

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET**

GUILHERME ROSA GUIMARÃES

**APLICAÇÃO DAS DIRETRIZES WCAG NO DESENVOLVIMENTO DE
INTERFACES WEB ACESSÍVEIS: UM ESTUDO DE CASO**

**Morrinhos
2026**

GUILHERME ROSA GUIMARÃES

**APLICAÇÃO DAS DIRETRIZES WCAG NO DESENVOLVIMENTO DE
INTERFACES WEB ACESSÍVEIS: UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada como requisito
parcial para obtenção do Grau de
Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador(a): Me. Marcel da Silva Melo

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

G963a Guimarães, Guilherme Rosa
 APLICAÇÃO DAS DIRETRIZES WCAG NO
 DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES WEB
 ACESSÍVEIS: UM ESTUDO DE CASO / Guilherme Rosa
 Guimarães. Morrinhos 2026.

 44f. il.

 Orientador: Prof. Me. Marcel da Silva Melo.
 Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0421176 -
 Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet -
 Morrinhos (especial) (Campus Morrinhos).
 I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local

/ /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 15/2026 - CCEPTNM-MO/CEPTNM-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos **23** dias do mês de **junho** de **2026**, às **19:00** horas, foi realizada, remotamente via Google Meet, a apresentação pública do trabalho de curso do discente **Guilherme Rosa Guimarães** (2018104211710175) intitulado **Aplicação das Diretrizes WCAG no Desenvolvimento de Interfaces Web Acessíveis: Um Estudo de Caso**, como requisito necessário para a conclusão do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet. A Banca Examinadora, constituída pelos professores: **Marcel da Silva Melo** – orientador, **Felipe Nunes Gaia** e **Rodrigo Elias Francisco**. Após a análise, emitiram o seguinte resultado:

☒ (X) Aprovado

☐ () Aprovado com ressalva

- **Observações:**

☐ () Reprovado com o seguinte parecer:

Morrinhos, 23 de março de 2026

Por ser verdade firmamos a presente:

(Assinado Eletronicamente)

Marcel da Silva Melo
(Presidente da banca)

(Assinado Eletronicamente)

Felipe Nunes Gaia
(Membro)

(Assinado Eletronicamente)

Rodrigo Elias Francisco
(Membro)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcel da Silva Melo**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO , em 25/06/2026 17:17:46.
- **Felipe Nunes Gaia**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO , em 25/06/2026 17:55:15.
- **Rodrigo Elias Francisco**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO , em 25/06/2026 18:24:12.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 23/06/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 834231

Código de Autenticação: 10b6d6421e



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Morrinhos

Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000

(64) 3413-7900

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo explorar o tema da acessibilidade na tecnologia da informação, com foco em como as pessoas com deficiência podem ter acesso a conteúdos digitais de forma eficiente. Para isso, foram utilizadas diferentes fontes de informação, incluindo artigos científicos, relatórios, manuais e livros. Inicialmente, foi abordado o conceito de acessibilidade, definindo-o como a capacidade de permitir que todas as pessoas tenham acesso a informações e tecnologias, independentemente de suas habilidades físicas ou mentais. Em seguida, foram apresentados os diferentes tipos de deficiência, como a visual, auditiva, motora e cognitiva, com o objetivo de entender as barreiras específicas que cada um enfrenta ao acessar conteúdos digitais. Foi destacado o papel das tecnologias assistivas, como o leitor de tela, que permite que as pessoas com deficiência visual acessem conteúdos digitais, e o teclado virtual, que ajuda pessoas com deficiência motora a digitar. Além disso, foram exploradas técnicas de design responsivo e estratégias de design inclusivo, como a criação de fontes específicas para dislexia, que podem melhorar a experiência de acesso de pessoas com deficiência. Para ilustrar a aplicação prática dessas diretrizes, foi realizado um estudo de caso em um site real, no qual foram identificadas e corrigidas barreiras de acessibilidade, com ênfase nas que afetam usuários de leitores de tela. Por fim, foi concluído que a acessibilidade é fundamental para garantir a inclusão digital e a igualdade de oportunidades para todas as pessoas, independentemente de suas habilidades físicas ou mentais. É importante que os desenvolvedores de tecnologia da informação considerem as necessidades dos usuários com deficiência desde o início do processo de desenvolvimento, a fim de garantir que os conteúdos digitais sejam acessíveis a todos.

Palavras-chave: Acessibilidade Web. WCAG. Tecnologias Assistivas. Leitor de Tela. Design Inclusivo.

ABSTRACT

This course completion work aims to explore the topic of accessibility in information technology, focusing on how people with disabilities can access digital content efficiently. For this, different sources of information were used, including scientific articles, reports, manuals and books. Initially, the concept of accessibility was addressed, defining it as the ability to allow all people to have access to information and technologies, regardless of their physical or mental abilities. Then, the different types of disabilities were presented, such as visual, auditory, motor and cognitive, with the aim of understanding the specific barriers that each one faces when accessing digital content. The role of assistive technologies was highlighted, such as the screen reader, which allows visually impaired people to access digital content, and the virtual keyboard, which helps people with motor disabilities to type. In addition, responsive design techniques and inclusive design strategies were explored, such as creating specific fonts for dyslexia, which can improve the access experience for people with disabilities. To illustrate the practical application of these guidelines, a case study was carried out on a real website, in which accessibility barriers were identified and corrected, with emphasis on those that affect screen reader users. Finally, it was concluded that accessibility is fundamental to ensure digital inclusion and equal opportunities for all people, regardless of their physical or mental abilities. It is important for information technology developers to consider the needs of users with disabilities from the beginning of the development process, in order to ensure that digital content is accessible to all.

Keywords: Web Accessibility. WCAG. Assistive Technologies. Screen Reader. Inclusive Design.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA	9
3. REVISÃO TEÓRICA	10
3.1 Tipos de deficiência	11
3.2 Acessibilidade na web e suas barreiras	13
3.3 Diretrizes de acessibilidade web	14
3.4 Atributo role, states e properties	17
3.5 Eliminando barreiras de acessibilidade, estrutura, navegação, e interatividade e design	18
3.6 Navegação por teclado e acionamento por gestos	20
3.7 Recursos saltar o conteúdo repetido, redimensionar texto e esconder/exibir conteúdo	21
3.8 Design responsivo e acessibilidade	22
3.9 Tecnologia assistivas e o leitor de tela	23
4. ESTUDO DE CASO	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
6. REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

A propagação do acesso à Internet registrado desde a última década, estimulou um interesse crescente de automação de tarefas e funções no cotidiano no tríplice social/profissional/acadêmico, principalmente de maneira remota, por meio de portais *web* e aplicativos móveis. Assim, pode-se confirmar que no âmbito mundial, devido à vários fatores sazonais, como por exemplo, a pandemia em 2020, estruturou o paradigma de indispensabilidade da *web*, enquanto o conceito de Interação Humano-Computador (IHC), tornou-se uma dúvida (SHARP; PREECE; ROGERS, 2019).

Nesta conjuntura, com a disseminação da internet, ao reduzir distâncias e possibilitar ampla produção, acesso e divulgação de conteúdos, indiretamente acentuou-se a exclusão digital ao privar, mesmo que parcialmente, determinados indivíduos do acesso e uso das informações nela veiculadas. Neste ponto a universalização do acesso tomou forma e destaque nos debates referentes ao mundo digital (CUSIN, 2010).

De fato, a *web* passou por diversas evoluções desde sua criação em 1989, principalmente no desenho de como o conteúdo informacional é disponibilizado na rede, construindo espaços de forma simplificada, dinâmica e flexível (NAKANO, 2022). Neste contexto, a acessibilidade nos termos da internet é uma problemática crescente à medida que a sociedade se torna cada vez mais dependente da tecnologia. A experiência do usuário na rede ainda apresenta barreiras para os indivíduos que possuem deficiência ou limitações de acesso (CAMPOS, 2023).

No Brasil, os conceitos de acessibilidade digital são uma questão importante. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), cerca de 45,6 milhões de brasileiros possuem alguma deficiência, o que corresponde a 23,9% da população total. Neste ponto, a acessibilidade é uma preocupação crescente para assegurar que essas pessoas não sejam excluídas do mundo digital.

De acordo com o Comitê Gestão da Internet no Brasil (CGI BR), a acessibilidade é uma preocupação crescente para assegurar que as pessoas não sejam excluídas do mundo digital. Conforme o mapeamento realizado em

2019, apenas 34% dos sites brasileiros são considerados acessíveis, o que mostra que ainda existe um longo caminho a percorrer neste contexto (CGI BR, 2019).

Machado, Leite e Josende (2020) definem que os obstáculos na acessibilidade da internet podem ser categorizados em três grupos basilares: sendo os entraves físicos, cognitivos e técnicos. Barreiras físicas abrangem deficiências visuais e auditivas, além de problemas motores. Barreiras cognitivas incluem a dificuldade de compreensão da informação, como leitura e memória de curto prazo. As barreiras técnicas referem-se a problemas de compatibilidade de *software* e *hardware*, falta de padrões de acessibilidade e problemas de navegação.

Conforme Campos (2023), o Brasil é signatário da Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência da Organização das Nações Unidas (ONU), em prol da elevação da conscientização sobre os preconceitos enfrentados pelas pessoas com deficiência, além do interesse na plena cidadania. Ressalta-se a importância do tema constitucionalmente no Estatuto da Pessoa com Deficiência desde 2015:

Considera-se discriminação em razão da deficiência toda forma de distinção, restrição ou exclusão, por ação ou omissão, que tenha o propósito ou o efeito de prejudicar, impedir ou anular o reconhecimento ou o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais de pessoa com deficiência, incluindo a recusa de adaptações razoáveis e de fornecimento de tecnologias assistivas (BRASIL, Lei Nº 13.146, de 6 de junho de 2015).

