



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ

CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN DIGITAL

ANTONIO LUCAS DA SILVA NASCIMENTO

**UMA AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DO *SITE* DE UM LABORATÓRIO DE
PESQUISA NA PERSPECTIVA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

QUIXADÁ

2022

ANTONIO LUCAS DA SILVA NASCIMENTO

UMA AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DO *SITE* DE UM LABORATÓRIO DE
PESQUISA NA PERSPECTIVA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Design Digital do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Design Digital.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Ilane Moreira Bezerra

Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Oliveira Moreira

QUIXADÁ

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N193a Nascimento, Antonio Lucas da Silva.
Uma avaliação de acessibilidade do site de um laboratório de pesquisa na perspectiva de pessoas com deficiência visual / Antonio Lucas da Silva Nascimento. – 2022.
57 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Design Digital, Quixadá, 2022.

Orientação: Profa. Dra. Carla Ilane Moreira Bezerra.
Coorientação: Prof. Dr. Leonardo Oliveira Moreira.

1. Inclusão Digital. 2. Baixa visão. 3. Acessibilidade. 4. Sites da Web - Avaliação. I. Título.
CDD

745.40285

ANTONIO LUCAS DA SILVA NASCIMENTO

UMA AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DO *SITE* DE UM LABORATÓRIO DE
PESQUISA NA PERSPECTIVA DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Design Digital do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Design Digital.

Aprovada em: 12 de Dezembro de 2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Carla Ilane Moreira
Bezerra (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Leonardo Oliveira Moreira (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Emanuel Ferreira Coutinho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Victor Aguiar Evangelista de Farias
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha família, por todo o apoio dado durante toda essa fase.

AGRADECIMENTOS

Inicio agradecendo a Deus, pela minha vida e por ter me dado força para vencer os obstáculos do percurso, que, por muitas vezes, me fizeram pensar em desistir.

Agradeço a minha família, pelo apoio dado durante toda essa caminhada, em especial a minha mãe e ao meu pai, que me ajudaram a me manter em Quixadá para poder participar das aulas. E em especial também ao meu irmão Tiago, por todo o apoio desde o início.

Agradeço a minha namorada Rayanne, por contribuir com este trabalho, tanto direta, como indiretamente. E por acreditar em mim, mesmo quando eu mesmo não acreditava. Seu apoio foi muito importante.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha formação, em especial a professora Carla Ilane e o professor Leonardo Moreira, que mesmo não sendo professores do meu curso, me ajudaram na realização deste trabalho.

Agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Por fim, e não menos importante, agradeço a todos que compõe Universidade Federal do Ceará.

Dê sempre uma nova chance para si e para quem ama. Só adquire maturidade quem usa suas frustrações para alcançá-la.

(Augusto Cury)

RESUMO

A acessibilidade é um tema que vem sendo bastante discutido na sociedade atual. No campo da tecnologia, o tema está muito presente, destacando a crescente necessidade de acesso à *web* para busca de informações. Dessa forma, levando em consideração as diferenças existentes entre as pessoas, o que inclui as deficiências, a acessibilidade na *web* se torna muito importante para que essas pessoas possam ter acesso à informação, independente de suas limitações físicas ou mentais. Pensando na inclusão de pessoas com deficiência visual, o presente trabalho tem o objetivo realizar uma avaliação de acessibilidade no site LSBD. Para isso, foi realizada uma avaliação automática e uma manual em seis páginas do site, seguindo as recomendações das *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG 2.1). Os resultados mostraram que todas as páginas avaliadas não possuem conformidade com as WCAG, sendo necessário passarem por uma reformulação para que pessoas com deficiência visual possam ter acesso aos conteúdos apresentados no site.

Palavras-chave: Acessibilidade *Web*; Avaliação de acessibilidade; Deficiência Visual.

ABSTRACT

Accessibility is a topic that has been widely discussed in today's society. In the field of technology, the theme is very present, highlighting the growing need for access to the web to search for information. In this way, taking into account the differences between people, which include disabilities, web accessibility becomes very important so that these people can access information, regardless of their physical or mental limitations. Thinking about the inclusion of visually impaired people, this work aims to carry out an accessibility assessment on the LSBDD website. For this, an automatic and a manual evaluation was performed on six pages of the site, following the recommendations of the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.1). The results showed that all the evaluated pages do not comply with the WCAG, being necessary to undergo a reformulation so that people with visual impairments can have access to the contents presented on the site.

Keywords: Web Accessibility; Accessibility assessment; Visual impairment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das diretrizes para cada princípio	22
Figura 2 – Ferramenta para avaliação automática Accessi.org	29
Figura 3 – Ferramenta para avaliação automática TAW	29
Figura 4 – Amostra de resultados da avaliação de uma página na ferramenta Accessi.org	30
Figura 5 – Amostra de resultados da avaliação de uma página na ferramenta TAW . . .	31
Figura 6 – Resumo dos problemas encontrados pela ferramenta Accessi.org	33
Figura 7 – Resumo dos problemas encontrados pela ferramenta TAW	33
Figura 8 – Exemplos de não utilização e utilização do atributo <i>alt</i>	35
Figura 9 – Página do site LSBD com imagens sem descrição	36
Figura 10 – <i>Link</i> apresenta imagem sem legenda	37
Figura 11 – Exemplo de tabela presente no site LSBD	38
Figura 12 – Parte do código-fonte sem a utilização do elemento CAPTION	38
Figura 13 – Parte do código-fonte apresentando a utilização do elemento CAPTION. . .	39
Figura 14 – Exemplo de tabela presente no site LSBD.	39
Figura 15 – Exemplo de leitura da tabela sem a utilização do elemento TH.	40
Figura 16 – Exemplo de leitura da tabela com a utilização do elemento TH.	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre os trabalhos.	27
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

e-MAG	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
LSBD	Laboratório de Sistemas e Banco de Dados
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	15
1.1.1	Objetivo Geral	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
1.2	Estrutura do Documento	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Acessibilidade	17
2.2	Acessibilidade na Web	18
2.3	Diretrizes de Acessibilidade Web	19
3	TRABALHOS RELACIONADOS	24
3.1	Avaliação de acessibilidade de sítios <i>web</i> por meio de métricas de software (LIMA <i>et al.</i>, 2007)	24
3.2	Uma análise preliminar da acessibilidade <i>web</i> dos sites de serviços de divulgação e acesso à informação pública no brasil com base no e-MAG (MAIA, 2015)	25
3.3	A avaliação da acessibilidade <i>web</i> em portais governamentais: o Paraná Inteligência Artificial (PIÁ) (DUARTE <i>et al.</i>, 2020)	25
3.4	Accessibility of Mobile Applications: Evaluation by Users with Visual Impairment and by Automated Tools (MATEUS <i>et al.</i>, 2020)	26
3.5	Comparação entre os trabalhos	27
4	METODOLOGIA	28
4.1	Definição das páginas a serem avaliadas	28
4.2	Definição da ferramenta para a avaliação automática	28
4.3	Avaliação automática	29
4.4	Avaliação Manual	31
4.5	Análise dos resultados e proposta de melhorias de acessibilidade	31
5	RESULTADOS	32
5.1	Resultados da Avaliação Automática	32
5.2	Resultados da Avaliação Manual	34
5.3	Síntese dos problemas observados nas avaliações	34

6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	41
	REFERÊNCIAS	43
	ANEXOS	44
	ANEXO A – Critérios de sucesso das WCAG 2.1	45

1 INTRODUÇÃO

O movimento de inclusão causado pelas políticas públicas de inclusão social vem fazendo as instituições repensarem a maneira como tratam os direitos das pessoas com deficiência, que com suas necessidades acabam sendo impedidos de realizarem diversas atividades (BRASIL, 2022). Segundo dados do IBGE, em 2010, cerca de 46 milhões de brasileiros, declararam apresentar dificuldade para enxergar, ouvir, caminhar ou subir degraus, ou, ainda, possuir deficiência mental/intelectual. A deficiência visual é a mais recorrente, cerca de 18% da população (EDUCA, 2018).

A acessibilidade, termo utilizado para tratar a capacidade que um produto ou serviço tem de ser usufruído por pessoas com algum tipo de deficiência, vem sendo utilizada para garantir a inclusão de pessoas em todas as áreas da sociedade (Núñez *et al.*, 2020). No âmbito da tecnologia, é utilizado o termo *Acessibilidade na Web*, que é usado para definir se *sites*, ferramentas e tecnologias são projetados de maneira com que pessoas com deficiência ou algum tipo de limitação possam usá-las (W3C, 2021).

A acessibilidade *Web* vem sendo discutida por diversas entidades, e o *World Wide Web Consortium* (W3C) vem se empenhando para tornar a *web* acessiva, com a *Web Accessibility Initiative* (WAI) (W3C, 2022). Nesse mesmo intuito, está em vigor, no Brasil, desde 06 de julho de 2015 a Lei de Inclusão das Pessoas com Deficiência (Lei 13.146), que torna obrigatório acessibilidade nos sítios *web* que sejam mantidos por empresas que tenham sede no Brasil ou que sejam órgãos do governo (BRASIL, 2015). Visando tornar os conteúdos *Web* acessíveis, o W3C disponibiliza recomendações como as *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) (W3C, 2018). Já o governo brasileiro, disponibiliza o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG), com recomendações de acessibilidade a serem implantadas em sítios *web* do governo (BRASIL, 2014).

Mesmo com políticas de inclusão, ainda é notória a falta de acessibilidade em *sites* na internet, como mostra o um levantamento realizado pelo movimento *Web para Todos*, em conjunto com instituições parceiras, que mostra que, no Brasil, menos de 1% dos *sites* se mostraram acessíveis a pessoas com deficiência (VALENTE, 2020). O levantamento foi realizado com base em testes de acessibilidade, considerando atributos importantes para garantir a acessibilidade na *web*. Logo, percebe-se a necessidade de adaptação dos conteúdos *Web*, tendo em vista que os problemas que mais afetam a acessibilidade na *web* são resultantes da não conformidade com as normas de acessibilidade. Assim como o estudo realizado pelo Movimento

Web para Todos, existem diversos estudos que buscam descobrir as falhas de acessibilidade em *sites* (LIMA *et al.*, 2007; MAIA, 2015; DUARTE *et al.*, 2020; MATEUS *et al.*, 2020). Esses estudos avaliam a acessibilidade de *sites* utilizando métodos de avaliação como o método de avaliação automática, que realizam uma pesquisa no código fonte da página e emite um relatório com os problemas de acessibilidade encontrados, e o método de avaliação manual, que pode ser realizado por um especialista ou usuários reais, e pode ser realizada utilizando *checklist* seguindo recomendações de acessibilidade (ALBUQUERQUE, 2021).

Tendo em vista os dados levantados pelo movimento *Web para Todos* a respeito da falta de acessibilidade de *sites*, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a acessibilidade do *site* do Laboratório de Sistemas e Banco de Dados (LSBD)¹. O *site* encontra-se em desenvolvimento e o trabalho tem o intuito de perceber os principais problemas no acesso de pessoas com deficiência visual e cegas ao *site*, tendo como principal argumento contribuir para o acesso de pessoas com deficiência aos conteúdos da instituição, tendo em vista que é uma instituição que contribui para o desenvolvimento não somente de tecnologias, mas no desenvolvimento de novos profissionais. Dessa forma, a garantia de um *site* acessível pode trazer para o laboratório novos olhares de parceiros e até mesmo pessoas que desejam conhecer e que podem vir a se tornar membros da equipe de trabalho.

1.1 Objetivos

1.1.1 *Objetivo Geral*

Este trabalho tem como objetivo avaliar a acessibilidade do *site* LSBD, focando no acesso de pessoas com deficiência visual ou cegas.

1.1.2 *Objetivos Específicos*

1. Executar uma avaliação automática de acessibilidade no *site* LSBD;
2. Realizar uma avaliação manual de acessibilidade no *site* LSBD;
3. Analisar os dados obtidos com os dois métodos de avaliação, a fim de identificar problemas que podem não ter sido encontrados utilizando um método, mas que foi possível encontrar com outro;
4. Analisar as inconformidades e propor melhorias de acessibilidade para o *site*.

