

---

**CONSTRUINDO UMA WEB ACESSÍVEL: ANÁLISE DO PORTAL GOV.BR**

**BUILDING AN ACCESSIBLE WEB: ANALYSIS OF THE GOV.BR PORTAL**

Jeferson Diogo Penteado Shimoda<sup>1</sup>

Tania Camila Kochmansky Goulart<sup>2</sup>

**RESUMO**

Um ambiente inacessível pode afetar seriamente a qualidade de vida e a inclusão social das pessoas com deficiência, idosos, pessoas com baixa escolaridade e outros grupos. Logo, os *sites* devem ser desenvolvidos pensando na acessibilidade para garantir a inclusão digital e a igualdade de oportunidades para todos. Neste trabalho, são apresentados alguns conceitos fundamentais de Interação Humano-Computador (IHC) e *Design* com o intuito de proporcionar uma compreensão prévia de conceitos relacionados à acessibilidade na *web*. É abordado, também, as diretrizes da WCAG, além de ser realizado uma análise do *site* gov.br com base nas mesmas, indicando as possíveis melhorias a serem implementadas nos pontos que não atendem aos requisitos. Através da combinação de análise manual e a realizada por múltiplas ferramentas, conseguimos concluir que se trata de um *site* com uma boa acessibilidade, e com pouquíssimos pontos a melhorar.

**Palavras-chave:** acessibilidade; *design* de interfaces; inclusão digital; interação humano-computador; programação.

**ABSTRACT**

An inaccessible environment can seriously impact the quality of life and social inclusion of people with disabilities, the elderly, individuals with low educational levels, and other groups. Therefore, websites should be developed with accessibility in mind to ensure digital inclusion and equal opportunities for everyone. In this work, some fundamental concepts of Human-Computer Interaction (HCI) and Design are presented with the aim of providing a preliminary understanding of accessibility concepts on the web. The guidelines of the WCAG are also addressed, and an analysis of the gov.br website is conducted based on these guidelines, indicating possible improvements to be implemented in areas that do not meet the requirements. Through the combination of manual analysis and that carried out by multiple tools, we were able to conclude that it is a website with good accessibility, with very few areas for improvement.

**Keywords:** accessibility; digital inclusion; human-computer interaction; interface design; programming.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Ciência da Computação do Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Computação do Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

## 1 INTRODUÇÃO

A acessibilidade na *web* é uma questão crítica e fundamental para garantir a igualdade de acesso à informação e à comunicação. Como afirmam Shneiderman e Plaisant (2010), a acessibilidade é tornar a informação acessível a todos, independentemente de suas habilidades ou limitações. De fato, a *internet* é uma das mais importantes fontes de informação e comunicação na sociedade atual, e a exclusão digital pode ter efeitos negativos significativos sobre o acesso à educação, emprego, serviços de saúde e outros recursos importantes.

Nesse contexto, a Interação Humano-Computador (IHC) e a programação tem um papel crucial na promoção da acessibilidade na *web*. Segundo Dix *et al.* (2004), IHC é a área que estuda a interação entre os homens e a tecnologia, com foco em desenvolver interfaces de usuário cada vez mais intuitivas, eficientes e fáceis de usar. A programação, por sua vez, é uma ferramenta fundamental para implementar soluções acessíveis *online*, possibilitando a criação de recursos e funções especiais que atendam às necessidades de usuários com deficiência.

325

No entanto, a acessibilidade na *web* é uma questão complexa e multifacetada. Conforme Shneiderman (2003), a tecnologia deve ser projetada para incluir pessoas com computadores novos ou antigos, conexões de rede rápidas ou lentas e telas pequenas ou grandes, jovens e idosos, novatos e especialistas, habilidosos e deficientes, aqueles que anseiam por alfabetização, superando inseguranças e lidando com várias limitações. Isso inclui não apenas a criação de interfaces de usuário fáceis de usar, mas também a acessibilidade de conteúdo como imagens, vídeos e sons, bem como a capacidade de navegar e interagir com tecnologias digitais usando dispositivos assistivos, como leitores e ampliadores de tela, teclados virtuais e outros.

Este trabalho apresenta conceitos de *Design*, Interação Humano-Computador (IHC) e Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da *Web* (WCAG), juntamente com algumas sugestões de melhores práticas para o desenvolvimento de uma *web* acessível. Será feito, também, uma análise do *site gov.br*, para apontar quais diretrizes são ou não seguidas, além de destacar melhorias que poderiam ser feitas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O conteúdo presente nesta seção visa fornecer embasamento teórico para compreensão da análise e de seus resultados. Inicialmente é descrito a importância da acessibilidade e a seguir serão apresentados conceitos de Design e IHC visando o entendimento de como as diretrizes operam e como elas oferecem soluções para os desafios identificados. Será apresentado também sobre a legislação de acessibilidade digital no Brasil, destacando as leis e decretos relevantes para garantir a inclusão e acessibilidade. E por fim apresentado a estruturação da WCAG e descrito suas principais diretrizes.

### **2.1 Importância da Acessibilidade na Web**

A *internet* tornou-se um recurso essencial em nossas vidas diárias, seja para trabalhar, estudar, acessar informações ou apenas se conectar com outras pessoas. No entanto, é fundamental que todos possam acessar e utilizar esses recursos de maneira eficaz, independente de suas capacidades.

Muitas pessoas com deficiências visuais, auditivas, físicas ou cognitivas encontram barreiras significativas ao navegar por *sites* que não foram projetados considerando suas necessidades específicas. A acessibilidade na *web* visa eliminar essas barreiras, garantindo que todos os usuários possam acessar e interagir com o conteúdo *online*.