Além de configurar um ato excludente, a conduta de impedir o indivíduo de conectar-se em um ambiente comum por conta de projetos não acessíveis, é ilegal em muitos países. Todavia, isso ainda não ocorre no meio digital, devido ao não direcionamento das leis vigentes, sendo elas restritas a páginas específicas. Neste sentido é necessário a conscientização dos desenvolvedores (KALBAG, 2017).

Teoricamente existem múltiplos parâmetros de acessibilidade que foram desenvolvidos para garantir que a informação na internet seja disponibilizada para todos de forma igualitária. Um dos padrões mais conhecidos é o *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), criado pelo *World Wide Web Consortium* (W3C). Esta padronização define diretrizes para tornar a informação na internet acessível para pessoas com deficiências visuais,

auditivas, motoras e cognitivas. Dividindo-se em três níveis de conformidade: A, AA e AAA, em acordo com a rigorosidade (W3C, 2023).

A problemática do estudo engloba diretamente 24% da população brasileira (Pessoas com Deficiência - PcD), onde 57% desse total já utilizam a internet (IBGE, 2010). Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar e aplicar técnicas de acessibilidade baseadas nas diretrizes WCAG em uma aplicação web específica, identificando barreiras de acessibilidade e implementando as correções necessárias para torná-la acessível, com ênfase nas barreiras que afetam usuários com deficiência visual, usuários de leitores de tela, e, de forma complementar, usuários com deficiência auditiva. Como objetivos específicos, busca-se: revisar as principais diretrizes e tecnologias de acessibilidade web (WCAG, ARIA e WAI-ARIA); analisar, por meio de um estudo de caso, as barreiras presentes em um site real; e demonstrar, na prática, como a aplicação dessas técnicas melhora a experiência de navegação de pessoas com deficiência.

2. METODOLOGIA

No presente trabalho são analisadas as diretrizes de acessibilidade web, por meio de um estudo de caso. O estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que consiste em um conjunto de procedimentos sistemáticos aplicados para investigar um fenômeno ou um problema em profundidade, por meio da análise de uma ou mais situações reais. Como estratégia, pode ser conduzido segundo diferentes abordagens, sejam elas qualitativas, quantitativas ou mistas, e busca descrever, analisar e interpretar as particularidades de uma ou mais situações específicas, com o objetivo de compreender as relações entre variáveis e fatores (YIN, 2015).

A metodologia de estudo de caso geralmente envolve a seleção cuidadosa de casos representativos, que podem ser indivíduos, organizações, eventos ou comunidades. Esses casos são analisados em profundidade, utilizando diversas técnicas de coleta de dados, como entrevistas, observações, análise de documentos e registros, entre outras (STAKE, 1995).

A metodologia de estudo de caso permite uma análise mais profunda e detalhada de um fenômeno ou problema, levando em conta as particularidades e singularidades dos casos estudados. Ela pode ser utilizada em diversas áreas do conhecimento, como administração, educação, saúde, ciências sociais, entre outras (BAXTER e JACK, 2008).

Em resumo, a metodologia de estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que busca compreender as particularidades e singularidades de situações específicas, com o objetivo de gerar conhecimentos mais aprofundados e aplicáveis a outras situações similares (EISENHARDT, 1989).

Nesta pesquisa, utilizamos a abordagem qualitativa, conforme Goldenberg (1997, p.34), “a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização”. Dessa forma, ao analisarmos algo ou alguém, estamos aprofundando, subjetivamente, em algo específico.

A abordagem qualitativa nos permite um tipo de estudo mais focal, sem que precise de um estudo muito longo, duradouro. Esse estudo nos permite analisar somente um universo sem que se precise visitar a várias áreas ou coletar diversificados dados para comparar ou analisar.

Quanto aos procedimentos metodológicos, o estudo foi conduzido em etapas. Inicialmente, procedeu-se à seleção do site a ser analisado, adotando-se como critério a escolha de uma aplicação web real que apresentasse funcionalidades interativas e barreiras de acessibilidade representativas, de modo a permitir a demonstração prática dos conceitos discutidos. Em seguida, realizou-se a avaliação da interface com o auxílio do leitor de tela NVDA (versão 2021.1.1), executado no navegador Google Chrome, em sistema operacional Windows 10, em ambiente local, utilizado para simular a navegação de um usuário com deficiência visual e identificar as barreiras percebidas durante a leitura da página. A partir das falhas encontradas, procedeu-se à inspeção manual do código HTML e CSS de cada seção, com o objetivo de localizar a origem técnica de cada problema. As correções foram então implementadas localmente, tomando como referência as diretrizes WCAG e as especificações ARIA e WAI-ARIA. Por fim, cada ajuste foi verificado novamente com o NVDA, a fim de confirmar que a barreira havia sido efetivamente eliminada e que o conteúdo passou a ser interpretado de forma adequada pela tecnologia assistiva.

3. REVISÃO TEÓRICA

A acessibilidade na web é a capacidade de pessoas com diferentes habilidades e necessidades de acessarem conteúdos e serviços na internet de forma igualitária. Isso inclui pessoas com deficiências físicas, visuais, auditivas e cognitivas. A preocupação com a acessibilidade na web tem crescido nos últimos anos, uma vez que a internet se tornou um meio cada vez mais importante de comunicação e acesso à informação (FREIRE, 2008).

De acordo com o W3C, "a acessibilidade na web é um aspecto fundamental para garantir a igualdade de oportunidades e permitir que pessoas com deficiências possam participar plenamente na sociedade" (W3C, 2023). As diretrizes para acessibilidade de conteúdo da web estabelecidas pelo W3C são conhecidas como WCAG. Essas diretrizes orientam a criação de conteúdo acessível na web, permitindo que pessoas com deficiências possam acessá-los com mais facilidade.

A falta de acessibilidade na web pode excluir pessoas com deficiências do acesso à informação e aos serviços disponíveis *online*, além de prejudicar a usabilidade da plataforma para outros usuários. "A acessibilidade na web é uma questão de direitos humanos e deve ser levada a sério por todos os desenvolvedores de plataformas digitais" (BRASIL, 2004).

Por isso, a acessibilidade na web é um tema relevante e deve ser considerada em todas as fases do desenvolvimento de uma plataforma digital. O cumprimento das diretrizes de acessibilidade é fundamental para garantir o acesso à informação e aos serviços online para todas as pessoas.

Para melhor compreensão, este capítulo está organizado de modo a apresentar primeiro os conceitos mais amplos, que situam o leitor no tema, e em seguida aqueles que são retomados de forma prática no estudo de caso. As seções 3.1 e 3.2 tratam dos tipos de deficiência e das barreiras de acessibilidade na web, oferecendo o contexto necessário para entender quem são os usuários afetados e quais dificuldades enfrentam. A seção 3.3 apresenta, em caráter geral, as diretrizes WCAG e as especificações ARIA e WAI-ARIA, enquanto as seções 3.8 e 3.9 abordam, respectivamente, o design responsivo e as tecnologias assistivas, com destaque para o leitor de tela. Já as seções 3.4 a 3.7 concentram os conceitos diretamente avaliados na aplicação, como o uso dos atributos role, states e properties, a navegação por teclado e os recursos de estruturação e organização do conteúdo, que reaparecem no Capítulo 4 na forma de correções aplicadas ao site analisado.

3.1 Tipos de deficiência

Existem vários tipos de deficiência que podem afetar a vida das pessoas em diferentes aspectos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a deficiência pode ser definida como "qualquer perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para desempenhar uma atividade considerada normal para o ser humano" (OMS, 2001).

Entre as principais categorias de deficiência, de acordo com o Manual sobre o direito das pessoas com deficiência visual, da Secretaria Nacional de

Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNDPD) (2017) podemos destacar as seguintes anomalias

- **Deficiência física:** caracterizada pela perda ou anormalidade de uma ou mais partes do corpo, como membros, coluna vertebral ou órgãos sensoriais.
- **Deficiência visual:** pode ser total ou parcial, e inclui desde a cegueira até a baixa visão.
- **Deficiência auditiva:** também pode ser total ou parcial, e é caracterizada pela perda ou dificuldade na audição.
- **Deficiência intelectual:** associada a limitações na capacidade de aprendizado e desenvolvimento de habilidades cognitivas.
- **Deficiência psicossocial:** relacionada a transtornos mentais ou emocionais que afetam o convívio social e o desempenho de atividades cotidianas.
- **Deficiência múltipla:** quando a pessoa apresenta mais de um tipo de deficiência simultaneamente. (Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2017).

É importante ressaltar que cada tipo de deficiência apresenta suas próprias especificidades e demandas, e que a acessibilidade deve ser pensada levando em consideração essas particularidades. Nas próximas seções serão apresentadas, com maior detalhamento, as principais características de cada tipo de deficiência abordada.

As deficiências visual e auditiva podem ser divididas em categorias, como a cegueira, baixa visão, surdez e baixa audição, respectivamente. De acordo com a OMS (OMS, 2019), a cegueira é definida como uma acuidade visual igual ou inferior a 0,05 no melhor olho, após a correção com lentes. Já a baixa visão é caracterizada como uma acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, após a correção com lentes, ou um campo visual inferior a 20 graus.