¹ <https://lsbd.ufc.br/>

1.2 Estrutura do Documento

Este trabalho está dividido da seguinte forma: no capítulo 2 são apresentados os principais conceitos que norteiam o presente trabalho, são eles: *Acessibilidade*, *Acessibilidade Web* e *Diretrizes de Acessibilidade Web*. O capítulo 3 apresenta quatro trabalhos que se relacionam com o presente trabalho. No capítulo 3 é apresentado a metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho. O capítulo 5 mostra os resultados obtidos com o estudo. E por fim, o capítulo 6 apresenta a conclusão do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Acessibilidade

Núñez *et al.* (2020) descreve acessibilidade como a capacidade de um produto, serviço, dispositivo ou ambiente encontrar-se disponível para que uma pessoa com algum tipo de deficiência possa usufruir. O dicionário *online* Michaelis descreve o termo acessibilidade como “Facilidade de acesso; qualidade do que é acessível” ou ainda “Facilidade de aproximação, de procedimento ou de obtenção”, esse conceito é apresentado de forma mais ampla, enquanto o de Núñez *et al.* (2020) que faz uma relação do termo diretamente com uma pessoa.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, por meio da norma NBR 9050 define a acessibilidade como a

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Na literatura são apontados alguns tipos de acessibilidade (BRASIL, 2013), são eles:

- **Acessibilidade Atitudinal:** Diz respeito às atitudes em relação às pessoas com deficiência. Agir sem preconceito ou discriminação, fazendo com que as barreiras desapareçam.
- **Acessibilidade Arquitetônica:** Refere-se à quebra de barreiras físicas no ambiente, em edifícios, equipamentos e espaços, como a instalação de rampas, piso tátil, etc.
- **Acessibilidade Metodológica:** Trata-se da quebra de barreiras nas metodologias de estudo. Relaciona-se diretamente na forma como os professores repassam o conhecimento, realizam avaliação, que se realizadas de forma inclusiva, poderão quebrar as barreiras pedagógicas.
- **Acessibilidade Programática:** Refere-se a quebra de barreiras existentes nas políticas públicas. Podendo ser observado em casa nova lei ou decreto que é criado a fim de promover melhorias nas condições humanas.
- **Acessibilidade instrumental:** Refere-se à quebra de barreiras causadas ao utilizar alguma ferramenta, instrumento de trabalho, estudo ou lazer.
- **Acessibilidade nos transportes:** Refere-se à quebra de barreiras em veículos, permitindo com que qualquer pessoa possa utilizar sem danos a locomoção.

- **Acessibilidade nas comunicações:** Refere-se a eliminação de barreiras na comunicação entre as pessoas, na leitura, escrita, como o uso de língua de sinais, texto em braille.
- **Acessibilidade Digital:** Também denominada como *Acessibilidade Web*, diz respeito à eliminação de barreiras na *web*, possibilitando a qualquer usuário acessar conteúdos digitais.

Pode-se perceber que a acessibilidade pode ser aplicada em todos os âmbitos da sociedade, permitindo a inclusão de todas as pessoas nas diversas áreas da sociedade. É importante o estudo da acessibilidade para este trabalho, pois possibilita o conhecimento sobre o conceito de acessibilidade e seus tipos. No próximo tópico será tratado sobre um dos tipos de acessibilidade, a *Acessibilidade na Web*.

2.2 Acessibilidade na Web

Para Torres e Mazzoni (2004), acessibilidade digital é tornar toda informação que é apresentada ao usuário, compreensível, possibilitando ao usuário, acessá-la com autonomia independente de suas características orgânicas, sem perda de informação. Ainda segundo Torres e Mazzoni (2004), a acessibilidade digital é alcançada combinando várias maneiras de exibição da informação, que pode ser auxiliado com uso de ferramentas como leitores de tela, dispositivos de reconhecimento de fala, que auxiliam e melhoram a experiência de pessoas com limitações.

O W3C, organização internacional de padronização da *Web*, diz que acessibilidade na *Web* “significa que sites, ferramentas e tecnologias são projetados e desenvolvidos para que pessoas com deficiência possam usá-los”. Dessa forma as pessoas devem ser capazes de “perceber, entender, navegar e interagir com a *Web*” (W3C, 2021).

Ainda de acordo com o W3C a acessibilidade na *Web* deve englobar as seguintes deficiências, que podem afetar o acesso à *web*: auditiva, cognitiva, neurológica, física, fala e visual. A *Acessibilidade na Web* também deve beneficiar pessoas que não possuem deficiências, como pessoas idosas, pessoas que utilizam dispositivos móveis com telas pequenas, pessoas com conexão com internet lenta, pessoas com deficiência temporária (como quebra de um braço), limitações situacionais (como luz solar intensa, ambiente que impossibilite ouvir áudio).

A deficiência visual, segundo GIL (2000), “se refere ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal.” A visão subnormal é a incapacidade de enxergar de forma clara, tendo a pessoa apenas resíduos de visão. A autora fala que “entre os dois extremos da capacidade visual estão situadas patologias como miopia, estrabismo, astigmatismo, ambliopia, hipermetropia, que

não constituem necessariamente deficiência visual” (GIL, 2000). As pessoas com deficiência visual sofrem bastante na *Web*, pois muitos sites são projetados para serem visuais, o que pode criar vários obstáculos como, falta de alternativas textuais para imagens, vídeos sem descrição textual ou sonora, tabelas sem sentido quando lidas célula por célula, documentos formatados sem seguir os padrões *web* que podem dificultar a interpretação por leitores de tela (RAMOS, 2010).

De acordo com Silveira *et al.* (2007), a inclusão digital é “a democratização do acesso às tecnologias da informação, de forma a permitir a inserção de todos na sociedade da informação.” E a inclusão digital está voltada também para o desenvolvimento de tecnologias que melhorem a acessibilidade para os usuários com deficiência. Assim, é muito importante que a *web* tenha recursos de acessibilidade para que haja a inclusão digital de pessoas com deficiência visual.

Pupo *et al.* (2006) listam três motivos pelos quais é importante uma *web* acessível. O primeiro é a promoção do direito à informação para todos, o segundo é o cumprimento de leis que asseguram os direitos à acessibilidade e o terceiro é aumentar a quantidade de consumidores. Pupo *et al.* (2006) se apoiam no dado que mostra que cerca de 500 milhões de pessoas no mundo possuem algum tipo de deficiência. De acordo com o Relatório Mundial sobre a Deficiência, esse número chega a um bilhão (ORGANIZATION, 2011).

Para alcançar uma *web* acessível são criadas recomendações para que desenvolvedores possam usar em seus projetos e assim torná-los mais acessíveis. Além disso, é importante se atentar também às tecnologias de acesso à informação, às características do usuário que irá utilizar e à influência do ambiente físico em relação à interação do usuário com os dispositivos (HANSON, 2004).

O estudo sobre a Acessibilidade *Web* proporciona um maior conhecimento sobre a importância da acessibilidade em meios digitais para deficientes, em específico para deficientes visuais, que é o público abordado neste trabalho. E é um tema muito relevante, pois se trata de um tipo de acessibilidade que vem sendo bastante discutido devido ao avanço das tecnologias.

2.3 Diretrizes de Acessibilidade *Web*

O W3C WAI, oferece diretrizes, técnicas e recursos de suporte para acessibilidade que são reconhecidas internacionalmente, dentre eles, está o WCAG, documento com um conjunto de diretrizes para acessibilidade na *web*, que mostra como desenvolvedores podem criar

conteúdos acessíveis para pessoas com algum tipo de deficiência (W3C, 2018). É importante ressaltar que apesar de a WCAG ser aceita internacionalmente, vários países utilizam sua própria documentação de diretrizes e padrões para *web*, de acordo com suas necessidades, como é o caso do Brasil, que criou o e-MAG, que se apoia nas WCAG (ROCHA; DUARTE, 2012).

A versão 2.1 das Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da *Web* (WCAG) foi lançada em 05 de junho de 2018, com o objetivo de tornar a *web* mais acessível. De acordo com a W3C, utilizar essas diretrizes permitirá que os conteúdos da *web* sejam acessíveis a uma maior quantidade de pessoas (W3C, 2018). Com a WCAG 2.1 pretende-se tornar o conteúdo *web* mais acessível para pessoas com as seguintes condições:

- cegueira, baixa visão e outras deficiências visuais;
- surdez e perda auditiva;
- movimento e destreza limitados;
- deficiências de fala;
- distúrbios sensoriais;
- deficiências cognitivas e de aprendizagem.

As diretrizes podem tornar o conteúdo não só acessível para cada condição individualmente, mas também para combinações delas. Além disso, os usuários em geral também podem se beneficiar com isso.

Essas diretrizes foram criadas para um público que inclui pessoas e organizações que buscam desenvolver conteúdos mais acessíveis. Para isso as WCAG são compostas por Princípios: estão no topo e constituem a base da acessibilidade *web*; Diretrizes: ao todo são 13 e fornecem os objetivos básicos que devem ser atingidos para tornar o conteúdo mais acessível; Critérios de Sucesso: são fornecidos para cada Diretriz, sendo critérios testáveis, para permitir que as WCAG 2.1 sejam usadas onde os requisitos e os testes de conformidade são necessários; e Técnicas de tipo Necessária e de tipo Sugerida: que tem caráter informativo e permitem um melhor cumprimento das diretrizes, buscando encontrar problemas que os critérios de sucessos testáveis não encontraram (W3C, 2018).

Os princípios são quatro: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto. E serão descritos abaixo:

1. **Perceptível:** As informações e os componentes de uma interface de usuário devem ser perceptíveis aos olhos do usuário. Dessa forma os usuário devem ter possibilidade perceber qualquer informação apresentada na interface, sendo possível ser visualizada por algum

dos sentidos do usuário.

2. **Operável:** Deve ser possível ao usuário, operar componentes e a navegação da interface. Assim, não devem haver interações que um usuário não seja capaz de realizar.
3. **Compreensível:** As informações e operação da interface devem ser compreensíveis ao usuário, proporcionando conteúdos e operações que não estejam além da compreensão do usuário, sendo possível entender as informações, assim como operar a interface.
4. **Robusto:** Para que os conteúdos possam ser interpretados de maneira confiável por uma variedade de agentes de usuário, o mesmo deve ser robusto, dessa forma os usuário podem acessá-los na medida em que as tecnologias avançam.

Para cada Princípio estão distribuídas as Diretrizes (Figura 1). Essas diretrizes tratam problemas específicos de pessoas com deficiência, problemas esses que bloqueiam ou afetam severamente o acesso à *Web* para pessoas com deficiência. Ao todo são fornecidas 13 diretrizes, são elas:

1. **Alternativas em texto:** Proporcionar alternativas textuais para conteúdos não textuais, para que dessa forma possa atender as necessidades dos usuários.
2. **Mídias com base em tempo:** Proporcionar alternativas para mídias baseadas em tempo.
3. **Adaptável:** Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes formas, contanto que não perca informação ou sua estrutura.
4. **Discernível:** Facilitar a audição e visualização de conteúdo, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo.
5. **Acessível por teclado:** Tornar toda funcionalidade disponível para ser usada via teclado.
6. **Tempo suficiente:** Proporcionar ao usuário o tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo.
7. **Convulsões e Reações Físicas:** Não criar conteúdos que possam causar convulsões e reações físicas.
8. **Navegável:** Oferecer formas para ajudar na navegação, localização de conteúdo e determinar onde se encontram.
9. **Modalidades de Entrada:** Proporcionar entradas além do teclado, para facilitar a operação de funcionalidades.
10. **Legível:** Tornar o conteúdo do texto legível e compreensível.
11. **Previsível:** Fazer com que as páginas *web* apareçam e funcionem de modo previsível.
12. **Assistência de Entrada:** Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.
13. **Compatível:** Maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes de usuário,

incluindo tecnologias assistivas.

Figura 1 – Distribuição das diretrizes para cada princípio

Princípios	Diretrizes
Perceptível	Alternativas textuais, Mídia baseada em tempo, Adaptável e Discernível.
Operável	Acessível por teclado, Tempo suficiente, Convulsões e Reações Físicas, Navegável e Modalidades de Entrada.
Compreensível	Legível, Previsível e Assistência de Entrada
Robusto	Compatível

Fonte: Elaborado pelo autor

Cada diretriz é composta por Critérios de Sucesso, que apontam problemas que podem ser de acesso por pessoas com deficiência e problemas de usabilidade em geral. Os Critérios de Sucesso são testáveis, para que possa ser possível verificar se uma página atende às diretrizes (Os critérios podem ser visto no anexo A).