### **2.2 Interação Humano-Computador**

A interação humano-computador (IHC) começou a se desenvolver por volta da década de 1980, quando começaram a aparecer os primeiros computadores pessoais e devido ao desenvolvimento crescente da tecnologia, a necessidade de transformar sistemas complexos em interfaces acessíveis e intuitivas foi cada vez maior (Carroll, 2014).

Entre seus muitos focos, a IHC explora a elaboração, aprimoramento e avaliação de sistemas interativos, abrangendo não apenas interfaces gráficas, mas também interfaces baseadas em gestos, áudio e táteis, bem como outros dispositivos

não tradicionais que vão além de recursos pessoais, como computadores e smartphones.

Esses diversos sistemas interativos incluem diversos dispositivos, desde eletrodomésticos até equipamentos médicos, automóveis e ambientes inteligentes. A interação humano-computador abrange um mergulho profundo em todos os aspectos da interação em si, considerando *hardware*, *software*, comportamento e contexto do usuário, bem como os fatores sociais e organizacionais.

Com o tempo, a IHC se desenvolveu em um campo de estudo multidisciplinar, incorporando conhecimentos de diferentes áreas, como ciência da computação, *design*, ergonomia, psicologia, sociologia, semiótica, linguística e outros, como por ser visto da Figura 1.

**Figura 1** – Áreas que estão presentes no estudo da IHC.



Fonte: Aela School (2023).

### **2.3 Design**

O conceito de *design* se atualiza constantemente, segundo Löbach e Van Camp (2001, p.16) é "a concretização de uma ideia em forma de projetos ou modelos, mediante a construção e configuração, resultando em um produto industrial passível de produção em série". O estudo do *design* é um campo bastante amplo e abrange várias áreas especializadas.

### 2.3.1 *Design* de Experiência do Usuário (*UX Design*)

Conforme a ABNT NBR ISO 9241-11 (2011), a experiência do usuário engloba "todas as emoções, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas, comportamentos e realizações do usuário que ocorrem antes, durante e depois do uso". O objeto de estudo se assemelha conceitualmente com IHC e usabilidade, porém *UX* tem um foco mais voltado para o afeto, a sensação e o significado, bem como o valor dessas interações na vida cotidiana (Law *et al.*, 2009).

### 2.3.2 *Design* de Interface

A interface consiste nos aspectos do sistema com os quais o usuário entra em contato - fisicamente, perceptualmente ou conceitualmente. O *design* de interface visa aprimorar esse aspecto para facilitar a interação entre o usuário e o sistema (Moran, 1981). Como afirma Pickering (2016), a melhor parte é que projetar interfaces inclusivas, não é mais difícil ou complicado do que criar interfaces exclusivas ou obsoletas, apenas diferente. Isto se dá pelo fato de que é necessária uma mudança na mentalidade, pois uma coisa que antes não era considerada passa a receber a devida atenção. Isto permite criar interfaces que atendam a um público mais amplo, que seja eficaz e que proporcione uma melhor experiência para os usuários.

328

### 2.3.3 *Design* de Informação

Shedroff (2000, p. 2) afirma que "o entendimento do *Design* de Informação começa com a visão essencial de que a imensa quantidade de coisas que bombardeiam nossos sentidos todos os dias não são informações, mas simplesmente dados", isto é, visa organizar dados que não possuem valor, de forma que torne a informação valiosa. Em termos de *design* de sites, ele se preocupa com a clareza das informações e com a melhoria da compreensão da navegação e do conteúdo.

### 2.3.4 Design de Interação

Tem em vista desenvolver produtos interativos que sejam, do ponto de vista dos usuários, fáceis, eficazes e prazerosos de usar (Sharp *et al.*, 2015). O modelo das cinco dimensões é uma maneira de compreender os diferentes aspectos envolvidos neste campo. Gillian Crampton Smith introduziu originalmente o conceito de quatro dimensões em *design* de interação, e Kevin Silver mais tarde adicionou uma quinta dimensão ao modelo (Teo Yu Siang, 2021), sendo elas:

1. Palavras: é o texto que fornece as informações que o usuário precisa ao navegar pelo produto.
2. Representações Visuais: são elementos gráficos como imagens, tipografia e ícones que facilitam a interação do usuário.
3. Objetos Físicos ou Espaço: é como os usuários interagem com um produto ou serviço.
4. Tempo: são mídias que mudam com o tempo, como animação, vídeo e som.
5. Comportamento: é como as primeiras quatro dimensões definem a interação que um produto fornece ou como o produto reage à entrada do usuário e fornece *feedback*.

329

## 2.4 Legislação e Normas

No Brasil, a legislação de acessibilidade digital é amplamente baseada no Estatuto da Pessoa com Deficiência. A lei 13.146/2015 estabelece diretrizes e padrões para garantir a inclusão e a acessibilidade em todas as áreas da sociedade, inclusive a digital.

Já o Decreto 9.408/2018 regulamenta a acessibilidade no ambiente virtual, estabelecendo padrões e prazos para tornar os sites e aplicativos móveis do governo acessíveis a todos os cidadãos. Ele também prevê a criação do Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG), que fornece orientações específicas para a acessibilidade digital em ambientes governamentais.

Além disso, o *World Wide Web Consortium* (W3C), sociedade que define padrões para conteúdo na *web*, tem uma diretriz reconhecida internacionalmente chamada *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), que fornece padrões

técnicos e diretrizes para acessibilidade de conteúdo da *web*. As WCAG são frequentemente citadas como referência para a acessibilidade digital no Brasil.