A surdez é definida como a perda total ou parcial da audição. Segundo a OMS, a baixa audição é caracterizada como uma perda auditiva igual ou superior a 40 decibéis no melhor ouvido, em uma média de frequências importantes para a compreensão da fala (OMS, 2021).

Essas deficiências podem impactar significativamente a vida das pessoas e, por isso, é importante garantir a acessibilidade e inclusão desses indivíduos em diversos ambientes, como a web, por exemplo.

A dislexia é um transtorno neurológico de origem genética que afeta a capacidade de leitura, escrita e soletração (OMS, 2021). Segundo a Associação Brasileira de Dislexia (ABD), "a dislexia é uma dificuldade na

linguagem escrita que acomete indivíduos que apresentam inteligência e oportunidades iguais ou similares às de seus pares" (ABD, 2022). A dislexia pode afetar tanto crianças quanto adultos, e estima-se que cerca de 10% da população mundial tenha algum grau de dislexia.

As dificuldades de leitura e escrita são causadas por uma disfunção na área do cérebro responsável pelo processamento fonológico, o que torna difícil a associação entre sons e símbolos. No entanto, com intervenções adequadas e apoio, as pessoas com dislexia podem aprender a ler e escrever com sucesso (APA, 2013).

A dislexia é um tema importante no contexto da acessibilidade, já que a disponibilização de materiais em formatos acessíveis, como áudio, *e-books* e fontes específicas para dislexia, pode facilitar o acesso à informação e o aprendizado para pessoas com essa condição.

3.2 Acessibilidade na web e suas barreiras

A acessibilidade na web é fundamental para garantir que todas as pessoas possam usufruir das tecnologias digitais de forma igualitária. A internet se tornou uma ferramenta indispensável para a comunicação, informação e entretenimento. No entanto, as barreiras encontradas na web podem dificultar o acesso a esses recursos por pessoas com deficiência, idosos e outras pessoas que enfrentam dificuldades em relação à tecnologia (BARBOSA, 2010).

Nesse sentido, é necessário que desenvolvedores e *designers* de plataformas digitais se preocupem em tornar a internet mais acessível, oferecendo conteúdo adaptado para diferentes tipos de usuários (RIBEIRO, 2006). Desta maneira, este trabalho aborda a acessibilidade na web, relacionando as dificuldades enfrentadas pelos usuários com deficiência em relação à navegação e uso da internet.

Conforme Junior e Almeida (2009), compreender as diferentes barreiras de acessibilidade na web para as pessoas com deficiência é de suma importância para garantir que todos possam utilizar a internet de forma igualitária. Algumas das dificuldades enfrentadas pelos usuários com deficiência em relação à acessibilidade na web estão relacionadas com a deficiência visual, auditiva, motora e cognitiva.

De acordo com Burgstaller et al. (2020), para as pessoas com deficiência visual, a falta de acessibilidade na web pode ser uma grande barreira. Algumas das dificuldades enfrentadas por essas pessoas incluem a falta de contraste adequado entre texto e fundo, imagens sem descrição, falta de alternativas em áudio ou texto para vídeos, e a falta de descrição textual nas imagens, conhecida como atributo “alt”, para texto alternativo. Estes recursos permitem que *softwares* leitores de tela identifiquem e narrem o conteúdo para pessoas com deficiência visual.

Já para quem tem deficiência auditiva as dificuldades podem surgir em acessar um conteúdo que depende exclusivamente de áudio. A falta de legendas e transcrições pode dificultar o acesso a informações importantes. Além disso, a falta de recursos visuais, como imagens e gráficos, para explicar informações que seriam transmitidas apenas por áudio, pode ser uma grande barreira (BURGSTALLER et al., 2020).

Ainda de acordo com Burgstaller et al. (2020), para quem possui deficiência motora, as dificuldades podem ser encontradas quando precisam acessar conteúdo que não é navegável por meio do teclado ou outros dispositivos assistivos. A falta de navegação clara e consistente e a falta de teclas de atalho para navegação podem ser uma grande barreira.

Por fim, pessoas com deficiência cognitiva encontram problemas em compreender conteúdo complexo ou linguagem técnica. A falta de clareza e simplicidade no conteúdo pode dificultar o acesso à informação. Além disso, a falta de organização clara do conteúdo e de recursos visuais pode dificultar a navegação na plataforma (BURGSTALLER et al., 2020).

Vale ressaltar que a falta de acessibilidade na web não afeta apenas as pessoas com deficiência, mas também os idosos e outras pessoas que enfrentam barreiras em relação à tecnologia. Por isso, a acessibilidade na web deve ser uma preocupação constante para desenvolvedores e *designers* de plataformas digitais.

3.3 Diretrizes de acessibilidade web

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) são um conjunto de recomendações para garantir que o conteúdo da web seja

acessível para todos, independentemente das suas habilidades ou deficiências. O WCAG é mantido pelo W3C, um consórcio internacional que trabalha para desenvolver padrões web que possam ser usados em todo o mundo (ALONSO et al., 2010).

De acordo com o W3C (2008), essas diretrizes se baseiam em quatro princípios: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto. Eles estabelecem que o conteúdo deve ser perceptível aos sentidos do usuário, operável por meio de diferentes dispositivos de entrada, compreensível por todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou deficiências, e robusto o suficiente para funcionar corretamente em diferentes plataformas e navegadores.

Ao seguir as diretrizes de acessibilidade, os desenvolvedores de conteúdo da web podem ajudar a garantir que todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências, possam navegar e acessar o conteúdo da web sem barreiras (FREIRE, 2008). Por exemplo, uma pessoa com deficiência visual pode usar um *software* leitor de tela para ler o conteúdo da web. Ao usar técnicas adequadas de marcação e descrição de imagens, os desenvolvedores podem tornar o conteúdo acessível para leitores de tela, permitindo que o usuário com deficiência visual tenha uma experiência similar à de um usuário sem deficiência.

Além disso, o WCAG 2.1 (W3C, 2018) estabelece três níveis de conformidade: A, AA e AAA. O nível AAA é o mais rigoroso e incluem diretrizes adicionais para garantir a acessibilidade em níveis mais altos. Seguir esses níveis de conformidade pode ajudar a garantir que o conteúdo da web seja acessível para o maior número possível de usuários.

Portanto, seguir as diretrizes de acessibilidade é fundamental para garantir que o conteúdo da web seja acessível para todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiências. Conforme estabelecido pela Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), a acessibilidade é um direito humano fundamental que deve ser considerado em todas as etapas do processo de desenvolvimento web, contribuindo para a construção de uma sociedade mais inclusiva. Os desenvolvedores de conteúdo da web devem se esforçar para tornar o conteúdo acessível para todos, reconhecendo que essa

prática beneficia não apenas pessoas com deficiências, mas toda a população ao melhorar a qualidade geral e a usabilidade dos produtos digitais.

Além do mais, destaca-se que seguir as diretrizes de acessibilidade web não é apenas uma questão de cumprir com as normas e regulamentos, mas também é uma forma de oferecer uma melhor experiência para todos os usuários, independentemente de suas habilidades ou deficiências. Como destacado por Waddell (2003), a acessibilidade web é uma abordagem inclusiva que pode beneficiar a todos, independentemente de sua capacidade ou deficiência.

É importante lembrar que a acessibilidade web não deve ser vista como um obstáculo para o desenvolvimento de conteúdo web, mas sim como um fator que pode ajudar a melhorar a qualidade e a usabilidade do conteúdo. De acordo com o W3C (2020), a acessibilidade pode ser considerada como um processo contínuo de melhoria, que pode ajudar a identificar problemas no conteúdo da web e corrigi-los de forma a melhorar a experiência do usuário. Como afirmado por Waddell (2003), "a acessibilidade não é apenas a coisa certa a fazer, é a coisa inteligente a fazer".

Além das diretrizes de acessibilidade web, existem várias ferramentas e recursos disponíveis para ajudar os desenvolvedores a garantir que seu conteúdo seja acessível. Por exemplo, o W3C disponibiliza uma série de documentos e ferramentas para ajudar os desenvolvedores a criar conteúdo acessível, como o WCAG, o ARIA e o ATAG. Cada um desses documentos fornece orientações específicas para garantir a acessibilidade do conteúdo da web.

O WCAG, por exemplo, é um conjunto de diretrizes técnicas para garantir que o conteúdo da web seja acessível para pessoas com deficiência. Conforme às diretrizes WCAG 2.1 do W3C (2018), o WCAG é composto por quatro princípios de acessibilidade: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto. Cada princípio é acompanhado de diretrizes técnicas específicas que os desenvolvedores podem seguir para garantir que seu conteúdo seja acessível para pessoas com deficiência. O WCAG é frequentemente utilizado como um padrão de referência para avaliar a acessibilidade do conteúdo da web.

O ARIA (*Accessible Rich Internet Applications*), por sua vez, é uma especificação técnica desenvolvida pelo W3C que fornece um conjunto de atributos e estados que podem ser adicionados ao código HTML para tornar o conteúdo da web mais acessível para pessoas com deficiência. De acordo com o ARIA 1.1 (W3C, 2018), o ARIA é especialmente útil para melhorar a acessibilidade de aplicativos da web que utilizam tecnologias avançadas, como AJAX e JavaScript.