As WCAG 2.1 possuem os Requisitos de Conformidade que afirmam que para uma página *web* estar em conformidade, todos os requisitos a seguir deve ser cumpridos:

1. **Nível de Conformidade:** Buscando atender as necessidades de diferentes pessoas, foram estabelecidos níveis de conformidade, em que pelo menos um desses níveis deve ser atingido para que a página *web* esteja de acordo com as WCAG. Os níveis de conformidade são:
 - **Nível A:** Nível mínimo de conformidade. Para que esse nível seja atingido, a página *web* deve atender a todos os Critérios de Sucesso de Nível A, ou deve ser proporcionada uma versão alternativa em conformidade.
 - **Nível AA:** Para que esse nível seja atingido, a página *web* deve satisfazer todos os Critérios de Sucesso de Nível A e Nível AA, ou deve ser proporcionada uma versão alternativa em conformidade.
 - **Nível AAA:** Para que esse nível seja atingido, a página *web* deve satisfazer todos os Critérios de Sucesso de Nível A, Nível AA e Nível AAA, ou deve ser proporcionada uma versão alternativa em conformidade.
2. **Páginas inteiras:** A conformidade (e o nível de conformidade) aplica-se apenas a página(s) *web* inteiras, e não pode ser alcançada se parte de uma página *web* for excluída.

3. **Processos Completos:** Quando uma página *web* fizer parte de uma série de páginas *web* que apresentem um processo, todas as páginas *web* no processo devem estar em conformidade com o nível específico ou superior.
4. **Apenas Formas de Utilizar Tecnologias com Suporte a Acessibilidade:** Só deve ser confiada em formas de uso da tecnologia que suportem a acessibilidade para satisfazer os critérios de sucesso. Toda informação ou funcionalidade que é fornecida de forma não suportada pela acessibilidade, está disponível também em uma forma com suporte à acessibilidade.
5. **Não-Interferência:** Os usuários não devem ser impedidos de acessarem uma parte de uma página caso as tecnologias sejam utilizadas sem suporte a acessibilidade, ou se não forem utilizadas em conformidade.

O estudo sobre as diretrizes de acessibilidade traz para o presente trabalho uma gama de conhecimento a ser aplicado na avaliação proposta. Os Princípios, as Diretrizes, os Critérios de sucesso e os Requisitos de Conformidades, serão utilizados para embasar e nortear a avaliação, assim como as possíveis melhorias a serem apontadas.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Foram identificados na literatura alguns estudos que se relacionam com este trabalho. Nesta seção são apresentados os estudos, suas contribuições e uma comparação entre os estudos e o presente trabalho.

3.1 Avaliação de acessibilidade de sítios *web* por meio de métricas de software (LIMA *et al.*, 2007)

Lima *et al.* (2007) realizou um estudo de caso com o objetivo de avaliar a acessibilidade de sítios *web* com a utilização de uma abordagem de avaliação baseada em testes de usabilidade e por meio de métricas de software. A técnica de avaliação com usuários foi a de observação participativa, sendo realizada com dez usuários, com diferentes níveis de deficiência visual e experiência com a *Web* e utilizando as métricas de software, criadas a partir de protocolo de coleta de dados. Foram escolhidos três sítios *Web* do Governo Federal do Brasil, sendo realizadas três tarefas, que representavam consultas às informações nos três sítios escolhidos. A ferramenta utilizada para a avaliação automática foi a TAW *Stadalone*, uma ferramenta automática online para avaliação de sítios *Web* e é baseada na WCAG. Esta ferramenta foi selecionada, pois segundo o autor atendia a todos os critérios pré-definidos. Lima *et al.* (2007) pôde relacionar os dados entre os dois tipos de avaliação e perceber que existe uma relação inversa, na maioria das vezes, entre percepções de acessibilidade vista pelos usuários e os quantitativos de violações detectadas pela ferramenta automatizada. Com base nas avaliações realizadas, Lima *et al.* (2007) constatou que existem impactos na acessibilidade percebida pelos usuários, e esses impactos estão diretamente relacionados às violações aos princípios de acessibilidade *Web*.

O trabalho de Lima *et al.* (2007) tem semelhança com o presente trabalho, pois realiza uma avaliação automática, baseando-se em princípios de acessibilidade *Web* da WCAG. Também assemelha-se por apontar as principais barreiras de acessibilidade nos sítios *Web* e relacionar duas técnicas de avaliação. O estudo de Lima *et al.* (2007) diferencia-se do presente trabalho por realizar uma avaliação com três sítios *web*, enquanto o presente trabalho realizou em apenas um. O presente trabalho busca, além de identificar falhas de acessibilidade, como o trabalho de Lima *et al.* (2007), propor melhorias de acessibilidade para o sítio *Web* avaliado, assim como a realização de uma avaliação manual para relacionar os dados coletados.

3.2 Uma análise preliminar da acessibilidade *web* dos sites de serviços de divulgação e acesso à informação pública no Brasil com base no e-MAG (MAIA, 2015)

O estudo de Maia (2015), tinha como objetivo avaliar a acessibilidade *Web* de sítios *Web* dos serviços de informação ao cidadão nas esferas federal, estadual e municipal, buscando apresentar um cenário preliminar da acessibilidade desses sítios, utilizando o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG). O trabalho analisou 30 páginas iniciais dos sítios do governo federal, estadual e municipal, divididas igualmente entre os três. O método de avaliação utilizado foi a avaliação automática, sendo utilizadas duas ferramentas, da Silva e eScanner. Como resultados foram identificados diversos problemas nas páginas avaliadas, sendo violadas mais de 50% das recomendações do e-MAG, segundo o autor. Ainda segundo o autor, as páginas avaliadas eram consideradas simples, porém, apresentavam diversos problemas de acessibilidade e com uma ocorrência alta, se relacionar a quantidade de componentes das interfaces. Maia (2015) avalia que, por ser um estudo com resultados parciais, ainda poderiam ser encontrados outros problemas se combinado a outras técnicas de avaliação.

O trabalho de Maia (2015) possui semelhança com o presente trabalho quanto ao método de avaliação utilizado. Porém o presente trabalho, além de realizar uma avaliação automática, também realizou uma avaliação manual. Diferente de Maia (2015) o presente trabalho usou apenas limitações relacionados à deficiência visual e foi avaliado apenas um sítio *Web*, utilizando os princípios de acessibilidade da WCAG 2.0.

3.3 A avaliação da acessibilidade *web* em portais governamentais: o Paraná Inteligência Artificial (PIÁ) (DUARTE *et al.*, 2020)

O trabalho de Duarte *et al.* (2020) tinha como objetivo avaliar a acessibilidade do portal governamental PIÁ, buscando identificar as violações de acessibilidade que dificultam o acesso de pessoas com deficiência visual ao site, assim como propor melhorias. A avaliação foi dividida em teste automático, utilizando três ferramentas automáticas para verificação de violação de acessibilidade, e avaliação subjetiva, com usuários deficientes visuais. Nas duas avaliações foi usado o *Checklist* de Acessibilidade para Deficientes Visuais, disponibilizado pelo e-MAG. Com o trabalho foi observado que o site possui um nível aceitável de acessibilidade, porém apresenta algumas violações que dificultam o acesso a informações, como os *links* que abrem em páginas diferentes, apenas na página de acessibilidade são informados os atalhos,

alguns *links* encaminham para sites do governo que atendem aos critérios de acessibilidade do e-MAG. O trabalho propõe como melhoria buscar com frequência consultar usuários com deficiência visual e também grupos de referência para que o portal governamental possa vir a se tornar acessível também para os membros dessa comunidade.

O trabalho de Duarte *et al.* (2020) assemelha-se ao presente trabalho pois um dos métodos de avaliação utilizados é a avaliação automática. O presente trabalho também utilizou um *checklist* e acessibilidade, porém utilizado para uma avaliação manual. O público-alvo foram deficientes visuais, assim como o trabalho de Duarte *et al.* (2020), e também foram propostas melhorias de acessibilidade.

3.4 Accessibility of Mobile Applications: Evaluation by Users with Visual Impairment and by Automated Tools (MATEUS *et al.*, 2020)

O trabalho de Mateus *et al.* (2020) buscou comparar problemas de acessibilidade encontrados por ferramentas automáticas com problemas encontrados por usuários deficientes visuais e cegos. Para isso, foi realizada uma avaliação com duas ferramentas automáticas e dados de outro estudo que realizou uma avaliação de acessibilidade com seis usuários cegos e cinco usuários com baixa visão. A avaliação foi realizada em quatro aplicativos móveis, seguindo os critérios de acessibilidade das WCAG. Os resultados do estudo mostraram que 36 tipos de problemas foram encontrados apenas por usuários, 11 apenas pelas ferramentas automatizadas, e três tanto por usuários quanto pelas ferramentas automatizadas. O estudo mostra a importância de combinar duas formas de avaliação, sendo a avaliação automática uma forma de encontrar problemas relevantes logo no início do desenvolvimento das aplicações, com baixo custo e rapidez, e a avaliação com usuários sendo importante para identificar problemas que só podem ser encontrados na utilização das aplicações.

O trabalho de Mateus *et al.* (2020) diferencia-se do presente trabalho em relação a plataforma em que foi realizada a avaliação, sendo realizada em aplicativos de dispositivos móveis, enquanto o presente trabalho realizará em site *web*. Diferencia-se também na metodologia de avaliação, pois o presente trabalho realizará avaliações automática e manual, enquanto o trabalho apresentado realiza uma avaliação automática, realizando comparação com outro estudo que realizou uma avaliação com usuários. Os trabalhos se assemelham quanto ao público-alvo, ambos tem como público deficientes visuais, e os dois se baseiam nas WCAG.

3.5 Comparação entre os trabalhos

O Quadro 1 apresenta a comparação entre os trabalhos relacionados apresentados e o trabalho proposto. Nele é exibido um resumo do que foi apresentado ao discutir os trabalhos relacionados, e são realizadas as seguintes comparações: Avalia a acessibilidade *web*, utiliza dois métodos de avaliação, foca na deficiência visual, em conformidade com as WCAG, e apresenta melhorias para o site avaliado.

Quadro 1 – Comparação entre os trabalhos.

Trabalho	Avalia a acessibilidade <i>web</i>	Utiliza dois métodos de avaliação	Foca na deficiência visual	Em conformidade com WCAG	Apresenta melhorias para o site avaliado
(LIMA <i>et al.</i>, 2007)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
(MAIA, 2015)	Sim	Não	Não	Não	Não
(DUARTE <i>et al.</i>, 2020)	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
(MATEUS <i>et al.</i>, 2020)	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Trabalho Proposto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 METODOLOGIA

O capítulo apresenta os passos que foram seguidos para a construção do trabalho, iniciando pela definição das páginas a serem avaliadas, em seguida a definição das ferramentas para a avaliação automática. Com as páginas e as ferramentas definidas foram realizadas as avaliações automática e manual. Por fim, foram realizadas as análises dos resultados encontrados e proposta de melhorias de acessibilidade.

4.1 Definição das páginas a serem avaliadas

Nesta etapa foi estudado o site LSBD, sendo analisadas suas principais páginas. Nesta análise pôde-se perceber, que o site é composto por 10 páginas, sendo que uma página contém informações sobre o laboratório, desde sua estrutura a como são desenvolvidos os projetos. O site também contém um Portal de Notícias onde são apresentadas notícias diversas sobre o laboratório, assim como vagas abertas e informações sobre a pós-graduação. Foi observado que o site apresenta uma quantidade considerável de imagens para apresentar informações sobre o laboratório e o contém muita informação textual.

As páginas selecionadas para a avaliação foram as seguintes: Página inicial do site, Página Home do Portal de Notícias, Página de exibição de uma notícia, Página de vagas, Página de exibição de uma vaga e Página Pós-Graduação. As páginas foram selecionadas por serem as páginas principais do *site*.