## **2.5 Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG)**

No período de 1980 a 1991, Timothy John Berners-Lee, mundialmente conhecido como Tim Berners-Lee, unindo tecnologias como a Comutação Digital de Pacotes (método de transmissão de dados em pacotes pela rede), a ARPANET (primeira rede de computadores em escala mundial), o protocolo TCP/IP (protocolo de comunicação que permite a interconexão de redes e sistemas diferentes), o mouse (dispositivo para interagir com computadores, permitindo que os usuários apontem, cliquem e arrastem objetos na tela) e o hipertexto (texto com *links* para navegação não linear), criou o conjunto de páginas interligadas por *links* de hipertexto, atualmente conhecido como *World Wide Web* ou simplesmente *web* (Beranek, 2007). Além disso, Tim Berners-Lee foi o autor da primeira versão do *HyperText Markup Language* (HTML), que é a linguagem usada para formatar documentos com capacidade de *links* de hipertexto e que se tornou o formato fundamental para a publicação na *web*.

Conforme descrito pela W3C Brasil, Berners Lee fundou, em 1994, o *World Wide Web Consortium* (W3C), que é uma sociedade que reúne empresas, entidades governamentais e organizações independentes visando definir padrões para a produção e a interpretação de conteúdo na *web*.

A Iniciativa de Acessibilidade na *Web* (WAI) foi criada pelo W3C por volta de 1996. Trata-se de uma iniciativa voltada para tornar a *internet* acessível para indivíduos com deficiências ou necessidades especiais de acesso. As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo na *Internet* (WCAG) 1.0, publicadas pela WAI em 5 de maio de 1999, foram criadas para promover e padronizar a acessibilidade digital da *web* para pessoas com deficiência. Em sua versão 1.0, a documentação abrange 14 diretrizes que vão desde a necessidade de texto apropriado até considerações de clareza e facilidade de navegação e 65 critérios de sucesso.

Ao longo do tempo, foram atualizadas para acompanhar os avanços tecnológicos, garantindo que as diretrizes permaneçam relevantes e eficazes, e também incorporando pesquisas, experiências e *feedbacks* da comunidade. A versão

utilizada neste projeto é a WCAG 2.1, lançada em 5 de junho de 2018, que possui 13 diretrizes e 78 critérios de sucesso.

### 2.5.1 Critérios de Sucesso

Cada diretriz possui critérios de sucesso testáveis que se aplicam às fases de projeto, aquisição, regulamentação e contratos. Para acomodar diferentes necessidades, são definidos três níveis de conformidade: A, AA e AAA. Cada nível representa um grau progressivo de acessibilidade, cobrindo os requisitos básicos de um padrão mais elevado. (W3C, 2023). A Tabela 1 descreve os diferentes níveis de conformidade com as diretrizes de acessibilidade.

**Tabela 1 – Níveis de Acessibilidade.**

<b>Nível</b>	<b>Descrição</b>
A	O <i>site</i> atinge um nível mínimo básico de acessibilidade. Para atingir esse nível, todos os Critérios de sucesso do Nível A são cumpridos.
AA	O nível ideal de acessibilidade que você deve almejar, no qual seu <i>site</i> atinge um nível aprimorado de acessibilidade, para ser acessível à maioria das pessoas na maior parte das situações usando a maioria das tecnologias. Para atingir esse nível, todos os Critérios de sucesso do Nível A e Nível AA são cumpridos.
AAA	O <i>site</i> atinge um nível muito elevado de acessibilidade. Para atingir esse nível, todos os Critérios de sucesso do Nível A, Nível AA e Nível AAA são cumpridos.

331

**Fonte:** Adobe Experience League (2023).

Neste artigo, não serão descritos todos os critérios de sucesso, uma vez que totalizam 78 itens conforme especificado na WCAG 2.1. Entretanto, os pontos de implementação inadequados identificados durante a análise manual do *site* serão descritos.

### 2.5.2 Revisão das Técnicas de Acessibilidade WCAG

A revisão das técnicas de acessibilidade segundo a WCAG 2.1 é conduzida por uma abordagem abrangente de análise documental, coletada diretamente do *site* oficial do W3C, assim garantindo a confiabilidade das informações.



Esta análise envolve uma leitura detalhada dos princípios e técnicas estabelecidas, há um total de 78 critérios de sucesso e visando incluir apenas os elementos mais relevantes para garantir a acessibilidade de um *site*. Cada uma das diretrizes é analisada quanto à sua relevância, impacto na acessibilidade e relevância para diferentes tipos de conteúdo da *web*. O método utilizado inclui as seguintes etapas:

1. Leitura das Diretrizes: Cada uma das diretrizes foi lida e compreendida, identificando seus objetivos e recomendações específicas.

2. Avaliação de Casos Práticos: Nas diretrizes com maior dificuldade para compreensão, foram analisados exemplos práticos de conteúdos *web*, considerando diferentes contextos e tipos de mídia.

3. Considerações Sobre Implementação: Foram feitas reflexões sobre os desafios e benefícios da implementação de cada técnica, levando em conta aspectos práticos e recursos necessários.

4. Análise de Interseções entre Técnicas: Foram identificadas sinergias e interseções entre diferentes técnicas, visando evitar a duplicação de esforços na solução de problemas de acessibilidade semelhantes.

Os princípios fundamentais são quatro e cada um será descrito abaixo, seguido por um conjunto de diretrizes específicas. Para facilitar a compreensão, apresentamos uma tabela para cada princípio fundamental, destacando as principais diretrizes, com base no critério de seleção descrito anteriormente.

#### 2.5.2.1 Perceptível ou Visível

As informações da interface do usuário e do componente devem estar visíveis para todos os usuários. Isso inclui que o conteúdo pode ser apresentado de várias maneiras, como texto, áudio e imagens, e que os usuários podem personalizar a apresentação para atender às suas necessidades (por exemplo, aumentar o tamanho do texto, alterar o contraste). Suas principais diretrizes podem ser observadas na Tabela 2.