O WAI-ARIA (*Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications*) é uma especificação técnica desenvolvida pelo W3C que fornece um conjunto de atributos e propriedades que podem ser adicionados ao código HTML para melhorar a acessibilidade de aplicações web dinâmicas. De acordo com ARIA 1.1 (W3C, 2018), o WAI-ARIA é especialmente útil para garantir que elementos criados com tecnologias avançadas, como JavaScript e AJAX, sejam adequadamente interpretados por tecnologias assistivas, como leitores de tela. Através de atributos como *roles*, *states* e *properties*, o WAI-ARIA permite que desenvolvedores atribuam significado semântico a elementos que de outra forma não teriam uma função clara para pessoas com deficiência. O WAI-ARIA é frequentemente utilizado em conjunto com o WCAG para garantir que o conteúdo web seja totalmente acessível.

Em resumo, o WCAG e o ARIA são documentos importantes para garantir a acessibilidade do conteúdo da web e das ferramentas de autoria. Seguir essas diretrizes e utilizar essas especificações pode ajudar os desenvolvedores a garantir que seu conteúdo seja acessível para todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou deficiências.

3.4 Atributos *role*, *state* e *properties*

Os atributos *role*, *state* e *properties* são recursos do ARIA, que permitem tornar o conteúdo da web mais acessível a pessoas com deficiências, permitindo que as tecnologias assistivas possam interagir com a página de maneira mais eficiente (W3C, 2023).

O atributo *role* é usado para descrever o tipo de elemento que está sendo utilizado na página, como por exemplo um botão, uma lista ou uma caixa

de seleção. Isso ajuda as tecnologias assistivas a entenderem o que está na página e como interagir com o conteúdo.

Já os *states* e *properties* do ARIA são usados para descrever o estado atual de um elemento, como se ele está aberto ou fechado, ou se está desabilitado, por exemplo. Essas informações ajudam as tecnologias assistivas a informar ao usuário as mudanças que estão ocorrendo na página, permitindo uma melhor interação.

Esses recursos são particularmente importantes para pessoas com deficiências visuais que utilizam leitores de tela ou outros tipos de tecnologias assistivas para navegar na web. Com o uso correto do atributo "*role*" e dos *states* e *properties* do ARIA, as tecnologias assistivas podem fornecer informações mais precisas e úteis aos usuários com deficiências.

De acordo com o guia de acessibilidade web do W3C Brasil (2019), "a utilização do ARIA é um complemento às diretrizes WCAG 2.1 e ajuda a atender ao objetivo de permitir que todos os usuários tenham acesso igualitário às informações e funcionalidades contidas na web".

3.5 Eliminando barreiras de acessibilidade, estrutura, navegação, e interatividade e design

A acessibilidade web é uma questão fundamental para garantir o acesso a todas as pessoas de forma igual, independente de suas habilidades ou deficiências. Para alcançar esse objetivo, é preciso eliminar as barreiras de acessibilidade, principalmente nas áreas de estrutura, navegação e interatividade (CUSIN, 2010).

Conforme o guia de acessibilidade web do W3C Brasil (2019), "uma estrutura de página bem definida, com cabeçalhos, listas e outros elementos semânticos, torna a navegação mais fácil para todas as pessoas, mas especialmente para usuários com deficiências visuais". Sendo assim, uma estrutura bem definida, ajuda a organizar o conteúdo e a torná-lo mais acessível, permitindo que as tecnologias assistivas possam navegar pela página de forma mais eficiente.

Além disso, a navegação deve ser clara e consistente, com *links* e botões que possam ser facilmente identificados pelos usuários. De acordo com

a pesquisa de acessibilidade digital da WebAIM (2021), "a navegação clara e consistente é essencial para garantir que todos os usuários possam encontrar o conteúdo que procuram e interagir com ele de forma eficiente".

A interatividade deve ser projetada de forma a permitir que todos os usuários possam interagir com o conteúdo e, conforme mencionado anteriormente, isso pode ser alcançado com o uso correto do ARIA. Como afirma o guia de acessibilidade web do W3C Brasil (2019), "os desenvolvedores podem tornar a interatividade mais acessível por meio do uso adequado de atributos ARIA, que ajudam as tecnologias assistivas a interagir com o conteúdo e fornecer informações úteis aos usuários".

A acessibilidade no *design* é essencial para garantir a inclusão de todos os usuários, incluindo aqueles com deficiência visual, motora ou cognitiva. Eliminar as barreiras de *design* é um passo importante para tornar a web mais acessível. Uma das principais formas de garantir a acessibilidade no *design* é através do uso de cores contrastantes.

De acordo com o WCAG, o contraste de cor é um fator importante para garantir a legibilidade do conteúdo, especialmente para usuários com deficiência visual. O WCAG recomenda um contraste mínimo de 4,5:1 entre o texto e o plano de fundo para garantir uma legibilidade adequada (W3C, 2021). Além disso, o tamanho da fonte é outro fator importante na acessibilidade do *design*. O WCAG recomenda um tamanho mínimo de fonte de 16 *pixels* para garantir a legibilidade do texto em dispositivos de tela pequena ou para usuários com deficiência visual. Esse tamanho é considerado essencial para acessibilidade adequada.

Uma outra forma de eliminar as barreiras de *design* é fazendo o uso de imagens descritivas. As imagens descritivas são uma descrição textual da imagem que permite aos usuários com deficiência visual entender o conteúdo da imagem. O WCAG recomenda o uso de descrições textuais alternativas para todas as imagens em uma página da web (W3C, 2021). A navegação fácil e clara também é uma forma de eliminar as barreiras de *design*. A navegação clara permite que os usuários encontrem facilmente o conteúdo que estão procurando e ajuda a reduzir a carga cognitiva.

O WCAG recomenda o uso de cabeçalhos claros e bem definidos e a organização do conteúdo em categorias claras. Quando se elimina as barreiras

de *design*, é possível garantir a acessibilidade e inclusão de todos os usuários na web. Como afirma o WCAG: "Uma web acessível é uma web para todos" (W3C, 2021).

3.6 Navegação por teclado e acionamento por gestos

A navegação por teclado e o acionamento por gestos são dois aspectos importantes para a acessibilidade na web. Para pessoas com deficiência física que não conseguem utilizar o *mouse* ou outro dispositivo apontador, a navegação por teclado é essencial. Já para pessoas com deficiência visual, o acionamento por gestos pode ser uma alternativa importante para interagir com dispositivos móveis.

Segundo o W3C (2018), é necessário garantir que todo o conteúdo da página seja acessível por meio de uma variedade de dispositivos de entrada, incluindo teclado, *joystick* e outros dispositivos de entrada alternativos. Além disso, a norma prevê que os controles devem ser operáveis por meio de gestos para aqueles que não podem usar o teclado.

Quanto aos gestos, o ARIA 1.1 (W3C, 2018) define um conjunto de papéis, estados e propriedades que ajudam a fornecer informações adicionais sobre a interface do usuário. O ARIA também define o atributo "*aria-gesture*", que pode ser usado para especificar gestos que ativam funções em um elemento. Isso pode ajudar a fornecer uma alternativa para usuários que não podem usar um mouse ou outro dispositivo apontador.

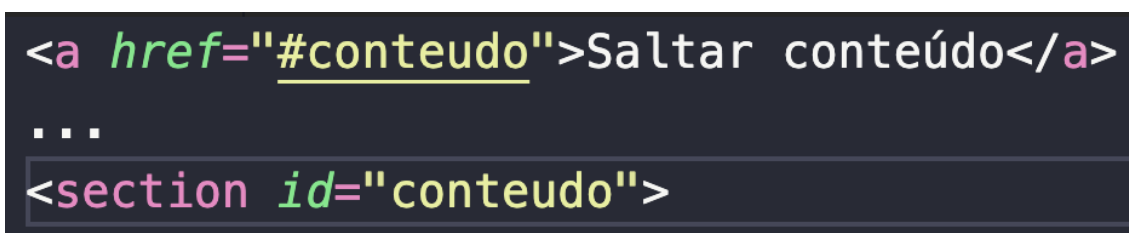
De acordo com Hailperin et al. (2011), a navegação por teclado pode ser realizada por meio de várias teclas, como Tab, Shift + Tab, Enter e Setas direcionais. É importante garantir que todo o conteúdo da página possa ser alcançado por meio dessas teclas, incluindo menus, botões e *links*. Além disso, é necessário garantir que a ordem de tabulação siga uma lógica clara e previsível.

No que diz respeito ao acionamento por gestos, é importante garantir que a interface do usuário seja consistente e previsível, de modo que os usuários possam entender quais gestos são necessários para realizar determinadas ações. Segundo a WCAG 2.1, as informações sobre como usar gestos devem ser fornecidas de maneira clara e concisa (W3C, 2019).

Em suma, a navegação por teclado e o acionamento por gestos são dois aspectos importantes para garantir a acessibilidade na web. As diretrizes de acessibilidade, como o WCAG 2.1 e o ARIA, fornecem orientações específicas para garantir que esses recursos sejam implementados corretamente e possam ser utilizados por pessoas com deficiência (W3C, 2019).

3.7 Recursos saltar o conteúdo repetido, redimensionar texto e esconder/exibir conteúdo

Recursos como a possibilidade de saltar conteúdo repetido, redimensionar texto e esconder/exibir conteúdo são essenciais para a acessibilidade na web, uma vez que possibilitam a personalização da experiência do usuário de acordo com suas necessidades e preferências individuais, conforme ilustrado na Figura 1.



```
<a href="#conteudo">Saltar conteúdo</a>
...
<section id="conteudo">
```

FIGURA 1. Saltar conteúdo

Fonte: Acervo próprio, 2023.