4.2 Definição da ferramenta para a avaliação automática

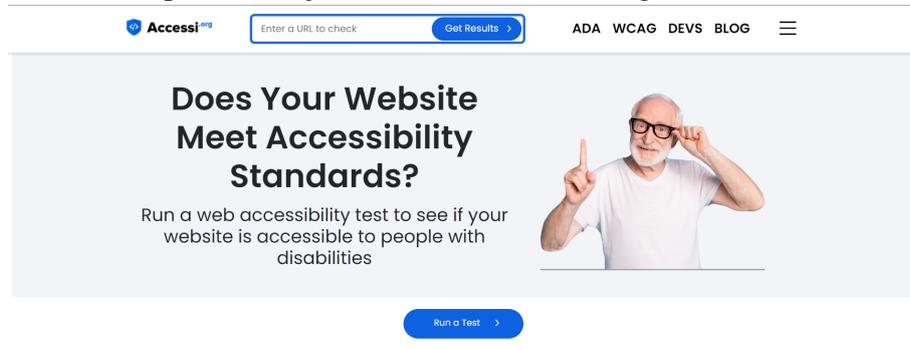
Uma das técnicas de avaliação proposta foi a avaliação automática utilizando ferramentas de avaliação baseadas na WCAG 2.1. Essas ferramentas realizam uma verificação no código fonte da página avaliada, gerando um relatório com os problemas de acessibilidade encontrados, com base nos critérios das WCAG 2.1. As ferramentas foram selecionadas levando em conta os seguintes critérios: detalhamento do relatório, facilidade no uso, ser utilizado no navegador Chrome e ser gratuito.

A primeira ferramenta selecionada foi o Accessi.org¹, um validador online e gratuito de acessibilidade web que está em conformidade com as Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) 2.1. Para realizar a verificação, basta inserir a URL do site que a ferramenta

¹ Disponível em: <https://www.accessi.org/>. Acesso em: 06 nov. 2022

irá realizar a verificação do código fonte da página e fornecer o relatório detalhado com as recomendações, indicando quais as barreiras de acessibilidade podem impedir o usuário de acessar o site. A ferramenta também aponta recomendações para realizar uma avaliação manual.

Figura 2 – Ferramenta para avaliação automática Accessi.org



A segunda ferramenta selecionada foi a TAW², uma ferramenta automática online e gratuita para analisar a acessibilidade de sites web. A TAW também está em conformidade com as WCAG 2.1 e está a mais de 15 anos ativa. A ferramenta realiza uma varredura no código fonte da página avaliada e apresenta gráficos e um relatório com as violações de acessibilidade, assim como aponta possíveis problemas que devem passar por avaliação manual. A ferramenta possibilita inserir o logotipo TAW informando o nível de conformidade do site atingido.

Figura 3 – Ferramenta para avaliação automática TAW



4.3 Avaliação automática

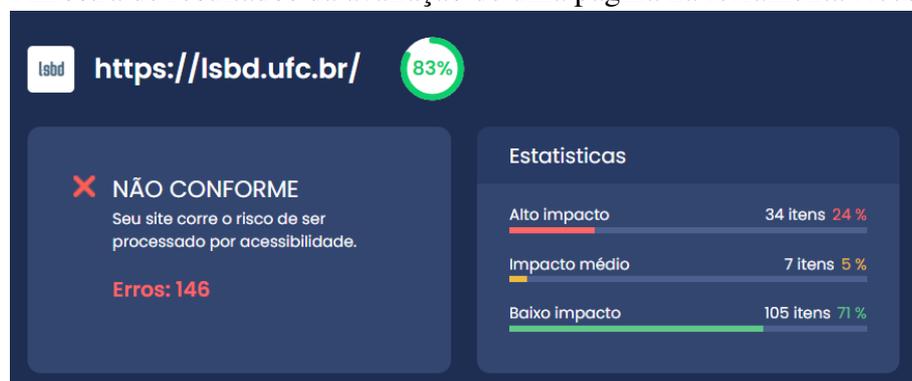
Nesta etapa foram realizadas as avaliações automáticas utilizando as ferramentas Accessi.org e TAW. As ferramentas são baseadas nos critérios de acessibilidade da WCAG e apresentam relatórios com os erros encontrados e o que deve ser feito para revertê-los. Para

² Disponível em: <https://www.tawdis.net/>. Acesso em: 06 nov. 2022

realizar a avaliação é necessário inserir a URL da página e aguardar alguns segundos para que o relatório seja gerado.

A ferramenta Accessi.org gera um gráfico (Figura 4) informando a quantidade de violações de acordo com o grau das violações cometidas, sendo divididos em: Alto impacto (Erros que tornam as páginas impossível de usuários com deficiência utilizarem), Médio impacto (Erros que tornam as páginas difíceis de usuários com deficiência utilizarem) e Baixo impacto (Erros que tornam as páginas um pouco difíceis de usuários com deficiência utilizarem). Um relatório também é gerado, sendo possível filtrar por método (automático, manual), por diretrizes (WCAG 2.0, WCAG 2.1), Nível de conformidade (A, AA), por prioridade (Alto impacto, Médio impacto e Baixo impacto) e por tag (rastreamento por erros relacionados aos recursos do site, contraste de cores ou navegação pelo teclado). A ferramenta também gera um arquivo em PDF e envia para o e-mail cadastrado, que apresenta cada inconformidade identificada, a linha do código que apresenta a inconformidade, qual diretriz está sendo violada, como realizar o teste para validar, e como resolver. A ferramenta analisa apenas dois níveis de conformidade (A e AA), pois o nível AA é o padrão de acessibilidade mais atualizado e utilizado pela maioria das regulamentações de acessibilidade no mundo (ACCESSI.ORG, 2020).

Figura 4 – Amostra de resultados da avaliação de uma página na ferramenta Accessi.org

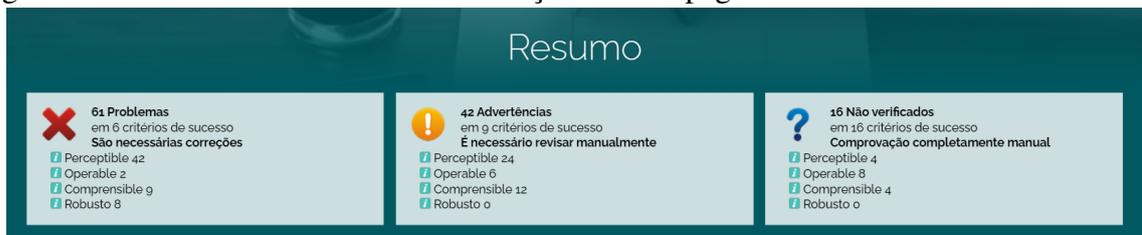


Os erros de alto impacto significam que seus usuários da web acharão essas páginas “impossíveis” de usar, portanto, exigirão revisão manual. Os erros de médio impacto tornam as páginas “difíceis” para pessoas com deficiência, enquanto os erros de baixo impacto são “um pouco difíceis”, contendo erros como texto de *link* impróprio e falta de *link* para pular conteúdo.

A ferramenta TAW apresenta um resumo (Figura 5) com as violações encontradas nos critérios de sucesso, dividindo em cada princípio definidos pelas WCAG (Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto). O resumo aponta os problemas, que são necessárias correções, advertências, que devem ser revisadas manualmente e não verificadas, que precisam

de comprovação completamente manual. O relatório gerado é dividido com base nos quatro princípios das WCAG, nele são informadas cada diretriz onde ocorreu cada violação, o nível de conformidade (A, AA, AAA), o resultado (Problema, Advertência ou Não verificado), a quantidade de Problemas, Advertências e Não verificados em cada diretriz.

Figura 5 – Amostra de resultados da avaliação de uma página na ferramenta TAW



4.4 Avaliação Manual

Nesta etapa, a partir da seleção das seis páginas mencionadas na primeira etapa, foi realizada a avaliação manual do site LSBd. Para a avaliação foi utilizado o Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais do e-MAG³, que consiste em uma lista com critérios a serem testados com foco em deficientes visuais. Foi utilizada a ferramenta NVDA, um leitor de livre acesso, que permite a pessoas deficientes visuais ou cegas acessarem o sistema operacional *Windows* e outros dispositivos (TCEES, 2020).

Com a avaliação manual foi possível verificar as telas detalhadamente, por tanto foi realizada em um tempo maior, com duração de uma semana, sendo necessário o estudo dos critérios de sucesso das WCAG, o Checklist de acessibilidade e a ferramenta NVDA.

4.5 Análise dos resultados e proposta de melhorias de acessibilidade

Nesta etapa foram analisados os resultados das avaliações automática e manual, sendo analisados os problemas encontrados em cada página de acordo com as diretrizes das WCAG 2.1. Foi realizada uma análise na qual buscou-se identificar os principais problemas encontrados nas páginas avaliadas, assim como a prioridade, sendo observado a frequência com que cada um acontecia.

Ainda nesta etapa, com a análise dos problemas, foram apresentadas propostas de melhorias com intuito de corrigir os problemas.

³ Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital/material-de-apoio>. Acesso em: 06 nov. 2022

5 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos pelo presente trabalho com a avaliação de acessibilidade realizada no site LSBD. Serão apresentados os resultados das duas avaliações: automática e manual, bem como a sondagem dos principais problemas que afetam a acessibilidade do site e sugestões melhorias a serem aplicadas.

5.1 Resultados da Avaliação Automática

A avaliação automática de acessibilidade foi realizada em 06 de novembro de 2022 utilizando as ferramentas Accessi.org e TAW. Para a avaliação foi utilizado o navegador Chrome, sendo informadas as seis URL das páginas selecionadas em cada ferramenta. Para cada página avaliada foi gerado um relatório com os resultados obtidos. Os resultados obtidos pela ferramenta Accessi.org foram enviados por e-mail, sendo gerado um relatório em PDF para cada página com em média 28 páginas. Os resultados da ferramenta TAW foram consultados através do site, pois não foi possível realizar o download.

Analisando os dados obtidos pelas duas ferramentas, optou-se por utilizar os resultados da ferramenta Accessi.org como dados principais, pelo apanhado maior da ferramenta em relação aos problemas encontrados e ao detalhamento destes problemas, assim como na contribuição com o detalhamento de como os problemas podem ser resolvidos de acordo com as WCAG. Os dados da ferramenta TAW foram utilizados para a investigação dos principais problemas.

A avaliação automática realizada com as duas ferramentas confirmou a hipótese de que haveriam problemas de acessibilidade no site. De acordo com os resultados da avaliação com a ferramenta Accessi.org (Figura 6), todas as páginas contém problemas de acessibilidade e não passaram nos critérios de sucesso dos níveis de conformidade A e AA. A ferramenta só avalia os níveis A e AA. Em relação a prioridade dos problemas encontrados a ferramenta apresenta 34 problemas de alto impacto na página inicial, sendo a página a conter o maior número de problemas e com alto impacto. A página Pós-graduação apresentou 59 problemas ao total. Foi observado que as páginas Listagem de Notícias, Visualizar Notícia, Listagem de Vagas e Visualizar Vaga apresentaram a mesma quantidade de problemas, 47 cada, sendo problemas em comum para todas. Isso pode ocorrer pois as páginas possuem quase a mesma estrutura.

A avaliação realizada pela ferramenta TAW, que analisa os três níveis de confor-

Figura 6 – Resumo dos problemas encontrados pela ferramenta Accessi.org

Páginas	Critérios de sucesso violados			Prioridade		
	A	AA	TOTAL	Alto impacto	Médio impacto	Baixo impacto
Página Inicial do site	138	8	146	34	7	105
Página Home Portal de Notícias	40	7	47	10	3	34
Visualizar Notícia	40	7	47	10	3	34
Listagem de Vagas	40	7	47	10	3	34
Visualizar Vaga	40	7	47	10	3	34
Pós-graduação	50	9	59	11	6	42

Fonte: Elaborado pelo autor

midade A, AA e AAA, apresentou menos problemas, sendo a página inicial a apresentar a maior quantidade, 64 problemas, conforme Figura 7. As páginas Listagem de notícia e de vagas apresentaram a mesma quantidade de problemas, 24, enquanto as páginas Visualizar notícia e Visualizar vaga também apresentam a mesma quantidade de problemas, sendo 24 em cada. Na avaliação com a ferramenta TAW a Página Pós-graduação apresentou menos problemas, 23. Os resultados da ferramenta TAW mostram que nenhuma das páginas violou os critérios de sucesso relacionados ao nível de conformidade AA, sendo que a maior quantidade de problemas estavam relacionados ao nível de conformidade A.