**Tabela 2** – Principais Diretrizes do Princípio 1 (Perceptível) da WCAG 2.1.

<b>Princípio</b>	<b>Principais Diretrizes</b>
Perceptível	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Texto Alternativo:</b> O objetivo é garantir que os usuários que não podem ver ou ouvir o conteúdo tenham uma descrição textual equivalente. Isso é especialmente útil para pessoas que usam leitores de tela ou para situações em que o áudio ou imagens não podem ser percebidos.</li><li>• <b>Multimídia Temporizada:</b> Refere-se à apresentação de legendas e/ou descrições em áudio para conteúdos que tenham áudio ou vídeo. Isso ajuda, por exemplo, pessoas com deficiência auditiva a entenderem conteúdos de vídeo.</li><li>• <b>Adaptável:</b> O conteúdo deve ser apresentado de diferentes maneiras sem perder sua essência. Por exemplo, a informação não deve depender somente da cor ou do formato visual.</li><li>• <b>Distinguível:</b> O usuário deve ser capaz de distinguir as informações mesmo em condições adversas, como baixa visão ou ambientes ruidosos.</li></ul>

Fonte: WCAG 2.1 (2023).

### 2.5.2.2 Operável

Os componentes interativos e de navegação do *site* devem estar operacionais para todos os usuários. Ou seja, os usuários devem ser capazes de interagir com o conteúdo, navegar no *site* usando uma variedade de dispositivos de entrada (teclado, mouse, comando de voz ou outros) e o tempo necessário para concluir a tarefa não deve ser excessivo ou limitador. Suas principais diretrizes podem ser observadas na Tabela 3.

**Tabela 3** – Principais Diretrizes do Princípio 2 (Operável) da WCAG 2.1.

<b>Princípio</b>	<b>Principais Diretrizes</b>
Operável	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Acessibilidade do Teclado:</b> As funções do <i>site</i> devem estar disponíveis usando apenas o teclado. Isso beneficia usuários que não podem usar um mouse ou tela sensível ao toque.</li><li>• <b>Tempo Suficiente:</b> Algumas pessoas precisam de mais tempo para interagir com o conteúdo, por isso, o <i>site</i> deve fornecer maneiras de estender tempos limite ou desativar conteúdos temporizados.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar Conteúdo Intermitente: Certos padrões de piscar ou parpadear podem causar convulsões em indivíduos sensíveis. O conteúdo deve evitar padrões que possam causar esse risco.</li><li>• Navegável: Refere-se a fornecer meios eficientes para os usuários navegarem no conteúdo, seja através de cabeçalhos, <i>links</i> ou outros marcadores.</li></ul>
--	---

Fonte: WCAG 2.1 (2023).

### 2.5.2.3 Compreensível

O conteúdo e a funcionalidade do *site* devem ser compreensíveis para todos os usuários. Isso significa que as informações são apresentadas de forma clara e organizada com instruções fáceis de entender. Os usuários também precisam de um *feedback* claro sobre suas ações e erros. Suas principais diretrizes podem ser observadas na Tabela 4.

334

**Tabela 4** – Principais Diretrizes do Princípio 3 (Compreensível) da WCAG 2.1.

Princípio	Principais Diretrizes
Compreensível	<ul style="list-style-type: none"><li>• Legível: Textos devem ser claros e simples. Usar fontes legíveis, espaçamento e contraste adequado são algumas das maneiras de garantir isso.</li><li>• Previsível: A navegação e a operação do <i>site</i> não devem mudar de maneira inesperada, garantindo que o usuário sempre saiba o que esperar.</li><li>• Assistência na Entrada: Se o usuário cometer um erro ao inserir informações, o <i>site</i> deve fornecer <i>feedback</i> claro e oferecer sugestões de correção.</li></ul>

Fonte: WCAG 2.1 (2023).

### 2.5.2.4 Robusto

O conteúdo da *web* deve ser robusto o suficiente para ser interpretado corretamente em uma variedade de tecnologias assistivas, navegadores e plataformas. Isso significa aderir aos padrões e especificações da *web* para garantir

que o conteúdo seja interpretado corretamente em todas as tecnologias. Sua principal diretriz pode ser observada na Tabela 5.

**Tabela 5** – Principais Diretrizes do Princípio 4 (Robusto) da WCAG 2.1.

Princípio	Principais Diretrizes
Robusto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compatibilidade: O conteúdo deve ser acessível por uma ampla variedade de tecnologias, incluindo dispositivos antigos e novos e tecnologias assistivas, como leitores de tela ou dispositivos de apontamento especializados.</li></ul>

Fonte: WCAG 2.1 (2023).

### 3 ANÁLISE DO SITE GOV.BR

Atualmente, o mundo vem se digitalizando cada vez mais e alguns sites carregam consigo informações cruciais para o cotidiano de todos os cidadãos. A escolha do *site* como objeto de análise fundamenta-se em critérios ponderados. A presente seção delinea os critérios adotados para a seleção, a justificativa da importância do *site* e também a análise da versão em português do mesmo conforme a WCAG 2.1.

335

#### 3.1 Critérios de Seleção

Em um contexto democrático, a transparência e a participação cidadã são fundamentais. O *site* gov.br serve como uma porta de entrada para acessar informações e permite que os cidadãos interajam ativamente com o governo. Portanto, garantir sua acessibilidade torna-se imperativo para garantir o envolvimento de todos os segmentos da sociedade.

Ele consolida informações e serviços de diversas esferas governamentais, representando uma plataforma de acesso crucial para cidadãos, empresas e entidades. Sua extensa abrangência engloba desde serviços de saúde até informações sobre políticas públicas, conferindo ao portal uma significativa relevância institucional.