A possibilidade de saltar conteúdo repetido é importante para usuários que utilizam leitores de tela, uma vez que esses usuários podem ser sobrecarregados por conteúdo que se repete em diferentes seções do site.

De acordo com Paciello (2013), "a repetição excessiva de conteúdo pode causar uma fadiga cognitiva no usuário, dificultando a compreensão do conteúdo realmente relevante". Nesse sentido, a inclusão de um *link* para "saltar conteúdo repetido" pode melhorar significativamente a experiência do usuário e a acessibilidade do site.

Já o redimensionamento de texto é uma funcionalidade importante para usuários com deficiência visual ou que possuem dificuldade para ler textos pequenos. De acordo com o WCAG 2.1 (W3C, 2018), o texto deve ser redimensionável em pelo menos 200% sem que haja perda de funcionalidade

ou conteúdo. Além disso, é importante que o *layout* do site seja fluido e responsivo, permitindo que o conteúdo se ajuste automaticamente a diferentes tamanhos de tela e resoluções.

A possibilidade de esconder/exibir conteúdo pode ser útil para usuários que desejam simplificar a interface do site ou reduzir o volume de informações apresentadas. Esse recurso também pode ser utilizado para ocultar informações redundantes ou que não são relevantes para determinados usuários. Segundo a W3C (2018), "a capacidade de ocultar informações pode ajudar a reduzir a desordem na página e tornar o conteúdo mais fácil de ser acessado por alguns usuários", conforme ilustrado na Figura 2.

CSS	Efeito na Tela	Efeito na Acessibilidade
<code>visibility: hidden;</code>	O elemento fica oculto, mas continua a ocupar o espaço que normalmente ocuparia	O conteúdo é ignorado pelos leitores de tela
<code>display: none;</code>	O elemento fica oculto e não ocupa espaço	O conteúdo é ignorado pelos leitores de tela
<code>height: 0; width: 0; overflow: hidden;</code>	O elemento fica oculto e não ocupa espaço	O conteúdo é ignorado pelos leitores de tela
<code>text-indent: -999em;</code>	O conteúdo é movido para "fora da tela", não sendo mais visível, mas links podem ser focalizados de maneira imprevisível	Os leitores de tela acessam o conteúdo, mas somente texto e elementos inline
<code>position: absolute; left: -999em;</code>	O conteúdo é removido de sua posição, não ocupando espaço e é movido para "fora da tela", ficando oculto	Os leitores de tela acessam o conteúdo

FIGURA 2. Esconder e exibir conteúdo

Fonte: <https://emag.governoeletronico.gov.br/#r1.5>

Em suma, recursos como a possibilidade de saltar conteúdo repetido, redimensionar texto e esconder/exibir conteúdo são importantes para a acessibilidade na web e devem ser considerados no processo de *design* e desenvolvimento de um site acessível.

3.8 Design responsivo e acessibilidade

O *design* responsivo é uma técnica de *design* de sites que busca adaptar o *layout* e o conteúdo do site para diferentes dispositivos, como *desktops*, *tablets* e *smartphones*. A acessibilidade é um aspecto importante do *design* responsivo, uma vez que os usuários podem acessar o mesmo site a

partir de dispositivos com tamanhos de tela e recursos de navegação diferentes.

De acordo com o W3C (W3C, 2021), o *design* responsivo pode contribuir para a acessibilidade, já que permite que o conteúdo seja apresentado de forma adequada em diferentes dispositivos, incluindo dispositivos móveis e dispositivos com recursos de navegação limitados.

Para garantir que o *design* responsivo seja acessível, é importante levar em consideração os diferentes modos de navegação utilizados pelos usuários, incluindo a navegação por teclado e os gestos em dispositivos móveis. Além disso, é importante garantir que o conteúdo e os controles sejam redimensionáveis e que os recursos de zoom do navegador funcionem corretamente.

Segundo a publicação WCAG 2.1, "o *design* responsivo pode contribuir para a acessibilidade, desde que o *layout* e o conteúdo sejam adaptados adequadamente para diferentes dispositivos e modos de navegação" (W3C, 2018). A WCAG também destaca a importância de permitir que os usuários pulem o conteúdo repetido em uma página, como cabeçalhos e menus, e escondam ou exibam o conteúdo conforme necessário.

Assim, o *design* responsivo pode ser uma ferramenta importante para garantir a acessibilidade de um site, mas é importante que os *designers* e desenvolvedores levem em consideração as diretrizes de acessibilidade, como a WCAG, para garantir que o site seja acessível para todos os usuários.

3.9 Tecnologia assistivas e o leitor de tela

As tecnologias assistivas são dispositivos, equipamentos e recursos que auxiliam pessoas com deficiências a superarem as barreiras físicas e sociais que as impedem de terem uma vida plena e independente. No contexto da acessibilidade digital, uma das tecnologias assistivas mais utilizadas é o leitor de tela (GALVÃO FILHO; BENEVIDES, 2014).

Conforme Maia e Duarte (2013), o leitor de tela é um *software* que transforma o conteúdo de texto na tela do computador ou dispositivo móvel em uma voz sintetizada ou em braile eletrônico, permitindo que pessoas com deficiência visual possam acessar e utilizar os recursos digitais. Segundo a

W3C (2022), "o uso de tecnologias de leitura de tela é uma prática bem estabelecida para tornar o conteúdo na Web acessível a pessoas cegas ou com deficiência visual".

No entanto, é importante lembrar que a acessibilidade não se resume apenas ao uso do leitor de tela. É necessário que os desenvolvedores criem conteúdos digitais de forma a garantir a acessibilidade a todos os tipos de deficiência. Além disso, é fundamental que os profissionais de tecnologia e *design* estejam capacitados para criar interfaces acessíveis e compatíveis com os diferentes tipos de tecnologias assistivas.

A tecnologia assistiva é uma ferramenta importante para a inclusão e o acesso à informação para pessoas com deficiências. O leitor de tela é um exemplo de tecnologia que pode garantir a acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual, mas é preciso que haja um compromisso de todos os envolvidos na criação de conteúdo digital para que a acessibilidade seja efetiva e inclusiva.

Um dos leitores de tela mais comuns é o NVDA, ou *NonVisual Desktop Access*, um *software* de código aberto que roda gratuitamente no Windows. Ele lê o que está na tela, transformando imagens e textos em áudio ou braille para quem tem baixa visão ou cegueira total navegar pela web e *apps* sem depender de outra pessoa (NV Access, 2023). No estudo de caso, apresentado no próximo capítulo, foi utilizado o NVDA para simular como um usuário com deficiência visual lidaria com um site sem acessibilidade, identificando falhas como configurações erradas de idioma e estrutura de navegação que não funcionava adequadamente.

4. ESTUDO DE CASO

Um estudo de caso é um método de pesquisa qualitativa que permite examinar um fenômeno contemporâneo em seu contexto natural, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos (YIN, 2014). Diferentemente de uma revisão teórica que apresenta conceitos de forma abstrata, o estudo de caso aplica esses conceitos a uma situação real e específica, permitindo compreender como as diretrizes e padrões funcionam (ou não) na prática.

Neste trabalho, o estudo de caso funciona como a ponte entre a teoria e a prática. Enquanto o Capítulo 3 apresentou as diretrizes de acessibilidade web (WCAG, ARIA e WAI-ARIA), os princípios de design inclusivo e as tecnologias assistivas, este capítulo demonstra como esses conceitos se aplicam a um site real. O objetivo é analisar, de forma organizada, quais barreiras de acessibilidade existem, como elas afetam usuários com diferentes tipos de deficiência e quais soluções técnicas podem resolvê-las.

Especificamente, este estudo de caso analisa o site da Apeperia¹, uma startup especializada no desenvolvimento de aplicativos mobile conforme ilustrado na Figura 3. A escolha deste site foi intencional: ele apresenta uma estrutura web real, funcionalidades interativas e, como será demonstrado, diversos problemas de acessibilidade que servem como exemplo prático das discussões do referencial teórico. A seguir, apresentamos a interface do site e como um usuário o percebe quando o acessa, para então aprofundarmos na análise técnica de acessibilidade.

Cabe destacar que, embora a acessibilidade web contemple usuários com os mais diversos tipos de deficiência, este estudo de caso concentra-se, sobretudo, nas barreiras que afetam usuários com deficiência visual, que dependem de leitores de tela para navegar, e, complementarmente, em barreiras relacionadas à deficiência auditiva, como a ausência de legendas em conteúdos audiovisuais. Esse recorte justifica-se pela escolha do leitor de tela NVDA como principal ferramenta de avaliação e pela natureza das barreiras predominantes encontradas no site analisado.

¹ A empresa Apeperia é uma *startup* de compra e desenvolvimento de aplicativos *mobile* e web para pequenas e médias empresas. Disponível em: < <https://mardemor.github.io/alura-acessibilidade/>>. Acesso em: 25 de abr. 2023.