A ferramenta TAW ainda apresenta dois status: Advertências e Não verificadas. Todas as páginas apresentaram Advertências em critérios de sucesso, sendo necessário a revisão manual. E todas as páginas também apresentam critérios de sucesso Não verificados, que precisam de comprovação completamente manual.

Figura 7 – Resumo dos problemas encontrados pela ferramenta TAW

Páginas	Critérios de sucesso violados				Advertências	Não verificados
	A	AA	AAA	TOTAL		
Página Inicial do site	61	0	3	64	51	27
Página Home Portal de Notícias	21	0	3	24	30	27
Visualizar Notícia	23	0	3	26	23	27
Listagem de Vagas	21	0	3	24	23	27
Visualizar Vaga	23	0	3	26	23	27
Pós-graduação	21	0	2	23	32	28

Fonte: Elaborado pelo autor

A maior parte e os principais problemas encontrados estavam relacionados ao princípio Perceptível, que diz que todo conteúdo deve ser perceptível aos olhos dos usuários, ou

deve ser perceptível por algum dos sentidos, o que mostra que deficientes visuais terão uma grande dificuldade de acessar o site. Foram encontrados problemas como: Uso de cores e layout para entender informações, ausência de alternativas textuais para imagens, ações inesperadas ao realizar alterações na tela.

5.2 Resultados da Avaliação Manual

Nesta etapa foi realizada a avaliação manual das seis páginas selecionadas. Com a avaliação foram identificados problemas que a avaliação automática não apresentou. Foram encontradas algumas dificuldades na realização dos testes, primeiro devido ao leitor de tela, que foi preciso se familiarizar, e também a navegação nas páginas, por ter que ser realizada apenas por teclado, este talvez tenha sido a maior dificuldade. Ao iniciar a utilização da ferramenta, foi preciso reiniciar os testes, pois utilizou-se dos recursos visuais. Com isso, os testes tiveram que ser repetidos algumas vezes para se obter um resultado mais fidedigno.

Um dos principais problemas encontrados com a avaliação manual foi a falta de alternativas textuais em várias imagens em todo o site, imagens que são importantes para o entendimento do conteúdo apresentado. Um problema muito comum foi a falta de dicas de navegação, para que fosse possível reconhecer a estrutura do site e navegar de forma mais fácil pelo conteúdo. Também foram encontrados problemas como: *links* sem descrição, *links* abertos em outra página, logo da instituição no topo do site sem descrição, títulos sem diferenciação de níveis. Os problemas encontrados pela avaliação manual que não foram identificados na avaliação automática estão relacionados à falta de descrições adequadas em *links* e imagens. As ferramentas observaram apenas a falta de alternativas textuais, porém não analisam a qualidade. Outros problemas encontrados estão relacionados à falta de *links* para levar o usuário para o conteúdo principal da página, informação sobre o mapa apresentado e as opções de mudança de idioma da página, que não apresentam descrição sobre a finalidade da ação.

5.3 Síntese dos problemas observados nas avaliações

Nesta seção serão apresentados os principais problemas encontrados com as avaliações automática e manual, assim como as diretrizes que foram violadas. Também serão apresentadas sugestões de melhorias de acordo com as WCAG 2.1 para tornar o conteúdo mais acessível.

Nas avaliações, foram identificados problemas relacionados as imagens apresentadas no site, pois a grande maioria não possui descrição. A avaliação automática realizada com as duas ferramentas mostrou esse tipo de problema, assim como ficou muito perceptível também na avaliação manual.

A diretriz violada no caso das imagens sem descrição é a diretriz Alternativas textuais, que está dentro do princípio de Perceptível e informa que para os conteúdos não textuais devem ser disponibilizadas alternativas textuais, com o intuito de que o conteúdo possa ser percebido por diferentes usuários, com diferentes necessidades. A diretriz informa que as imagens nas páginas devem conter uma alternativa textual para que o usuário possa, por meio de tecnologia assistiva, converter a informação de texto em fala. Para isso o texto deve ser atribuído por meio de linha de código, que pode ocorrer através do atributo *alt* do código-fonte da imagem.

Com a avaliação automática, foi possível identificar imagens sem o atributo *alt* e com a avaliação manual pode-se encontrar imagens que possuíam o atributo, porém estavam repetidos ou não descreviam bem a imagem. Nas páginas de notícias eram apresentados alternativas em texto, com legenda abaixo da imagem, porém não eram todas as imagens que possuíam. Foi observado que algumas imagens se repetiam em todas as páginas avaliadas. Logo, se a imagem não apresentava o atributo *alt*, a mesma imagem na outra página também não apresentava.

A Figura 8 apresenta dois exemplos de imagens. O primeiro exemplo apresenta a imagem sem utilização do atributo *alt*, como está no site, enquanto o segundo apresenta o problema resolvido de acordo com a diretriz, apresentando a utilização do atributo *alt*.

Figura 8 – Exemplos de não utilização e utilização do atributo *alt*

```

❌ 
✅ 

```

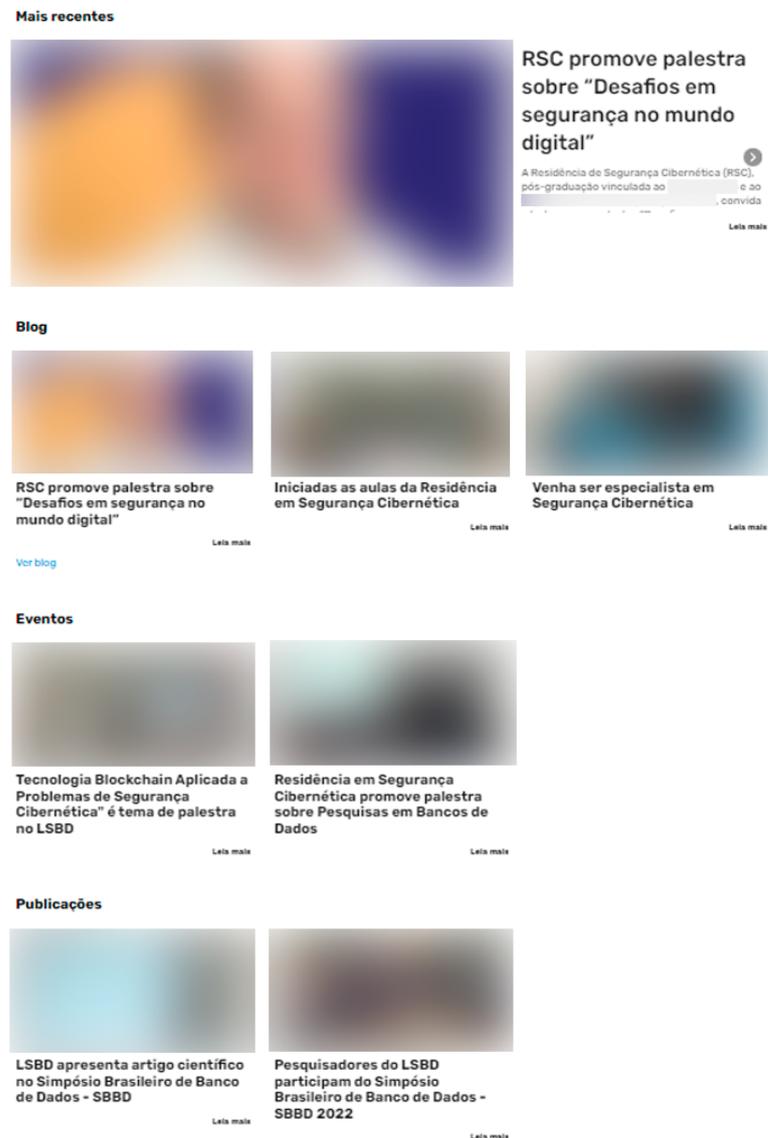
Fonte: Elaborado pelo autor.

O problema da falta de alternativa textual estava presente em todas as páginas avaliadas, porém requer uma atenção maior nas seguintes páginas: Página inicial do site, Home do Portal de Notícias e Notícias. As páginas apresentadas possuem uma quantidade maior de imagens e que necessitam de descrição. A Figura 9 apresenta um exemplo da quantidade de imagens apresentadas em uma página e que não possuem descrição.

Na avaliação automática foram identificados alguns problemas que não representavam problemas para acessibilidade, como o caso da imagem de *background*, que a ferramenta

apontou como imagem com ausência de alternativa textual, porém não era necessário uma descrição, pois a imagem era apenas ilustrativa. Neste caso foi possível verificar que não havia problema para a acessibilidade após a avaliação manual.

Figura 9 – Página do site LSBD com imagens sem descrição



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro problema identificado com a avaliação automática foi em relação a utilização de *links*. Foi identificado que alguns *links* em que os conteúdos são compostos por imagens, não possuíam legendas, ou seja, não apresentavam o atributo *alt* (Figura 10). De acordo com as WCAG 2.1, da forma como está apresentado este conteúdo, a ferramenta de leitura de tela poderá não identificá-lo e ignorá-lo, pois não possui texto alternativo.

O problema apresentado acima está violando dois princípios, Operável e Robusto.

No que diz respeito ao princípio Operável, o problema viola a diretriz Navegável, que afirma que deve ser oferecido formas para ajudar na navegação, localização de conteúdo e determinar onde se encontram. Já no que diz respeito ao princípio Robusto, é violada a diretriz Compatível, que informa que deve ser maximizado a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes de usuário, incluindo as tecnologias assistivas.

Figura 10 – *Link* apresenta imagem sem legenda

```
<a href="https://www.linkedin.com/company/lsbd---ufc/mycompany/" target="_blank" rel="noopener">
  
</a>
```

Fonte: Código-fonte do site LSBD¹.

Um problema frequente identificado na avaliação manual foi em relação aos botões e *links* “saiba mais” e “leia mais”, que não possuíam legenda e apontavam para *links* diferentes, o que poderia confundir o usuário ao não identificar para qual conteúdo o *link* direcionava. Esse problema pode ser observado de forma diferente em outro caso, em que dois *links*, composto por imagem, que levavam para páginas diferentes, possuíam legendas iguais, impossibilitando também ao usuário diferenciar os conteúdos. Nestes casos é fundamental que sejam evitados nomes iguais para *links* que levam a diferentes lugares e também é importante que os *links* tenham textos que possibilitem ao usuário entender o destino do *link*. Este problema também inflige a diretriz Navegável, ao não determinar a finalidade do *link* a partir do *link* sozinho.

As avaliações automática e manual também identificaram alguns problemas em tabelas apresentadas no site. Estes problemas estão relacionados à diretriz Adaptável, também presente no princípio Perceptível, e mostra que o conteúdo deve ser apresentado de diferentes formas sem perder informações ou sua estrutura.

A avaliação automática mostrou a violação dessa diretriz apresentando a ausência de legenda nas tabelas. As legendas são como títulos e são importantes para que as tecnologias assistivas identifiquem a tabela. Recomenda-se que as legendas sejam apresentadas por meio do elemento CAPTION, sendo inserido após a marcação TABLE e antes da marcação que venha a seguir.

A Figura 11 apresenta uma tabela presente no site LSBD, e a Figura 12 apresenta parte do código-fonte da tabela sem o uso do elemento CAPTION. Já a Figura 13 apresenta a forma como deveria ser incluída a legenda da tabela, com a utilização do elemento CAPTION.

¹ <https://lsbd.ufc.br/>

Figura 11 – Exemplo de tabela presente no site LSBD

AÇÃO	PERÍODO
Inscrições on-line no site www.si3.ufc.br/sigaa/public (selecione a aba processos seletivos - lato sensu)	04 a 22 de abril de 2022
Inscrições e envio dos documentos por meio do endereço eletrônico: www.lsbdufc.br/rsc/inscricao	
Divulgação do resultado e da lista de selecionados	29 de abril de 2022
Interposição de recurso ao resultado da seleção	02 e 03 de maio de 2022
Divulgação do resultado após análise do recurso	05 de maio de 2022
Divulgação da lista consolidada de selecionados	06 de maio de 2022
Início das atividades do curso	10 de maio de 2022

Fonte: Página do site LSBD².