Além disso, ele é concebido para atender a um vasto espectro de usuários, englobando diferentes faixas etárias, formações educacionais e níveis de proficiência digital. Esta diversidade de público impõe a necessidade de assegurar uma experiência acessível e inclusiva para todos os usuários.

Muitas jurisdições atualmente exigem conformidade com padrões de acessibilidade quando se trata de serviços prestados por instituições governamentais. Avaliar a acessibilidade dentro desse contexto contribui diretamente para cumprir as obrigações, evitando consequências legais e promovendo a integridade institucional.

### **3.2 Metodologia de Análise**

A fim de limitar o escopo, a análise será realizada na página principal, será combinado a análise manual ao uso de ferramentas de avaliação seguindo as diretrizes estabelecidas pela WCAG. A análise manual, além de analisar o código HTML, verifica também conformidades de estilos, como contraste e responsividade, enquanto a análise por ferramenta é feita por plataformas *online* que verificam se o código HTML da página possuem as *tags* semânticas necessárias para criar um *site* acessível, identificando erros que pode não ter sido localizado manualmente.

336

### **3.3 Análise Manual**

A análise foi feita a partir do código HTML da página, a ferramenta *devtools* do Google Chrome e também considerando a usabilidade do *site*. Com base nesta análise, esta seção visa apontar os problemas encontrados e quais as medidas deveriam ser tomadas.

O primeiro princípio da WCAG aponta como todas as informações e os componentes da interface devem ser apresentados em formas que possam ser percebidas pelo usuário. O critério de sucesso 1.1.1 trata sobre os conteúdos não textuais, dizendo que, todo o conteúdo não textual exibido ao usuário deve ter uma alternativa textual que serve a um propósito equivalente.

Porém, na análise do *site* foi possível observar que houve pelo menos 7 ocorrências em que imagens não possuíam tal alternativa, como pode ser visto na

Figura 2. Uma das soluções possíveis é o uso do atributo *alt* com a descrição da imagem na tag *img*, ou ainda o uso do atributo *title* nesta mesma tag.

**Figura 2** – Trecho de código analisado: falta de texto alternativo em elementos não textuais.

```

```

```

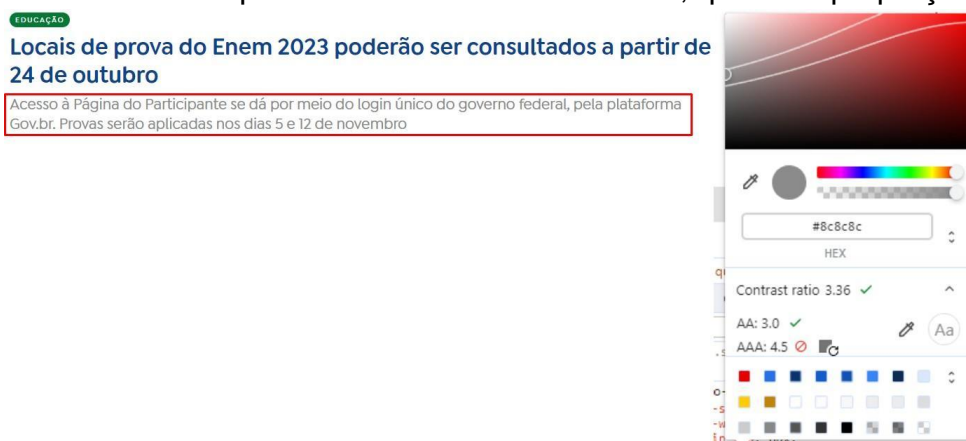
```

Fonte: gov.br (2023).

A diretriz 1.4 visa facilitar a audição e a visualização de conteúdo aos usuários, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo, incluindo regras sobre as cores e contrastes utilizados. O critério 1.4.3, sendo nível AA, pede uma proporção mínima de cores de 4.5:1 e, como pode ser visto na Figura 3, foi encontrado uma ocorrência onde a diretriz não foi cumprida. Quando a cor e contraste não atende a esse critério, pode ser difícil para algumas pessoas ler ou compreender o conteúdo, especialmente para aquelas com deficiências visuais.

337

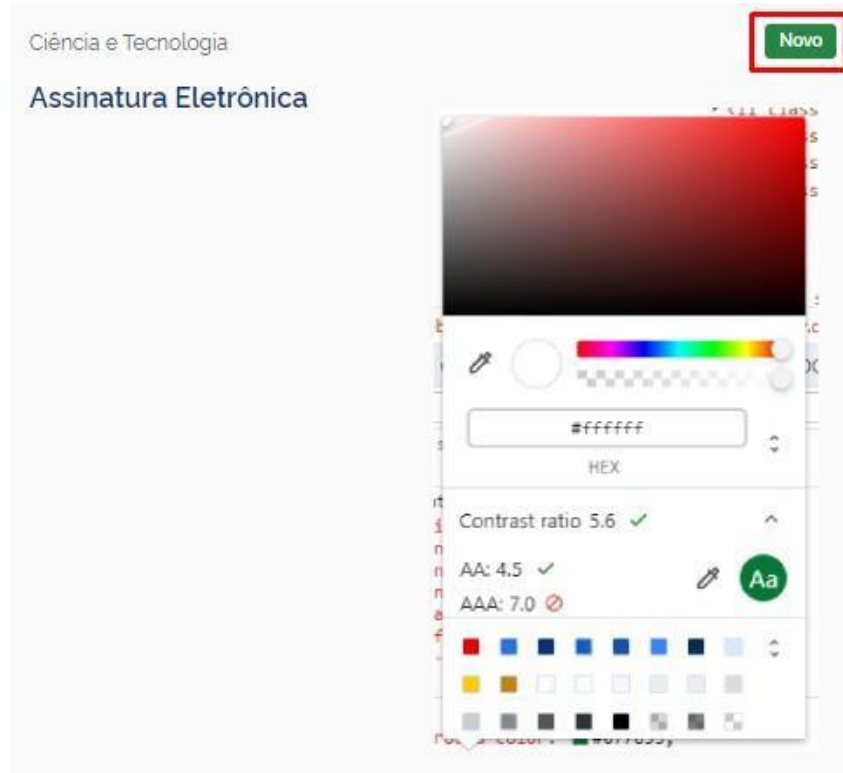
**Figura 3** – Contraste que não atende ao critério 1.4.3, que é de proporção 4.5:1.