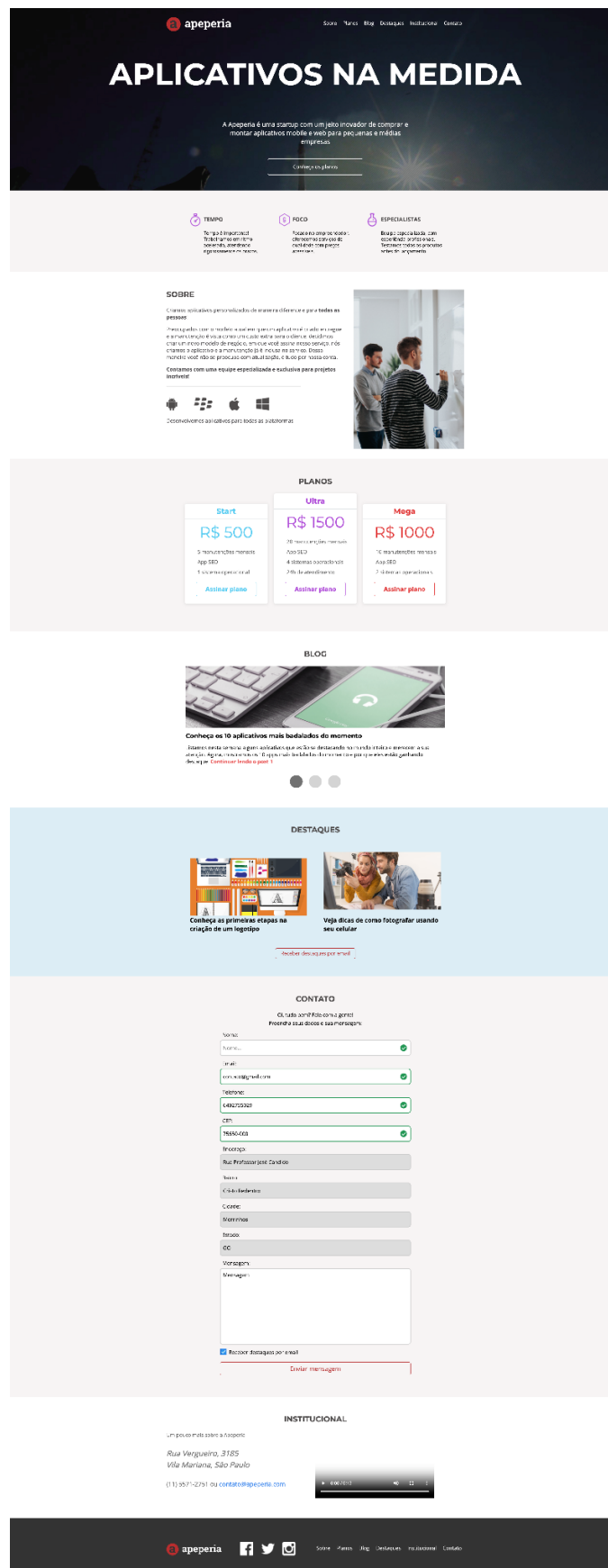


FIGURA 3. Apeperia: Aplicativos na Medida

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Quando o usuário acessa o site utilizando o leitor de tela ele já encontra um problema de acessibilidade. Assim que o NVDA inicia a sua leitura encontra o primeiro erro. O atributo *lang*, conforme a Figura 4, que define o idioma do site, está em inglês fazendo com que o leitor de tela em muitas partes do site fique com sotaque britânico. Para resolver tal problema é necessário definir esse atributo somente na *tag* que vai ser utilizada em outro idioma.

A imagem mostra um trecho de código HTML em um editor de texto com fundo escuro. O código é <html lang="en">. O caractere <html é em verde, lang=" em amarelo, en" em verde e > em verde.

FIGURA 4. Atributo *lang*

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Para o leitor de tela ler todas as palavras do site no idioma nativo, que nesse trabalho vamos tratar como sendo o português do Brasil, é necessário mudar esse atributo *lang* para pt-br na *tag* html, conforme apresentado na Figura 5. Essa mudança facilitará a utilização do leitor de tela pelo usuário, pois o mesmo conseguirá ter maior compreensão do conteúdo que está naquela página.

A imagem mostra um trecho de código HTML em um editor de texto com fundo escuro. O código é <html lang="pt-br">. O caractere <html é em verde, lang=" em amarelo, pt-br" em verde e > em verde.

FIGURA 5. Atributo *lang*

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Os usuários com deficiência visual e que necessitam utilizar um leitor de tela, usam alguns atalhos para facilitar sua navegação. Um dos principais atalhos é a navegação pelos títulos. Por isso, é importante que esses títulos estejam semânticos, ou seja, o <h1> com o principal da página, o <h2> sendo subtítulo de <h1>, <h3> subtítulo de <h2>, e assim sucessivamente até o <h6>.

O ideal em todo o site é ter somente um título principal *headings* (H1). Essa prática é interessante pois existem alguns leitores de tela, principalmente os mais antigos, que podem ler apenas o primeiro <h1> ou simplesmente se perderem na navegação por atalho e, por consequência, prejudicar a experiência do usuário no site.

Outro ponto é que quando o usuário encontrar mais de um <h1> na página ele não vai saber qual é o título principal daquela página dificultando assim a compreensão da mesma. Então no site foi colocado o título principal como <h1>, conforme Figura 6.

```
<h1 class="secaoDestaque-titulo" id="conteudoPrincipal">  
  APLICATIVOS NA MEDIDA  
</h1>
```

FIGURA 6. Código HTML do h1

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Para ser exibido alguma imagem para o usuário é utilizado a tag HTML . Para melhorar a experiência do usuário é utilizado o atributo *alt* onde será apresentado um texto alternativo sobre a imagem. Vale ressaltar que é muito importante para o usuário que utiliza o leitor de tela ter um texto alternativo onde será descrito o conteúdo da imagem que está no projeto. Sem esse atributo o usuário sabe que tem uma imagem na página, porém não consegue compreender o seu conteúdo.

Para utilizar o atributo *alt* é necessário que ele faça referência ao conteúdo daquela imagem de forma objetiva, onde o usuário escuta por meio do leitor de tela e compreenda o significado dessa imagem. No estudo de caso, a aplicação mostra a seção “sobre” contendo as plataformas que o site tem suporte, conforme apresentado na Figura 7.

SOBRE

Criamos aplicativos personalizados de maneira diferente e para **todas as pessoas!**

Preocupados com o modelo atual em que um aplicativo é criado entregue e a manutenção é vista como um custo extra para o cliente, decidimos criar um novo modelo de negócio, em que você assina nosso serviço, nós criamos o aplicativo e a manutenção já é inclusa no serviço. Dessa maneira você não se preocupa com atualização, é tudo por nossa conta.

Contamos com uma equipe especializada e exclusiva para projetos incríveis!



Desenvolvemos aplicativos para todas as plataformas



FIGURA 7. Seção sobre do Site

Fonte: Acervo próprio, 2023.

No código HTML desta seção, apresentado na Figura 8, percebe-se que as imagens adicionadas não possuem o atributo *alt*, fazendo com que o leitor de tela não consiga descrever o conteúdo da imagem e consequentemente o usuário não saberá daquela imagem.

```
<ul class="secaoSobre-plataformas">
  <li></li>
  <li></li>
  <li></li>
  <li></li>
</ul>
```

FIGURA 8. Código seção sobre

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Na seção que contém as plataformas que o aplicativo Apeperia tem suporte é de suma importância para o usuário ter conhecimento sobre elas e sobre o conteúdo que tem no *alt* conforme foi mostrado na Figura 9. Para tanto, foi inserido em cada imagem o atributo *alt* com seus respectivos textos conforme apresentado na Figura 10.



Desenvolvemos aplicativos para todas as plataformas

FIGURA 9. Seção dos aplicativos mas utilizados

Fonte: Acervo próprio, 2023.

```
<ul class="secaoSobre-plataformas">
  <li></li>
  <li></li>
  <li></li>
  <li></li>
</ul>
```

FIGURA 10. Código HTML do atributo alt

Fonte: Acervo próprio, 2023.

O *alt* deve estar presente nas imagens que representam o conteúdo de uma página. Para os casos em que imagem é somente para ilustração e não tem importância nenhuma para o conteúdo, deve ser utilizado o atributo *alt* vazio. Isso faz com que o leitor de tela reconheça este bloco, porém não escreve o seu conteúdo. Um exemplo desta utilização é apresentado no código da Figura 11.

```
` (lista não ordenada). Quando o leitor de tela entra em um plano específico, o leitor de tela fala a palavra “bolinha” em cada linha, pois no CSS esta lista está com a propriedade *list-style* com o valor *disc*, conforme mostra a Figura 13. Como o usuário não consegue enxergar essa “bolinha”, a leitura deste símbolo pode causar confusão para o mesmo.

```
.secaoPlanos-plano-itens {
 text-align: left;
 padding-left: 30px;
 margin: 1em auto 1.5em auto;
 line-height: 2;
 list-style: disc;
 color: #666;
 width: 240px;
}
```

**FIGURA 13. Código CSS do *disc***

Fonte: Acervo próprio, 2023.

A forma de resolver essa situação é, dentro do arquivo CSS, mudar o atributo *list-style* para *none*, como apresentado na Figura 14. Os leitores de tela não têm a capacidade de identificar os elementos que não foram colocados no HTML mas sim no CSS, como neste exemplo do *list-style* com valor *disc*. Por esse motivo é necessário a realização de testes para verificar se o leitor de tela não está reproduzindo para o usuário informações do CSS.

```
.secaoPlanos-plano-itens {
 text-align: left;
 padding-left: 30px;
 margin: 1em auto 1.5em auto;
 line-height: 2;
 list-style: none;
 color: #666;
 width: 240px;
}
```

FIGURA 14. Código CSS do *list-style* p/ *none*

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Para o usuário de leitor de tela, a navegação é frequentemente realizada com a tecla Tab. Este método permite percorrer todos os elementos da página, facilitando a descoberta do conteúdo principal e a correta interação com o site. Para facilitar este problema, foi implementado um *link* no início do site onde o usuário consegue pular diretamente para uma determinada região do site, conforme mostrado na Figura 15. Esse *link* não aparece visualmente no site pois ele utiliza uma classe CSS para esconder e ser detectado somente pelo leitor de tela.