Figura 12 – Parte do código-fonte sem a utilização do elemento CAPTION

```

<table class="sc-hsxQaz iEYcZP" cellspacing="0">
  <thead class="sc-jcvYYV YmIvd">
    <tr>
      <td class="sc-eBiQdC cknKOh">AÇÃO</td>
      <td class="sc-eBiQdC cknKOh">PERÍODO</td>
    </tr>
  </thead>
  <tbody>...</tbody>
</table>

```

Fonte: Código-fonte do site LSBD³.

Na avaliação manual, foi observado que a leitura da tabela não é realizada de forma

² <https://lsbd.ufc.br/rsc>

³ <https://lsbd.ufc.br/>

Figura 13 – Parte do código-fonte apresentando a utilização do elemento CAPTION.

```

▼ <table class="sc-hsxQaz iEYcZP" cellspacing="0">
  <caption>Cronograma do processo seletivo </caption>
  ▼ <thead class="sc-jcvYYV YmIvd">
    ▼ <tr>
      <td class="sc-eBiQdC cknKOh">AÇÃO</td>
      <td class="sc-eBiQdC cknKOh">PERÍODO</td>
    </tr>
  </thead>
  ▶ <tbody>...</tbody>
</table>

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

compreensível. Na avaliação pode-se perceber que a ferramenta de leitura de tela lê a tabela linha a linha, sem apresentar o cabeçalho, tornando a leitura difícil, pois sem essa leitura, em determinada parte da tabela o usuário poderá não identificar a que informação do cabeçalho se refere a linha.

De acordo com um dos critérios de sucesso da diretriz Adaptável, se a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada por meio de código de programação. Dessa forma, para solucionar o problema, é indicado a utilização do elemento TH nas células que servem como título, no lugar do elemento TD. Assim, a ferramenta de leitura de tela passará a ler o cabeçalho da coluna junto com cada linha da mesma coluna.

No caso da tabela apresentada na Figura 14, sem a utilização do elemento TH, a leitura é realizada como na Figura 15. Já o exemplo da Figura 16, mostra como a ferramenta de leitura de tela deverá ler os conteúdos da tabela da figura 14, com a utilização do elemento TH.

Figura 14 – Exemplo de tabela presente no site LSBD.

DISCIPLINAS	CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA (HORAS)
Introdução à Segurança e à Privacidade	01	16 horas
Redes e Computação em Nuvem	02	32 horas
Metodologia de Pesquisa Científica	01	16 horas

Fonte: Página do site LSBD⁴.

Figura 15 – Exemplo de leitura da tabela sem a utilização do elemento TH.

Disciplinas, Créditos, Carga Horária (horas), Introdução _a Segurança e à Privacidade, 01, 16 horas,
Redes e Computação em Nuvem, 02, 32 horas, Metodologia de Pesquisa Científica, 01, 16 horas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 – Exemplo de leitura da tabela com a utilização do elemento TH.

Disciplinas: Introdução à Segurança e à Privacidade, Créditos: 01, Carga Horária (horas): 16 horas
Disciplinas: Redes e Computação em Nuvem, Créditos: 02, Carga Horária (horas): 32 horas
Disciplinas: Metodologia de Pesquisa Científica, Créditos: 01, Carga Horária (horas): 16 horas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como foi observado com os problemas encontrados, o *site* contém vários problemas de acessibilidade que precisam ser resolvidos para que as páginas estejam em conformidade com as WCGA 2.1. Ao final das avaliações pôde-se observar que nenhuma das páginas avaliadas estão em conformidade com as diretrizes de acessibilidade.

⁴ <https://lsbd.ufc.br/rsc>

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a acessibilidade do *Site* LSBD, por meio de uma avaliação automática e uma manual. Inicialmente foram definidas as páginas a serem avaliadas e logo em seguida foram definidas as ferramentas para a avaliação automática. Após a definição das páginas e das ferramentas, foi realizada a avaliação automática seguida de uma avaliação manual. Por fim, foram analisados os resultados das duas avaliações, com a síntese dos principais problemas encontrados, assim como sugestões de melhorias.

Com as avaliações realizadas pode-se perceber que todas as páginas avaliadas não estão em conformidade com as WCAG 2.1, sendo muito visível as falhas de acessibilidade, o que causa um grande dano à experiência dos usuários deficientes visuais e cegos. Os resultados mostraram problemas como falta de alternativas textuais para imagens, utilização incorreta de *links*, falta de dicas de navegação, entre outros. Foram observados problemas que a avaliação automática não apresentou, sendo possível observar apenas com a avaliação manual, o que reforça a necessidade da combinação de duas técnicas de avaliação. Vale destacar que em algumas partes do *site* foram observadas a conformidade com princípios de acessibilidade, como a utilização de alguns atributos que auxiliam as tecnologias assistivas. Isso se torna um ponto positivo, sendo observado um esforço inicial na construção de um *site* acessível.

Foram observadas algumas dificuldades durante a realização das avaliações. Na avaliação automática notou-se a dificuldade na análise dos dados coletados pelas ferramentas, por ser uma análise técnica, sendo apresentados problemas diretamente no código-fonte. Porém mediante alguns estudos a dificuldade foi passada. Na avaliação manual, foi necessário um conhecimento mais amplo das WCAG, observou-se uma dificuldade inicial devido a curva de aprendizagem em relação à utilização da ferramenta de leitura de tela, assim como na navegação apenas via teclado.

O presente trabalho reforça a necessidade da inserção das diretrizes de acessibilidade no *site* LSBD, sendo importante para que usuários com dificuldades especiais, como deficientes visuais, possam ter a possibilidade de acessarem informações sobre o laboratório. Reforça também a necessidade de tornar as tecnologias cada vez mais acessíveis a todos os tipos de usuários que venham a se beneficiar delas, apoiando-se na Lei de Inclusão das Pessoas com Deficiência (Lei 13.146). Dessa forma, é fundamental que o *site* LSBD passe por uma reformulação no que diz respeito à acessibilidade do *site* para que mais pessoas possam vir a ter acesso às informações apresentadas.

Com isso, pode-se considerar que o presente trabalho traz uma relevante contribuição para o *site* LSBDD no que diz respeito ao estudo de acessibilidade realizado, com objetivo de contribuir para um *site* mais acessível, promovendo a inclusão de diferentes pessoas, que busquem participar ou ao menos conhecer o trabalho oferecido pela instituição. O trabalho também vem trazer uma discussão sobre a importância da acessibilidade para a inclusão de pessoas às tecnologias, mostrando com o estudo a necessidade de torna a *web* mais acessível.

Como trabalho futuro, será criado um relatório com os problemas de acessibilidade encontrados durante este trabalho, com as sugestões de melhorias e correções a serem adotadas no *site*. Este relatório será criado com base nas WCAG 2.1, em coerência com o que foi apresentado, e será entregue à equipe responsável pela manutenção do *site*. Além do relatório, também pode ser realizado como trabalho futuro, uma avaliação com usuários reais deficientes visuais, assim como o estudo pode ser ampliado para outros tipos de deficiências.

REFERÊNCIAS

- ACCESSI.ORG. **Accessi.org**. 2020. Disponível em: <https://www.accessi.org/>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- ALBUQUERQUE, E. M. **Descomplicando os validadores automáticos de acessibilidade digital - WPT**. 2021. Disponível em: <https://mwpt.com.br/descomplicando-os-validadores-automaticos-de-acessibilidade-digital/>. Acesso em 13 dez. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, p. 2, 2015.
- BRASIL. **Referenciais de acessibilidade na educação superior e a avaliação in loco do sistema nacional de avaliação da educação superior (SINAES)**. 2013. Disponível em: https://www.ampesc.org.br/_arquivos/download/1382550379.pdf. Acesso em: 30 Nov. 2022.
- BRASIL. **e-MAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. 2014. Disponível em: <https://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em 13 Nov. 2022.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho 2015. **Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência)**, Brasília, 2015.
- BRASIL. **Políticas públicas levam acessibilidade e autonomia para pessoas com deficiência**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2021/09/politicas-publicas-levam-acessibilidade-e-autonomia-para-pessoas-com-deficiencia>. Acesso em: 30 nov. 2022.
- DUARTE, P. da S.; RAMOS, N. M.; RIBEIRO, D. Q.; BASTOS, A. d. F. V. A avaliação da acessibilidade web em portais governamentais: o paraná inteligência artificial (piá). **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 11, n. 1, p. 53–66, 2020.
- EDUCA, I. B. G. E. **Pessoas com deficiência**. 2018. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em 30 Nov. 2022.
- GIL, M. Deficiência visual: Ministério da educação. **Secretaria de Educação**, 2000.
- HANSON, V. L. The user experience: designs and adaptations. In: **Proceedings of the 2004 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A)**. [S.l.: s.n.], 2004. p. 1–11.
- LIMA, S. T. d. *et al.* **Avaliação da Acessibilidade de Sítios Web por meio de Métricas de Software**. Universidade Católica de Brasília, 2007.
- MAIA, L. S. Uma análise preliminar da acessibilidade web dos sites de serviços de divulgação e acesso à informação pública no brasil com base no e-mag. In: **XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Pós-Graduação em Ciência da Informação**. [S.l.: s.n.], 2015.
- MATEUS, D. A.; SILVA, C. A.; ELER, M. M.; FREIRE, A. P. Accessibility of mobile applications: evaluation by users with visual impairment and by automated tools. In: **Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–10.

Núñez, O. H.; TABARES-MORALES, V.; DUQUE-MÉNDEZ, N. Web accessibility toolbar: Allyxe (accessibility for everyone). In: **2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–6.

ORGANIZATION, W. H. **Relatório mundial sobre a deficiência**. [S.l.]: World Health Organization, 2011.

PUPO, D. T.; MELO, A. M.; FERRÉS, S. P. **Acessibilidade**: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas. Campinas: Biblioteca Central César Lattes, 2006.

RAMOS, M. **Acessibilidade web para pessoas com deficiência visual**. 2010. Disponível em: <http://www.marceloramos.com.br/publicacao/15>. Acesso em 31 out. 2022.

ROCHA, J. A. P.; DUARTE, A. B. S. Diretrizes de acessibilidade web: um estudo comparativo entre as wcag 2.0 e o e-mag 3.0. **Inclusão Social**, v. 5, n. 2, 2012.

SILVEIRA, C. da; REIDRICH, R. de O.; BASSANI, P. B. S. Avaliação das tecnologias de softwares existentes para a inclusão digital de deficientes visuais através da utilização de requisitos de qualidade. **RENOTE**, v. 5, n. 1, 2007.

TCEES. **Leitor de Tela - NVDA**. 2020. Disponível em: <https://www.tcees.tc.br/acessibilidade/leitor-de-tela-nvda/>. Acesso em 13 dez. 2022.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. **Ciência da informação**, SciELO Brasil, v. 33, p. 152–160, 2004.

VALENTE, J. **Menos de 1% dos sites passam em teste de acessibilidade | Agência Brasil**. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-05/menos-de-1-dos-sites-passam-em-teste-de-acessibilidade>. Acesso em 16 ago. 2022.

W3C. **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 - Português**. 2018. Disponível em: <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>. Acesso em: 18 out. 2022.

W3C. **Accessibility Fundamentals Overview | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C**. 2021. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/>. Acesso em: 18 out. 2022.

W3C. **Introdução à Acessibilidade na Web | Iniciativa de Acessibilidade na Web (WAI) | W3C**. 2022. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>. Acesso em: 30 nov. 2022.

ANEXO A – CRITÉRIOS DE SUCESSO DAS WCAG 2.1

O documento apresenta os critérios de sucesso referentes a cada diretriz, assim como o nível de conformidade de cada critério de sucesso.

1. Alternativas em Texto

- Critério de Sucesso 1.1. **Conteúdo Não Textual (Nível A)**: Todo o conteúdo não textual que é exibido ao usuário tem uma alternativa textual que serve a um propósito equivalente.

2. Mídias com base em tempo

- Critério de Sucesso 2.1. **Apenas Áudio e Apenas Vídeo (Pré-gravado) (Nível A)**: Para mídia somente áudio pré-gravada e somente vídeo pré-gravado, o seguinte é verdadeiro, exceto quando o áudio ou vídeo é uma alternativa de mídia para texto e é claramente rotulado como tal:
 - Apenas áudio pré-gravado: É fornecida uma alternativa para mídia com base em tempo que apresenta informação equivalente para o conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado.