Fonte: gov.br (2023).

Já o critério de sucesso 1.4.6, sendo nível AAA, pede a proporção de 7.0:1 para garantir a legibilidade, especialmente em textos pequenos ou em negrito e oito ocorrências que não atingiram isto foi encontrado, como pode ser visto na Figura 4.

**Figura 4** – Contraste que não atende ao critério 1.4.6, que é de proporção 7.0:1.



Fonte: gov.br (2023).

Na navegação exclusivamente por teclado, identificam-se um total de 148 elementos acessíveis por meio da tecla *tab*. Contudo, observa-se a presença de um quadro que exibe destaques de artigos de notícias provenientes do site "agencia-gov.ebc.com.br". Este quadro inclui sete artigos sendo exibidos na tela inicial do gov.br, sendo que nenhum deles permite interação por meio do teclado. Violando o critério 2.1.1 que diz a respeito de navegação somente pelo teclado, sem a necessidade de ações com *mouse*. Garantindo acessibilidade a pessoas com deficiências motoras ou que de alguma forma dependa exclusivamente do teclado para navegar.

Na análise manual, foi identificado que as demais diretrizes foram aplicadas corretamente, além de ter várias aplicações corretas das diretrizes que aqui foram encontradas como erro. O site também fornece opções de alterar o idioma do

conteúdo para inglês ou espanhol, trazendo alguns serviços distintos com foco em estrangeiros, e também ativar a opção de modo de alto contraste, que altera as cores da interface para combinações de forte contraste e pode ser útil para algumas deficiências visuais como problemas de percepção de cores e interpretar o conteúdo na tela com mais facilidade.

### **3.4 Análise Utilizando Ferramentas de Avaliação**

Esta etapa envolve o uso de ferramentas especializadas de avaliação, tais como Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES), *Accessibility Checker* e *Wave API*. Essas ferramentas fornecem uma análise inicial da acessibilidade do *site*, identificando questões comuns que podem impactar a experiência do usuário. O processo é conduzido da seguinte forma:

1. Execução da ferramenta: o *site* em questão é submetido à análise utilizando a ferramenta escolhida.

2. Análise de resultados: a ferramenta gera um relatório que destaca os problemas de acessibilidade detectados, categorizando-os de acordo com a severidade e fornecendo sugestões de correção.

339

#### **3.4.1 Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES)**

Criado pelo governo federal, o ASES utiliza as diretrizes do e-MAG, que é o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico que possui a WCAG dentre suas fundamentações. Seus critérios de sucesso são divididos em tópicos do tipo erro ou aviso, sendo o primeiro do tipo que deve ser corrigido por afetar a acessibilidade para o usuário e o segundo são alertas para más práticas de desenvolvimento.

Nesta ferramenta, o *site* do gov.br teve um resultado de 99,99% de sucesso, conforme pode ser visto na Figura 5, sendo que foi encontrado 2 erros de conteúdo, onde *links* levavam para páginas inexistentes e um total de 158 avisos, onde a maioria tratava de marcações incompletas, tais como falta de texto alternativo para ícones ou falta de *tags* semânticas.



**Figura 5 – Resultado da análise feita pelo ASES.**

Página Avaliada

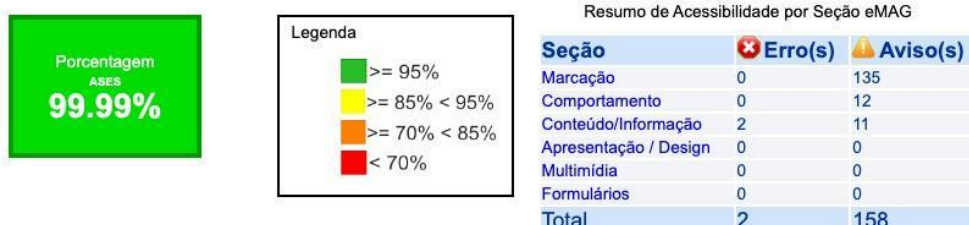
Página: <https://www.gov.br/pt-br>

Título: GOV.BR

Tamanho: 116383 Bytes

Data/Hora: 06/10/2023 23:23:54

Nota e Resumo da Avaliação de Acessibilidade



Fonte: ASES (2023).

Sugestões de correções para os problemas encontrados pela ASES é a correção dos *links* inválidos e também a revisão das *tags* HTML, a fim de utilizar os atributos adequados para cada caso.

