimento de sites e páginas web padronizadas com o uso de diretrizes de acessibilidade.

Novos estudos que possam contribuir com informações relevantes para a acessibilidade de usuários com limitações visuais são importantes, principalmente por poderem esclarecer pontos fundamentais das diretrizes e ferramentas de acessibilidade.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Kurose and K. Ross, *Computer Networking A Top-Down Approach*, 8th ed. Pearson Education, 2021.
- [2] J. A. P. Rocha and A. B. S. Duarte, "Diretrizes de acessibilidade web: um estudo comparativo entre as wcag 2.0 e o e-mag 3.0," 2012.
- [3] Brasil. (2004) Decreto no 5.296 de 2 de dezembro de 2004. [Online]. Available: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm
- [4] W3C, *Cartilha Acessibilidade na web I*. São Paulo: W3C Brasil, 2015.
- [5] D. Sloan, "The effectiveness of the web accessibility audit as a motivational and educational tool in inclusive web design," Ph.D. dissertation, University of Dundee, Dundee, Escócia, 2006. [Online]. Available: https://discovery.dundee.ac.uk/ws/portalfiles/portal/1305796/Sloan_phd_2006.pdf
- [6] (2020) *Acessibilidade na web brasileira - 2 edição*. Big Data Corp. [Online]. Available: <https://bigdatacorp.com.br/estudo-acessibilidade-na-web-brasileira/>
- [7] C. Bailey and E. Pearson, "Development and trial of an educational tool to support the accessibility evaluation process," 2011.
- [8] (2010) *Censo demográfico - população residente por tipo de deficiência permanente*, 2010. IBGE. [Online]. Available: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>
- [9] W3C, *Cartilha Acessibilidade na web - Fascículo II*. São Paulo: W3C Brasil, 2015.
- [10] M. X. dos Reis, D. A. Eufrásio, and F. V. M. Bazon, "A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual," *SciELO Brasil*, 2010.
- [11] (2022) *Sociedade brasileira de visão subnormal*. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. [Online]. Available: <https://www.cbo.com.br/subnormal/conceito.htm>
- [12] (2008) *Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0*. W3C. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG20>
- [13] (2017) *Accessible rich internet applications (wai-aria) 1.1*. W3C. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/wai-aria/#roles>
- [14] Brasil. (2014) *emag- modelo de acessibilidade em governo eletrônico*. [Online]. Available: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>
- [15] (2013) *Easy checks - a first review of web accessibility*. W3C. [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/preliminary/>