 - Apenas vídeo pré-gravado: É fornecida uma alternativa em mídia com base em tempo ou uma faixa de áudio que apresenta informação equivalente para o conteúdo apenas de vídeo pré-gravado.
- Critério de Sucesso 2.2. **Legendas (Pré-gravadas) (Nível A)**: São fornecidas legendas para todo conteúdo de áudio pré-gravado em mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.
- Critério de Sucesso 2.3.b **Audiodescrição ou Mídia Alternativa (Pré-gravada) (Nível A)**: Uma alternativa para mídia com base em tempo ou uma audiodescrição do conteúdo em vídeo pré-gravado é fornecida para mídia sincronizada, exceto quando a mídia é uma alternativa textual e for claramente identificada como tal.
- Critério de Sucesso 2.4 **Legendas (Ao Vivo) (Nível AA)**: São fornecidas legendas para todo o conteúdo de áudio ao vivo existente em mídia sincronizada.
- Critério de Sucesso 2.5 **Audiodescrição (Pré-gravada) (Nível AA)**: É fornecida audiodescrição para todo o conteúdo de vídeo pré-gravado existente em mídia sincronizada.
- Critério de Sucesso 2.6 **Língua de sinais (Nível AAA)**: É fornecida interpretação em língua de sinais para todo o conteúdo de áudio pré-gravado existente em um conteúdo

em mídia sincronizada.

- Critério de Sucesso 2.7 **Audiodescrição Estendida (Pré-gravada) (Nível AAA)**: Quando as pausas no áudio de primeiro plano forem insuficientes para permitir que as audiodescrições transmitam o sentido do vídeo, é fornecida uma audiodescrição estendida para todo o vídeo pré-gravado existente no conteúdo em mídia sincronizada.
- Critério de Sucesso 2.8 **Mídia Alternativa (Pré-gravada) (Nível AAA)**: É fornecida uma alternativa para mídia com base em tempo para todo o conteúdo existente em mídia sincronizada pré-gravada e para a todo o conteúdo multimídia composto por apenas vídeo pré-gravado.
- Critério de Sucesso 2.9 **Apenas Áudio (Ao Vivo) (Nível AAA)**: É fornecida uma alternativa para mídia com base em tempo que apresenta informações equivalentes para conteúdo apenas de áudio ao vivo.

3. Adaptável

- Critério de Sucesso 3.1 **Informações e Relações (Nível A)**: As informações, a estrutura, e os relacionamentos transmitidos através de apresentação podem ser determinados por meio de código de programação ou estão disponíveis no texto.
- Critério de Sucesso 3.2 **Sequência com Significado (Nível A)**: Quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada por meio de código de programação.
- Critério de Sucesso 3.3 **Características Sensoriais (Nível A)**: As instruções fornecidas para compreender e utilizar o conteúdo não dependem somente das características sensoriais dos componentes, tais como forma, cor, tamanho, localização visual, orientação ou som.
- Critério de Sucesso 3.4 **Orientação (Nível AA)**: O conteúdo não restringe sua visualização e operação a uma única orientação de exibição, como um retrato ou uma paisagem, a menos que uma orientação de exibição específica seja essencial.
- Critério de Sucesso 3.5 **Identificar o Objetivo de Entrada (Nível AA)**: A finalidade de cada campo de entrada que coleta informações sobre o usuário pode ser determinada de forma programática.
- Critério de Sucesso 3.6 **Identificar o Objetivo (Nível AAA)**: Em conteúdo implementado que utiliza linguagens de marcação, a finalidade dos Componentes de Interface de Usuário, ícones, e regiões podem ser determinados programaticamente.

4. Discernível

- Critério de Sucesso 4.1 **Utilização de Cores (Nível A)**: A cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.
- Critério de Sucesso 4.2 **Controle de Áudio (Nível A)**: Se qualquer áudio em uma página web tocar automaticamente durante mais de 3 segundos, deve estar disponível um mecanismo para fazer uma pausa ou parar o áudio, ou um mecanismo para controlar o volume do áudio, independentemente do nível global de volume do sistema deve disponibilizar.
- Critério de Sucesso 4.3 **Contraste Mínimo (Nível AA)**: A apresentação visual de texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1, exceto para textos ampliados, textos em segundo plano e logotipos.
- Critério de Sucesso 4.4 **Redimensionar Texto (Nível AA)**: Exceto para legendas e imagens de texto, o texto pode ser redimensionado sem tecnologia assistiva até 200 por cento sem perder conteúdo ou funcionalidade.
- Critério de Sucesso 4.5 **Imagens de Texto (Nível AA)**: Se as tecnologias que estiverem sendo utilizadas puderem proporcionar a apresentação visual, é utilizado texto para transmitir informações em vez de imagens de texto exceto para o seguinte:
 - Personalizável: A imagem de texto pode ser visualmente personalizada de acordo com os requisitos do usuário; Essencial: Uma determinada apresentação de texto é essencial para as informações que serão transmitidas.
- Critério de Sucesso 4.6 **Contraste (Melhorado) (Nível AAA)**: A apresentação visual do texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 7:1, exceto para a texto ampliado, texto em segundo plano e logotipos.
- Critério de Sucesso 4.7 **Áudio de fundo baixo ou sem Áudio de fundo (Nível AAA)**: Para conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado que (1) contenha essencialmente fala em primeiro plano, (2) não seja um CAPTCHA de áudio ou logotipo de áudio, e (3) não seja vocalização com o objetivo de ser, essencialmente, expressão musical, tal como cantar ou fazer batidas, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira:
 - Sem Fundo: O áudio não contém sons de fundo.
 - Desligar: Os sons de fundo podem ser desligados.

- 20 dB: Os sons de fundo são, no mínimo, 20 decibéis mais baixos que o conteúdo da voz em primeiro plano, com a exceção de sons ocasionais que duram apenas um ou dois segundos.
- Critério de Sucesso 4.8 **Apresentação Visual (Nível AAA)**: Para a apresentação visual de blocos de texto, um mecanismo está disponível para se obter o seguinte:
 - As cores do primeiro plano e do plano de fundo podem ser selecionadas pelo usuário.
 - A largura não tem mais do que 80 caracteres ou glifos (40 se CJK)
 - O texto não é justificado (alinhado a ambas as margens esquerda e direita).
 - O espaçamento entre linhas (principal) tem, no mínimo, um espaço e meio nos parágrafos, e o espaçamento entre parágrafos é, no mínimo, 1,5 vezes maior do que o espaçamento entre linhas.
 - O texto pode ser redimensionado sem tecnologia assistiva até 200 por cento, de um modo que o usuário não necessite rolar horizontalmente para ler uma linha de texto em uma janela em tela cheia.
- Critério de Sucesso 4.9 **Imagens de Texto sem exceção (Nível AAA)**: As imagens de texto só são utilizadas por questões meramente decorativas ou quando uma determinada apresentação de texto é essencial para a informação que está sendo transmitida.
- Critério de Sucesso 4.10 **Realinhar (Nível AA)**: O conteúdo pode ser apresentado sem perda de informação ou funcionalidade e sem exigir rolagem em duas dimensões para:
 - Conteúdo de rolagem vertical com largura equivalente a 320 pixels CSS;
 - Conteúdo de rolagem horizontal com altura equivalente a 256 pixels CSS.Exceto por partes do conteúdo que requerem layout bidimensional para uso ou significado.
- Critério de Sucesso 4.11 **Contraste Não textual (Nível AA)**: A apresentação visual a seguir tem um relação de contraste de pelo menos 3:1 contra cor(es) adjacente(s):
 - Componentes de Interface de Usuário: Informações visuais necessárias para identificar componentes de interface de usuário e estados, exceto para componentes inativos ou quando a aparência do componente é determinada pelo agente de usuário e não é modificada pelo autor;

- Objetos Gráficos: Partes de gráficos necessários para entender o conteúdo, exceto quando uma apresentação específica de gráficos é essencial para as informações que estão sendo transmitidas.
- Critério de Sucesso 4.12 **Espaçamento de Texto (Nível AA)** No conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação que suportam as seguintes propriedades de estilo de texto, nenhuma perda de conteúdo ou funcionalidade ocorre pela configuração de todos os itens a seguir e pela alteração de nenhuma outra propriedade de estilo:
 - Altura da linha (espaçamento entre linhas) de pelo menos 1,5 vezes o tamanho da fonte;
 - Espaçamento dos parágrafos seguintes de pelo menos 2 vezes o tamanho da fonte;
 - Espaçamento de letras (rastreamento) de pelo menos 0,12 vezes o tamanho da fonte;
 - Espaçamento de palavras de pelo menos 0,16 vezes o tamanho da fonte.
- Critério de Sucesso 4.13 **Conteúdo em foco por mouse ou teclado (Nível AA)**: Ao receber e então remover o ponteiro do mouse ou do foco do teclado aciona o conteúdo adicional o tornando visível e então oculto, o itens seguintes são verdadeiros:
 - Descartável: Um mecanismo está disponível para descartar conteúdo adicional sem mover o ponteiro do mouse ou o foco do teclado, a menos que o conteúdo adicional comunique um erro de entrada ou não obscureça ou substitua outro conteúdo;
 - Flutuante (passar o cursor sobre): Se o ponteiro do mouse puder acionar o conteúdo adicional ao passar sobre ele, então o ponteiro poderá ser movido sobre o conteúdo adicional sem que o conteúdo adicional desapareça;
 - Persistente: O conteúdo adicional permanece visível até que o acionador do mouse ou do foco seja removido, o usuário o descarte ou sua informação não seja mais válida.

5. Acessível por teclado

- Critério de Sucesso 5.1 **Teclado (Nível A)**: Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem requerer temporizações específicas para digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados

que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.

- Critério de Sucesso 5.2 **Sem Bloqueio do Teclado (Nível A)**: Se o foco do teclado puder ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser retirado desse componente utilizando apenas uma interface de teclado e, se for necessário mais do que as setas do cursor ou tabulação ou outros métodos de saída normalmente utilizados, o usuário deve ser informado sobre o método para retirar o foco.
- Critério de Sucesso 5.3 **Teclado Sem Exceção (Nível AAA)**: Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem requerer temporizações específicas para digitação individual.
- Critério de Sucesso 5.4 **Atalhos de teclado por caractere (Nível A)**: Se um atalho de teclado é implementado no conteúdo utilizando apenas letras (incluindo letras maiúsculas e minúsculas), pontuação, números ou símbolos, então ao menos um dos itens é verdadeiro:
 - Desativar: Um mecanismo está disponível para desativar o atalho;
 - Remapear: Um mecanismo está disponível para remapear o atalho para utilizar um ou mais caracteres de teclado não imprimíveis (por exemplo, Ctrl, Alt etc);
 - Ativo apenas quando recebe o foco: O atalho do teclado para um componente de interface de usuário está ativo apenas quando esse componente tem foco.

6. Tempo suficiente

- Critério de Sucesso 6.1 **Ajustável por Temporização (Nível A)**: Para cada limite de tempo definido pelo conteúdo, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira:
 - Desligar: O usuário pode desligar o limite de tempo antes de atingi-lo; ou
 - Ajustar: O usuário pode ajustar o limite de tempo antes de atingi-lo, num intervalo de, no mínimo, dez vezes mais do que a configuração padrão; ou
 - Prolongar: O usuário é avisado antes de o tempo expirar e tem, no mínimo, 20 segundos para prolongar o limite de tempo com uma simples ação (por exemplo, "pressionar a barra de espaços"), e o usuário pode prolongar o limite de tempo, no mínimo, dez vezes; ou
 - : Exceção em Tempo Real: O limite de tempo é uma parte necessária de um evento em tempo real (por exemplo, um leilão), e não é possível nenhuma alternativa ao limite de tempo; ou

- Exceção Essencial: O limite de tempo é essencial e prolongá-lo invalidaria a atividade; ou
- Exceção de 20 Horas: O limite de tempo é superior a 20 horas.
- Critério de Sucesso 6.2 **Colocar em Pausa, Parar, Ocultar (Nível A)**: Para informações em movimento, em modo intermitente, em deslocamento ou em atualização automática, todas as seguintes afirmações são verdadeiras:
 - Em movimento, em modo intermitente, em deslocamento: Para quaisquer informações em movimento, em modo intermitente ou em deslocamento, que (1) sejam iniciadas automaticamente, (2) durem mais de cinco segundos, e (3) sejam apresentadas em paralelo com outro conteúdo, existe um mecanismo para o usuário colocar em pausa, parar, ou ocultar as mesmas, a menos que o movimento, o modo intermitente ou o deslocamento façam parte de uma atividade, na qual sejam essenciais; e