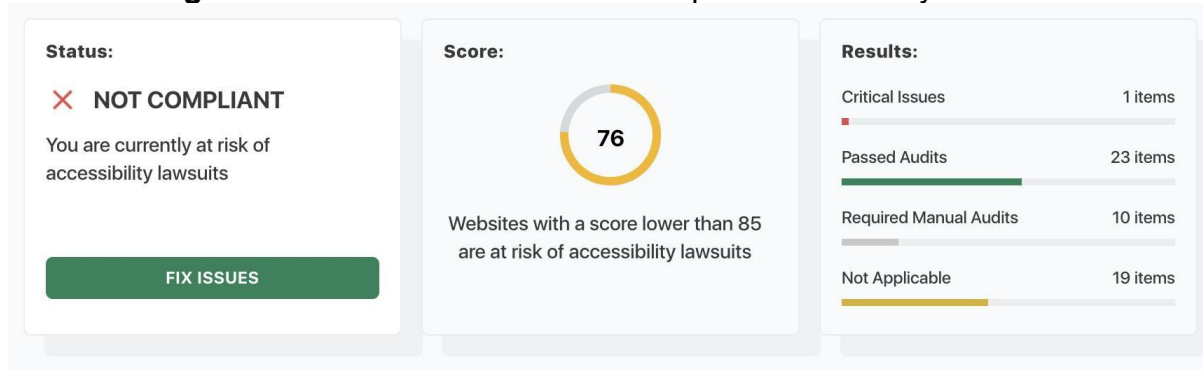
Se um *site* que está sendo criado visa atender apenas o mercado nacional brasileiro, o ASES é uma ótima ferramenta de análise, visto que o mesmo foi desenvolvido pelo governo federal e segue as normativas de acessibilidade do Brasil.

340

### 3.4.2 Accessibility Checker

O *Accessibility Checker* segue o padrão internacional WCAG, para verificar acessibilidade e compatibilidade do *site*. Assim como mostra a Figura 6, ele apresenta os resultados em forma de pontuação e indica que os *sites* que estão abaixo de 85 não são suficientemente acessíveis.

**Figura 6 – Resultado da análise feita pelo Accessibility Checker.**



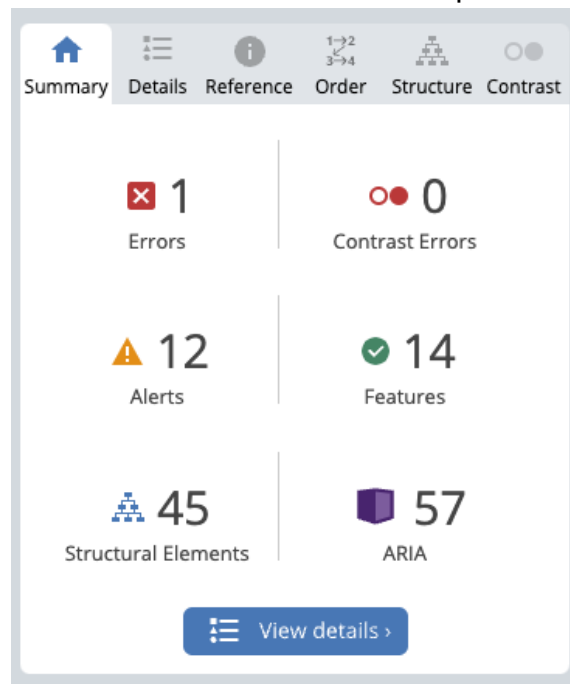
Fonte: Accessibility Checker (2023).

Nesta ferramenta, o *site* atingiu uma pontuação de 76, sendo um dos erros a utilização de *gifs*, que é um formato de imagem que permite movimento, mas que não permite a opção de pausa. Além disso, indicou problemas como a falta de indicação de estado de elementos e a falta de rótulo para campos de texto.

### 3.4.3 Wave API

Criado pela Universidade do Estado de Utah, também segue a WCAG. Embora o resultado da *Wave API* não seja por porcentagem, percebe-se pela Figura 7 que o resultado foi positivo.

**Figura 7** – Resultado da análise feita pela Wave API.



Fonte: Wave API (2023).

Foi encontrado um erro e 12 alertas, sendo o erro sobre um campo de texto que não tinha um rótulo associado e os alertas foram divididos entre imagens com o mesmo texto alternativo, *links* redundantes e vídeos incorporados, que embora não sejam uma má prática, devem estar acompanhados de legendas para que se torne acessível para todos.

Vale ressaltar que os erros são referentes a problemas que afetam a acessibilidade, enquanto os alertas são apenas pontos que devem ser observados se estão de acordo com os requisitos.

### **3.5 Discussões do Resultado**

Conforme a análise apresentada, percebe-se que o *site gov.br* aplica de forma satisfatória as diretrizes da WCAG, porém que alguns pontos podem ser melhorados, tais como a revisão das *tags* e seus atributos, dos *links* e das legendas das imagens. É possível ver também como o uso de ferramentas de análise auxilia a revisão manual, encontrando problemas que podem não ser localizados ou bem interpretados por humanos. Com estes dados, é possível corrigir os problemas, tornando o site ainda mais acessível.

Por outro lado, é necessário cautela ao interpretar os resultados das ferramentas, pois a quantidade excessiva de problemas nos resultados pode predispor a uma percepção errônea de que o *site* não está acessível, mas ao ler e interpretar os problemas apresentados nota-se que grande parte se trata de falsos-positivos, isso ocorre provavelmente, devido a uma má interpretação da ferramenta ou até casos em que mesmo não estando na situação ideal, a acessibilidade está implementada dentro do possível naquela situação.

Nota-se que a ferramenta que obtém o melhor resultado é o ASES, o que já era esperado devido ao *site* e a ferramenta de análise serem desenvolvidas pelo governo federal. Em relação aos resultados da *Accessibility Checker* e da *Wave API* percebe-se que os dois divergem em alguns pontos, e em certo ponto, dão importância distinta para os problemas. Em uma situação de análise é mais vantajoso utilizar ferramentas distintas, pois elas podem se complementar e dar sugestões um pouco diferentes de como implementar a solução.