```
...

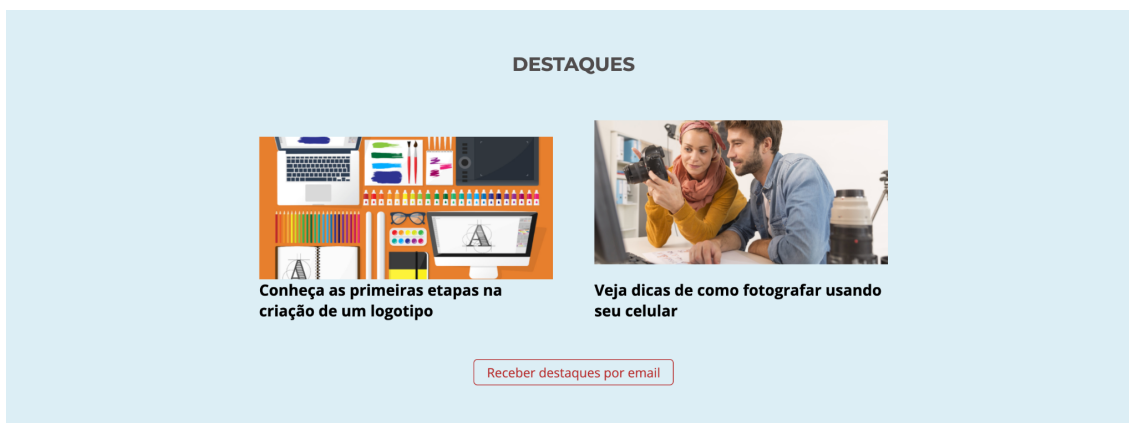
<header class="cabecalho container">...
</header>

<main class="conteudo" role="main" id="conteudoPrincipal">...
</main>
```

FIGURA 15. Código HTML do *link*

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Na seção de destaque existem artigos do blog da Apeperia, que para ilustração, são utilizadas duas fotos, conforme mostra a Figura 16. Quando o usuário, utilizando o leitor de tela, passa por essa seção, o *software* fala a palavra “imagens” repetidas vezes. Nesta situação, o usuário pode ficar com a sensação da ferramenta estar repetindo informação conforme mostra a Figura 17.



**FIGURA 16. Seção Destaque**

Fonte: Acervo próprio, 2023.

```
<a
 href="http://blog.apeperia.com.br/design/dicas-como-fotografar-com-celular"
 class="secaoDestaques-link"
>
 <div class="secaoDestaques-destaque">

 <p class="secaoDestaques-destaque-titulo" id="tituloDestaque2">
 Veja dicas de como fotografar usando seu celular
 </p>
 </div>

```

**FIGURA 17. Código HTML de imagem repetida**

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Para resolver esse problema de acessibilidade é necessário utilizar WAI-ARIA. Utilizando a *tag* <a> (link ou elemento âncora), ele é rotulado pelo elemento HTML *figcaption* que representa a legenda de uma figura. Dentro da

tag <a> utiliza-se o atributo *aria-labelledby* que é usado para rotular o *id* para o objeto conforme é mostrado na Figura 18. Isso faz com que a descrição definida no alt seja mantida caso a imagem não carregue, mas não fique repetindo informações.

```
<a
 href="http://blog.aepeperia.com.br/design/dicas-como-fotografar-com-celular"
 class="secaoDestaques-link"
 aria-labelledby="tituloDestaque2"
>
 <figure class="secaoDestaques-destaque">

 <figcaption
 class="secaoDestaques-destaque-titulo"
 id="tituloDestaque2"
 >
 Veja dicas de como fotografar usando seu celular
 </figcaption>
 </figure>

```

FIGURA 18. Código tag <a>

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Nesse projeto foi utilizado um formulário de contato onde o usuário preenche as informações para receber destaques por e-mail conforme é mostrado na Figura 19. No entanto, este formulário está com um problema de acessibilidade. Quando o usuário entra no formulário, utilizando o leitor de tela, ele não mostra qual o campo está em foco, dificultando o acesso pelo usuário. Isso acontece pois a *label* não está ligada ao *input*, conforme é mostrado na Figura 20.

CONTATO

Oi, tudo bem? Fale com a gente!

Preencha seus dados e sua mensagem:

Nome:

Nome...

Email:

contato@gmail.com

Telefone:

6492755029

CEP:

75650-000

Endereço:

Rua Professor José Candido

Bairro:

Cristo Redentor

Cidade:

Morrinhos

Estado:

GO

Mensagem:

Mensagem

☒ Receber destaques por email

Enviar mensagem

**FIGURA 19. Formulário de contato**

Fonte: Acervo próprio, 2023.

```

<div class="contatoCampo contatoCampo--sucesso">
 <label>Nome: </label>
 <input type="text" class="contatoCampo--validouFoi" required>
</div>

```

**FIGURA 20. Código *label***

Fonte: Acervo próprio, 2023.

A forma de resolver este problema é ligar o rótulo (label) com seu respectivo *input*, utilizando a propriedade *for*. Nesta propriedade, deve ser adicionado o *id* do *input* de texto na qual a *label* está vinculada, conforme é mostrado na Figura 21.

```
<div class="contatoCampo contatoCampo--sucesso">
 <label for="nome" >Nome: </label>
 <input
 type="text"
 id="nome"
 placeholder="Nome ... "
 required
 />
</div>
```

**FIGURA 21. Código *label* modificado**

Fonte: Acervo próprio, 2023.

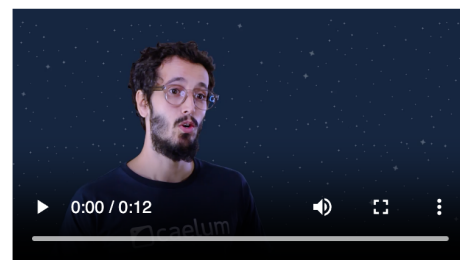
Quando se trata de acessibilidade web é necessário que seja para todas as pessoas. No projeto desse site, a seção institucional tem um vídeo e nele não havia um sistema de legenda como mostra a Figura 22, fazendo com que pessoas surdas não conseguiram entender o que se passava naquele vídeo, conforme mostra a Figura 23.

## INSTITUCIONAL

Um pouco mais sobre a Apeperia

*Rua Vergueiro, 3185  
Vila Mariana, São Paulo*

(11) 5571-2751 ou [contato@apeperia.com](mailto:contato@apeperia.com)



**FIGURA 22. Seção do vídeo**

Fonte: Acervo próprio, 2023.

```
<video
 src="img/formacao-java.mp4"
 class="secaoInstitucional-video">
</video>
```

**FIGURA 23. Código da seção do vídeo**

Fonte: Acervo próprio, 2023.

A ausência de legendas nesse vídeo representa uma falha relacionada ao critério 1.2.2 (Legendas – Pré-gravadas), de nível A das diretrizes WCAG 2.1, que exige a disponibilização de legendas para todo conteúdo de áudio pré-gravado em mídia sincronizada. Para resolver esse problema, é necessário implementar o atributo controls na tag vídeo. Esse atributo é preenchido com um valor booleano que indica os controles de áudio e vídeo que devem ser exibidos. Para implementar a legenda, foi utilizado a tag track, onde são especificadas às faixas de textos dos elementos e legenda dos elementos de áudio e vídeo no formato .vtt, conforme apresentado o na Figura 24.

```
<video
 src="img/formacao-java.mp4"
 class="secaoInstitucional-video"
 controls
>
 <track
 src="video/legenda-portugues-brasil.vtt"
 kind="subtitles"
 srclang="pt-br"
 label="Português (Brasil)"
 />
</video>
```

**FIGURA 24. tag track no elemento vídeo**

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Para um usuário, que está utilizando um leitor de tela e não tem a possibilidade de visualizar o que está aparecendo na tela, é necessário ser detalhado o que ele procura nos botões conforme ilustrado na Figura 25. Na aplicação que não está seguindo às diretrizes acessibilidade do usuário, no botão que se refere a assinar planos, está aparecendo somente a frase: assinar plano, como mostra a Figura 26. Isso faz com que o usuário tenha dificuldade em saber qual o plano está assinando.

Pensando nisso, foi implementado uma forma de fazer com que o usuário que utiliza o leitor de tela consiga entender qual plano que ele quer acessar, porém sem alterar o site visualmente. Em alguns casos é necessário colocar informações que sejam interpretadas pelo leitor de tela, mas que não apareçam na tela. Para realizar esse processo utiliza-se uma classe CSS para esconder essa descrição visualmente, conforme mostra a Figura 27. Na *tag span*, é inserido uma classe CSS e também um texto mais elaborado para o usuário entender qual plano e também seu valor.



FIGURA 25 . Área de Planos

Acervo próprio (2023)

```
<div class="secaoPlanos-plano secaoPlanos-plano--start">
 <h1 class="secaoPlanos-plano-titulo">Start</h1>
 <h2 class="secaoPlanos-plano-preco">
 R$ 500
 </h2>
 <ul class="secaoPlanos-plano-itens">
 5 manutenções mensais
 App SEO
 1 sistema operacional

 Assinar plano

</div>
```

FIGURA 26. Código Assinar plano

Acervo próprio (2023)