 - Em atualização automática: Para quaisquer informações em atualização automática, que (1) sejam iniciadas automaticamente e (2) sejam apresentadas em paralelo com outro conteúdo, existe um mecanismo para o usuário colocar em pausa, parar ou ocultar as mesmas, ou controlar a frequência da atualização, a menos que a atualização automática faça parte de uma atividade, onde é essencial.
- Critério de Sucesso 6.3 **Sem Temporização (Nível AAA)**: A temporização não é uma parte essencial do evento ou da atividade apresentada pelo conteúdo, exceto para mídia sincronizada não interativa e eventos em tempo real.
- Critério de Sucesso 6.4 **Interrupções (Nível AAA)**: As interrupções podem ser adiadas ou suprimidas pelo usuário, exceto interrupções que envolvam uma emergência.
- Critério de Sucesso 6.5 **Nova Autenticação (Nível AAA)**: Quando uma seção autenticada expira, o usuário pode continuar a atividade sem perder dados após a nova autenticação.
- Critério de Sucesso 6.6 **Limites de Tempo (Nível AAA)**: Os usuários são avisados sobre a duração de qualquer inatividade do usuário que possa causar perda de dados, a menos que os dados sejam preservados quando o usuário não realizar nenhuma ação por mais de 20 horas.

7. Convulsões e Reações Físicas

- Critério de Sucesso 7.1 **Três Flashes ou Abaixo do Limite (Nível A)**: As páginas web não incluem nenhum conteúdo que pisque mais de três vezes no período de um segundo, ou o flash encontra-se abaixo dos limites de flash universal e flash vermelho..
- Critério de Sucesso 7.2 **Três Flashes (Nível AAA)**: As páginas web não incluem qualquer conteúdo que pisca mais de três vezes no período de um segundo.
- Critério de Sucesso 7.3 **Animação de Interações (Nível AAA)**: A animação de movimento acionada por interação pode ser desativada, a menos que a animação seja essencial para a funcionalidade ou para as informações transmitidas.

8. Navegável

- Critério de Sucesso 8.1 **Ignorar Blocos (Nível A)**: Um mecanismo está disponível para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas web.
- Critério de Sucesso 8.2 **Página com Título (Nível A)**: As páginas web têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade.
- Critério de Sucesso 8.3 **Ordem de Foco (Nível A)**: Se uma página web puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetarem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco em uma ordem que preserva o significado e a operabilidade.
- Critério de Sucesso 8.4 **Finalidade do Link Em contexto (Nível A)** A finalidade de cada link pode ser determinada a partir do link sozinho ou a partir do texto do link em conjunto com seu respectivo contexto do link determinado por meio de código de programação, exceto quando a finalidade do link for ambígua para os usuários em geral.
- Critério de Sucesso 8.5 **Várias Formas (Nível AA)**: Está disponível mais de uma forma para localizar uma página web em um conjunto de páginas web exceto quando a Página Web for o resultado, ou uma etapa, de um processo.
- Critério de Sucesso 8.6 **Cabeçalhos e Rótulos (Nível AA)**: Os cabeçalhos e os rótulos descrevem o tópico ou a finalidade.
- Critério de Sucesso 8.7 **Foco Visível (Nível AA)**: Qualquer interface de usuário operável por teclado dispõe de um modo de operação onde o indicador de foco do teclado está visível.
- Critério de Sucesso 8.8 **Localização (Nível AAA)**: Informação sobre a localização

do usuário está disponível em um conjunto de páginas web.

- Critério de Sucesso 8.9 **Finalidade do Link (Apenas o Link) (Nível AAA)**: Um mecanismo está disponível para permitir que a finalidade de cada link seja identificada a partir apenas do texto do link, exceto quando a sua finalidade for ambígua para os usuários em geral.
- Critério de Sucesso 8.10 **Cabeçalhos da Sessão (Nível AAA)**: Os cabeçalhos da seção são utilizados para organizar o conteúdo.

9. Modalidades de Entrada

- Critério de Sucesso 9.1 **Gestos de Acionamento (Nível A)**: Todas as funcionalidades que utilizam gestos multiponto ou baseados em caminhos para operação podem ser operadas com um único ponteiro sem um gesto baseado em caminho, a menos que um gesto multiponto ou baseado em caminho seja essencial.
- Critério de Sucesso 9.2 **Cancelamento de Acionamento (Nível A)**: Para funcionalidade que pode ser operada usando um único ponteiro, pelo menos um dos seguintes itens é verdadeiro:
 - Não Down-Event: O down-event do ponteiro não é utilizado para executar nenhuma parte da função;
 - Interromper ou Desfazer: A conclusão da função está no up-event, e um mecanismo está disponível para anular a função antes da conclusão ou para desfazer a função após a conclusão;
 - Ativação Reversa: O up-event anula qualquer resultado do down-event precedente.
 - Essencial: É essencial completar a função sobre o down-event.
- Critério de Sucesso 9.3 **Rótulo em Nome Acessível (Nível A)**: Para componentes de interface de usuário com rótulos que incluem texto ou imagens de texto, o nome contém o texto presente visualmente.
- Critério de Sucesso 9.4 **Atuação em Movimento (Nível A)**: A funcionalidade que pode ser operada pelo movimento do dispositivo ou movimento do usuário pode também ser operada por componentes de interface de usuário e a resposta ao movimento pode ser desativada para evitar atuação acidental, exceto quando:
 - Interface Suportada: O movimento é utilizado para operar a funcionalidade por meio de uma interface com suporte a acessibilidade;

- Essencial: O movimento é essencial para a função e fazendo isso invalidaria a atividade.
- Critério de Sucesso 9.5 **Tamanho da Área Clicável (Nível AAA)**: O tamanho do alvo para entradas de ponteiro é pelo menos 44 por 44 pixels CSS exceto quando:
 - Equivalente: O alvo está disponível por meio de um link ou controle equivalente na mesma página, com pelo menos 44 por 44 pixels CSS;
 - Inline: O alvo está em uma sentença ou bloco de texto;
 - Controle de Agente de Usuário: O Tamanho da Área Clicável é determinado pelo agente de usuário e não é modificado pelo autor;
 - Essencial: Uma apresentação específica do alvo é essencial à informação que está sendo transmitida.
- Critério de Sucesso 9.6 **Mecanismos de Entrada Simultâneos (Nível AAA)**: O conteúdo da Web não restringe o uso de modalidades de entrada disponíveis em uma plataforma, exceto quando a restrição é essencial, necessária para garantir a segurança do conteúdo ou obrigada a respeitar as configurações do usuário.

10. Legível

- Critério de Sucesso 10.1 **Idioma da Página (Nível A)**: O idioma humano pré-definido de cada página web pode ser determinado por meio de código de programação.
- Critério de Sucesso 10.2 **Idioma das Partes (Nível AA)**: O idioma de cada passagem ou frase no conteúdo pode ser determinado por meio de código de programação exceto para nomes próprios, termos técnicos, palavras de idioma indeterminado e palavras ou frases que se tornaram parte do vernáculo do texto que as envolve.
- Critério de Sucesso 10.3 **Palavras Incomuns (Nível AAA)**: Um mecanismo para identificar definições específicas de palavras ou expressões utilizadas de uma forma restrita e incomum está disponível, incluindo expressões idiomáticas e jargões.
- Critério de Sucesso 10.4 **Abreviaturas (Nível AAA)**: Está disponível um mecanismo para identificar a forma expandida ou o significado das abreviaturas.
- Critério de Sucesso 10.5 **Nível de Leitura (Nível AAA)**: Quando o texto exigir uma capacidade de leitura mais avançada do que o nível de educação secundário inferior (equivalente no Brasil aos últimos anos do ensino fundamental), após a remoção dos nomes próprios e títulos adequados, um conteúdo suplementar, ou uma versão que não exija uma capacidade de leitura mais avançada do que o nível de educação

secundário inferior (equivalente no Brasil aos últimos anos do ensino fundamental) está disponível.

- Critério de Sucesso 10.6 Pronúncia (Nível AAA): Um mecanismo está disponível para identificar a pronúncia específica de palavras, onde o significado das mesmas, no contexto, é ambíguo se a pronúncia não for conhecida.

11. Previsível

- Critério de Sucesso 11.1 **Em Foco (Nível A)**: Quando qualquer componente de interface do usuário recebe o foco, não inicia uma alteração de contexto.
- Critério de Sucesso 11.2 **Em Entrada (Nível A)**: Alterar a definição de um componente de interface de usuário não provoca, automaticamente uma alteração de contexto a menos que o usuário tenha sido avisado sobre esse comportamento antes de utilizar o componente.
- Critério de Sucesso 11.3 **Navegação Consistente (Nível AA)**: Os mecanismos de navegação que são repetidos em múltiplas páginas web dentro de um conjunto de páginas web ocorrem na mesma ordem relativa a cada vez que são repetidos, a menos que seja iniciada uma alteração pelo usuário.
- Critério de Sucesso 11.4 **Identificação Consistente (Nível AA)**: Os componentes que têm a mesma funcionalidade em um conjunto de páginas web são identificados de forma consistente.
- Critério de Sucesso 11.5 **Alteração Mediante Solicitação (Nível AAA)**: As alterações de contexto são iniciadas apenas a pedido do usuário, ou um mecanismo para desativar essas alterações está disponível.

12. Assistência de Entrada

- Critério de Sucesso 12.1 **Identificação do Erro (Nível A)**: Se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito para o usuário em texto.
- Critério de Sucesso 12.2 **Rótulos ou Instruções (Nível A)**: Rótulos ou instruções são fornecidos quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.
- Critério de Sucesso 12.3 **Sugestão de Erro (Nível AA)**: Se um erro de entrada for automaticamente detectado e forem conhecidas sugestões de correção, então as sugestões são fornecidas ao usuário, a menos que coloque em risco a segurança ou o propósito do conteúdo.

- Critério de Sucesso 12.4 **Prevenção de Erros (Legal, Financeiro, Dados) (Nível AA)**: Para páginas web que façam com que ocorram responsabilidades jurídicas ou transações financeiras para o usuário, que modificam ou eliminam dados controláveis pelo usuário em sistemas de armazenamento de dados, ou que enviem respostas de teste do usuário, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira:
 - Reversível: Os envios de informações são reversíveis.
 - Verificado: Os dados introduzidos pelo usuário são verificados quanto à existência de erros de entrada e é oferecida ao usuário uma oportunidade de corrigi-los.
 - Confirmado: Um mecanismo está disponível para rever, confirmar e corrigir as informações antes de finalizar o envio.
- Critério de Sucesso 12.5 **Ajuda (Nível AAA)**: Está disponível ajuda contextual.
- Critério de Sucesso 12.6 **Prevenção de Erros (Todos) (Nível AAA)**: Para páginas web que exijam que o usuário envie informações, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira:
 - Reversível: As submissões são reversíveis.
 - Verificado: Os dados introduzidos pelo usuário são verificados quanto à existência de erros de entrada e é oferecida ao usuário uma oportunidade de corrigi-los.
 - Confirmado: Um mecanismo está disponível para rever, confirmar e corrigir as informações antes de finalizar o envio.

13. Compatível

- Critério de Sucesso 13.1 **Análise (Nível A)**: No conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de tags completas de início e de fim, os elementos são aninhados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e quaisquer IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.
- Critério de Sucesso 13.2 **Nome, Função, Valor (Nível A)**: Para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, links e componentes gerados por scripts), o nome e a função podem ser determinados por meio de código de programação; os estados, as propriedades e os valores, que possam ser definidos pelo usuário, podem ser definidos por meio de código de programação; e a notificação sobre alterações destes itens está disponível para os agentes de usuário, incluindo as tecnologias assistivas.

- Critério de Sucesso 13.3 **Mensagens de Status (Nível AA)**: Em conteúdo implementado que utiliza linguagens de marcação, as mensagens de status podem ser determinado por meio de código de programação por meio da função ou de propriedades, de modo que possam ser apresentadas ao usuário por tecnologias assistivas sem receber foco.