## **4 CONCLUSÕES**

Com os resultados apresentados pelas ferramentas em conjunto com a análise manual, obtemos um resultados preciso e conseguimos tirar conclusões satisfatórias,

considerando assim que o objetivo foi cumprido, conseguindo através dos resultados apontar de forma objetiva os pontos a melhorar.

Podemos concluir com esta análise que o *site gov.br*, apesar de terem alguns pontos a se melhorar, trata-se de um site com uma boa acessibilidade, suprimindo as necessidades das principais deficiências.

Destaco também as principais limitações que enfrentamos ao longo deste trabalho, em sua maioria se tratando de definir um escopo para que não se torne um trabalho excessivamente extenso. A análise foi realizada na página principal, limitando a análise de páginas *linkadas*, subdomínios e demais páginas. Existem inúmeras outras ferramentas de avaliação como *Access Monitor* desenvolvido em 2009 pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCP) e o *Tota11y* extensão de navegador desenvolvido pela Khan Academy, certamente ao combinar o uso de ainda mais ferramentas se obtém um resultado mais preciso e confiável.

Além da possibilidade de serem abordados páginas relacionadas e até *linkadas* no *gov.br* para trabalhos futuros, existem inúmeras interfaces que podem ser o foco de pesquisa, como interface de conversação com a evolução de assistentes controladas por Inteligência Artificial, se tornando mais comum e utilizadas.

Esta análise indica que a adesão às diretrizes WCAG representa uma etapa crucial no processo de desenvolvimento de uma página *web* acessível. Essas diretrizes são formuladas para fornecer soluções padronizadas, gerando resultados efetivos que visam atender a uma ampla gama de públicos, assegurando a compatibilidade com várias interfaces e proporcionando benefícios adicionais. Consequentemente, essa abordagem pode contribuir para uma experiência positiva e inclusiva para diversos segmentos de público.

## REFERÊNCIAS

ADOBE EXPERIENCE MANAGER. **Criação de conteúdo acessível (conformidade com a WCAG 2.0)**. Disponível em:

<https://experienceleague.adobe.com/docs/experience-manager-65/classic-ui/authoring/classic-page-author-accessible-content.html?lang=pt-BR>. Acesso em: 12 out. 2023.

AELA. **Interação Humano-Computador: Tudo Que Você Precisa Saber**. Disponível em: <https://aelaschool.com/pt/designdeinteracao/interacao-humano-computador->

tudo-que-voce-precisa-saber/. Acesso em: 12 out. 2023.

**ARIA - Acessibilidade** | MDN. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/Accessibility/ARIA>. Acesso em: 12 out. 2023.

BERANEK, L. L. **Who really invented the Internet?** *Sound and Vibration*, v. 41, n. 1. January, 2007. p. 6-12. Disponível em: <http://www.sandv.com/downloads/0701bera1.pdf>. Acesso em: 7 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9.408, de 24 de junho de 2018**. Regulamenta a acessibilidade no ambiente virtual. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 25 jun. 2018. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9451-26-julho-2018-786999-publicacaooriginal-156065-pe.html>. Acesso em: 28 maio 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Estabelece a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 7 jul. 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 28 maio 2023.

DIX, Alan; FINLAY, Janet; ABOARD, Gregory D.; BEALE, Russell. **Human-Computer Interaction**. 3rd ed. Prentice Hall, 2004.

344

ELLWANGER, Cristiane, ROCHA, Rudimar Antunes da, SILVA, Régio Pierre da. Design de interação, design experiencial e design thinking: a triangulação da interação humano-computador (IHC). *Revista de Ciências da Administração*, v. 17, n. 43, p. 26-36, 2015.

LAW, L. C.; ROTO, V.; HASSENZAHN, M.; VERMEEREN, A.; KORT, J. Understanding, scoping and defining user experience: A survey approach. *In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS*, 9., 2009. **Proceedings** [...]. [S.l.]: CHI, 2009. p. 719-728, 2009. Doi:10.1145/1518701.1518813.

LÖBACH, B.; VAN CAMP, F. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: E. Blucher, 2001. 206 p.

MODELO de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG). Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital/eMAGv31.pdf>. Acesso em: 28 maio 2023.

MORAN, T. P. The Command Language Grammar: a representation for the user interface of interactive computer systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 15(1), 3–50, 1981. Doi:10.1016/s0020-7373(81)80022-3.

PICKERING, H. **Inclusive Design Patterns: Coding Accessibility Into Web Design**. Smashing Magazine GmbH, 2016. ISBN: 9783945749432

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Interaction Design: Beyond Human-**

**Computer Interaction** (4th ed.). Wiley, 2015.

SHEDROFF, N. **Information Interaction Design: a Unified Field Theory of Design**. In: *Proceedings of the Conference Name*, 2000.

SHNEIDERMAN, B. **Leonardo's Laptop: Human Needs and the New Computing Technologies**. The MIT Press, 2003. ISBN: 9780262692991

SHNEIDERMAN, Ben; PLAISANT, Catherine. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. 5th ed. Pearson, 2010.

VANDERHEIDEN, Gregg. **Introduction to Web Accessibility**. Springer, 2012.

W3C. **Accessibility Introduction**. 2020. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>. Acesso em: 15 maio 2023.

W3C. **CONHECENDO O W3C**. Disponível em: <https://www.w3c.br/Sobre/ConhecendoW3Chistory>. Acesso em: 7 set. 2023.

W3C. **Understanding the Four Principles of Accessibility**. 2021. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/intro#understanding-the-four-principles-of-accessibility>. Acesso em: 28 maio 2023.

345

Teo Yu Siang. **What is Interaction Design?** 2021. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction-design>. Acesso em: 04 jun. 2023.

WEB Content Accessibility Guidelines 1.0. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG10/>. Acesso em: 12 out. 2023.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 12 out. 2023.