```

<div class="secaoPlanos-plano secaoPlanos-plano--start">
 <h3 class="secaoPlanos-plano-titulo">
 Plano Start
 </h3>
 R$ 500
 <ul class="secaoPlanos-plano-itens">
 5 manutenções mensais
 App SEO
 1 sistema operacional

 Assinar plano
 Start por R$ 500,00

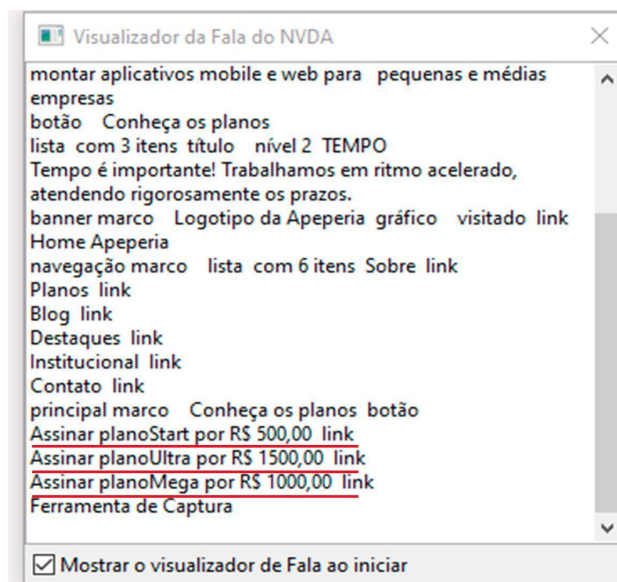
</div>

```

**FIGURA 27. tag span class**

Acervo próprio (2023)

Visualmente, não tem nenhuma mudança, quando o usuário utiliza o leitor de tela é falado para ele sobre plano e seu respectivo valor, conforme mostra a Figura 28. Isso facilita muito para o usuário porque ele vai ter o conhecimento de qual plano deve contratar.



**FIGURA 28. Por trás da tag span class**

Fonte: Acervo próprio, 2023

Este estudo de caso demonstra que a acessibilidade web não é um problema complexo que exige soluções elaboradas. Na verdade, pequenas

alterações técnicas — como adicionar atributos descritivos ao HTML, corrigir a hierarquia de títulos, implementar navegação por teclado ou incluir legendas em vídeos — transformam significativamente a experiência de usuários com deficiência. O objetivo deste capítulo é mostrar, de forma prática e tangível, como essas mudanças aparentemente simples tornam o site realmente acessível e inclusivo, permitindo que pessoas com diferentes tipos de deficiência utilizem a web de forma autônoma e plena.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A acessibilidade é um tema relevante e atual, especialmente em um mundo cada vez mais digital e conectado. A garantia do acesso igualitário às informações e serviços é uma questão de direitos humanos e inclusão social.

Ao longo deste trabalho, foi possível explorar a importância da acessibilidade na tecnologia, bem como as principais diretrizes e ferramentas disponíveis para garantir a acessibilidade digital, como as WCAG e as tecnologias assistivas. Por meio do estudo de caso do site Apeperia, foi possível demonstrar de forma prática como pequenas alterações técnicas como adição de atributos descritivos, correção de hierarquias, implementação de navegação por teclado transformam significativamente a experiência de usuários com deficiência, tornando a web realmente acessível e inclusiva.

Nesse sentido, é fundamental que empresas e desenvolvedores adotem práticas de acessibilidade em seus produtos e serviços, garantindo que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou deficiências, possam usufruir plenamente da tecnologia.

A partir deste estudo, é possível perceber que a acessibilidade é uma questão de responsabilidade social e ética, e sua aplicação deve ser um compromisso de todos os envolvidos no processo de desenvolvimento de tecnologias.

## 6. REFERÊNCIAS

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG20>. Acesso em: 27 mar. 2023.

W3C. **Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0**. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/ATAG20>. Acesso em: 27 mar. 2023.

W3C. **Accessible Rich Internet Applications (ARIA) 1.1**. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1>. Acesso em: 27 mar. 2023.

W3C. **Understanding touch accessibility**. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/target-size.html>. Acesso em: 18 mai. 2026

W3C. **ARIA Authoring Practices 1.2**. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/wai-aria-practices-1.2/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

W3C. **Responsive Web Design**. Disponível em: <https://www.w3.org/standards/webdesign/responsive-design>. Acesso em: 27 mar. 2023.

W3C BRASIL. **Leitores de Tela**. Disponível em: <https://www.w3c.br/divulgacao/tecnicas-e-tecnologias/leitores-de-tela>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Manual sobre o direito das pessoas com deficiência visual**. Brasília: Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2017. Disponível em: <http://www.mdh.gov.br/biblioteca/npd.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.

ABD - Associação Brasileira de Dislexia. (2022). **O que é dislexia**. Recuperado em 27 de março de 2023, de <https://www.abdislexia.org.br/o-que-e-dislexia/>

ALONSO, F. et al. On the testability of WCAG 2.0 for beginners, Proceedings. **Internacional Cross Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A)**, Raleigh, Carolina do Norte, abr. 2010.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5). 5. ed. Arlington: **American Psychiatric Association**, 2013.

BARBOSA, S.D.J.; SILVA, B. S. da. **Interação Humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BAXTER, Pamela; JACK, Susan. **Qualitative case study methodology: study design and implementation for novice researchers**. The qualitative report, v. 13, n. 4, p. 544-559, 2008.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 27 mar. 2023.

BURGSTALLER, Martina et al. **Web Accessibility: Why It Matters and How to Improve It**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 24, p. 9529, 2020.

CAMPOS, S. R. **Acessibilidade Web: Metodologia de Diagnóstico e Implementação de Sites Acessíveis**. Bauru, 2023. 101 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências, Bauru, 2023.

CGI BR. Comitê Gestor da Internet no Brasil. **TIC Domicílios 2019**. Disponível em: <[www.cetic.br/pesquisa/domicilios/indicadores](http://www.cetic.br/pesquisa/domicilios/indicadores)>. Acesso em: 28 fev. 2023.

CUSIN, C. A. **Acessibilidade em ambientes informacionais digitais**. 2010. 156f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, 2010

EISENHARDT, Kathleen M. **Building theories from case study research**. Academy of management review, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FREIRE, A. P. **Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas Web: um estudo sobre o cenário brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, São Carlos, 2008.

GALVÃO FILHO, T. A.; BENEVIDES, T. L. S. **Tecnologia Assistiva e Inclusão Escolar**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.

Hailperin, M. A., Quan, L., & Levy, D. M. (2011). **Accessible web design**. CRC Press.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <[www.censo2010.ibge.gov.br](http://www.censo2010.ibge.gov.br)>. Acesso em: 28 fev. 2023.

JUNIOR, S. M. J. de; ALMEIDA, G. W. de. **Avaliação de Acessibilidade Web: Um estudo de caso em Sítios do Governo**. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2009.

KALBAG, Laura. **Accessibility for everyone**. New York: A Book Apart, 2017. 174 p.

MACHADO, A.; CRISTINA DOMINGUES LEITE, M.; JOSENDE PAZ, F. **DESENVOLVIMENTO WEB E ACESSIBILIDADE: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 3, 14 fev. 2020.

MAIA, M. R. G.; DUARTE, E. A. S. Tecnologias assistivas e inclusão: O leitor de tela no acesso às tecnologias da informação e comunicação. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 19, n. 2, p. 299-314, abr./jun. 2013.

NAKANO, N. Acessibilidade Web no Ensino a Distância na Ciência da Informação: uma revisão sistemática da literatura brasileira na Brapei. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 11, p. 1-13. 2022.

NV Access. NVDA – **NonVisual Desktop Access**. Version 2021.1.1. Available in: <https://www.nvaccess.org/>. Acesso em: 25 Abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. São Paulo: EDUSP, 2003.

Paciolo, R. (2013). **Accessibility for everyone: understanding the Section 508 accessibility requirements**. Peachpit Press.

RIBEIRO, D. M. **Vantagens Corporativas da Aplicação dos Padrões Web Voltados para Acessibilidade e Usabilidade**. Monografia (Especialização em Gestão Estratégica da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2006.

SHARP, H.; PREECE, J.; ROGERS, Y. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. 5. Ed. Indianapolis, IN, USA: John Wiley & Sons, 2019, 656 p. ISBN 9781119547259.

STAKE, Robert E. **The art of case study research**. Sage publications, 1995.

W3C. (2019). **Guia de Acessibilidade Web - WCAG 2.1**. Acesso em 27 de março de 2023, de <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>

W3C. (2018). **Understanding keyboard accessibility**. Acesso em 24 de março de 2023, de <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/keyboard.html>

WEBAIM. (2021). **Accessibility Research**. Acesso em 27 de março de 2023, de <https://webaim.org/projects/>

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

W3C – WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. W3C Recommendation, 5 jun. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 25 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Mundial sobre a Visão. Genebra: OMS, 2019.** Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>. Acesso em: 18 mar 2026.

W3C. **Accessible Rich Internet Applications (ARIA) 1.1**. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1/>. Acesso em: 27 mar. 2026.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Censo Demográfico 2010: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de

Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf) Acesso em: 18 mai. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 18 mai. 2026

THATCHER, Jim; WADDELL, Cynthia D.; HENRY, Shawn L.; SWIERENGA, Sarah J. **Constructing Accessible Web Sites**. Berkeley: Apress, 2003.

YIN, Robert K. **Case Study Research: Design and Methods**. 5. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.