



**Instituto Superior
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra

CTeSP de Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação

A Web para Todos: Acessibilidade Digital no Mundo Atual

16/05/2025

Autores:	Filipe Jerónimo	Diogo Moreira
Curso:	TPSI	

Introdução

Na era digital atual, a ligação à Internet é necessária para participar numa série de atividades, incluindo **educação, trabalho, cuidados de saúde e participação cívica**. No entanto, nem todos os utilizadores têm a mesma experiência com a Web.

As pessoas com deficiência deparam-se frequentemente com grandes dificuldades na navegação pelos conteúdos digitais. Para resolver estas dificuldades, o **World Wide Web Consortium (W3C)** criou as **Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG)**, um conjunto abrangente de diretrizes para melhorar a acessibilidade da Web.

Estas diretrizes estão estruturadas em torno de quatro princípios-chave (**Percetível, Operável, Compreensível e Robusto**) (**POUR**) – garantindo que o conteúdo da Web é acessível ao maior número possível de utilizadores, independentemente das suas capacidades físicas ou cognitivas. medida que a sociedade continua a digitalizar serviços essenciais, o cumprimento dos requisitos de acessibilidade é mais do que uma decisão técnica ou de conceção, é uma questão de inclusão social e de direitos humanos.

Índice

Introdução	2
Índice	3
Índice de Imagens	5
Identificação das Diretrizes WCAG 2.1	6
<i>Perceptível (Perceivable)</i>	7
<i>Operável (Operable)</i>	8
<i>Compreensível (Understandable)</i>	9
<i>Robusto (Robust)</i>	10
Grupos de Limitações e Soluções	11
1. <i>Deficiências Visuais</i>	11
Desafios:	11
Como as WCAG ajudam:	11
Exemplos:	11
2. <i>Deficiências Auditivas</i>	12
Desafios:	12
Como as WCAG ajudam:	12
Exemplos:	12
3. <i>Limitações Motoras</i>	13
Desafios:	13
Como as WCAG ajudam:	13
Exemplos:	13
4. <i>Dificuldades Cognitivas</i>	14
Desafios:	14
Como as WCAG ajudam:	14
Exemplos:	14
5. <i>Utilizadores com Múltiplas Limitações</i>	15
Desafios:	15
Como as WCAG ajudam:	15
Exemplos:	15
Tecnologias e Estratégias de Apoio	16
Níveis de Conformidade	18
<i>Nível A (Conformidade Mínima)</i>	18
O que é:	18
Exigências típicas:	18
Para quem é recomendado:	18

<i>Nível AA (Conformidade Recomendável)</i>	19
O que é:	19
Exigências típicas (além das de nível A):	19
Para quem é recomendado:	19
<i>Nível AAA (Conformidade Máxima)</i>	20
O que é:	20
Exigências típicas (além das dos níveis A e AA):	20
Para quem é recomendado:	20
Ferramenta de Avaliação de Acessibilidade Web: WAVE	21
1. Introdução à ferramenta.	21
2. Como usar o WAVE.	22
3. Símbolos e seu significado	23
4. Análise de páginas Web reais - Exemplo: OLX Portugal	24
Resumo dos Resultados WAVE	24
Boas Práticas de Acessibilidade Identificadas	25
Problemas de Acessibilidade Identificados	27
Conclusão	28
Links	29

Índice de Imagens

Imagem 1 - Inserir URL(OLX)	22
Imagem 2 - Extensão WAVE	22
Imagem 3 - Resumo dos problemas	23
Imagem 4 - Parte do código de um erro	23
Imagem 5 - Resumo dos resultados	24
Imagem 6 - Texto Alternativo	25
Imagem 7 -Resumo Texto alternativo	25
Imagem 8 - Imagens com link têm texto alternativo descritivo	25
Imagem 9 - Resumo Imagem ligada com texto alternativo	25
Imagem 10 - Título h2	26
Imagem 11 - Resumo Elementos estruturais	26
Imagem 12 - Lista não ordenada	26
Imagem 13 - Resumo ARIA	26
Imagem 14 - aria-describedby e aria-invalid	26

Identificação das Diretrizes WCAG 2.1

O **World Wide Web Consortium** (W3C) desenvolveu as **Diretrizes de Acessibilidade ao Conteúdo da Web** (WCAG) para definir normas globais para tornar o conteúdo da Web acessível a todos os utilizadores, incluindo os que têm deficiências visuais, auditivas, motoras e cognitivas.

Estas ajudam os programadores, designers e criadores de conteúdos a criar **WebSites** e produtos digitais que sejam **perceptíveis, operáveis, compreensíveis e robustos**, implementando os quatro requisitos básicos de acessibilidade das **WCAG**.

A utilização crescente da Internet e a transformação digital tornaram disponíveis em linha serviços essenciais como a educação, os cuidados de saúde, os serviços públicos, o trabalho à distância e o comércio, o que é fundamental para criar uma Web mais inclusiva. Isto torna a Internet uma ferramenta indispensável na vida quotidiana das pessoas. No entanto, milhões de utilizadores têm dificuldades de acesso devido a restrições tecnológicas, económicas e culturais ou a deficiências.

A conformidade com as **WCAG** garante a igualdade de acesso e a inclusão digital, resultando numa sociedade mais equitativa e igualitária. Além disso, os **WebSites** acessíveis ajudam todos os utilizadores, aumentando a usabilidade, a compatibilidade com dispositivos móveis e o desempenho dos motores de pesquisa.

Em suma, a adesão às **WCAG** não é apenas uma excelente prática técnica, mas também um compromisso ético e social necessário para manter a Web aberta e acessível a todos.

Perceptível (Perceivable)

Os utilizadores devem ser capazes de o perceber através de, pelo menos, um sentido.

Diretrizes:

- 1. Texto alternativo:** Fornecer alternativas de texto para qualquer conteúdo não textual (como fotografias) que possa ser convertido para um formato diferente (braille, voz, símbolos).
- 2. Meios baseados no tempo:** Oferecer alternativas para áudio e vídeo, tais como legendas, transcrições e explicações áudio.
- 3. Adaptável:** Criar conteúdo que possa ser apresentado de várias formas sem deixar de transmitir significado, como a estrutura semântica em HTML.
- 4. Distinguível:** Facilitar a separação visual e audível do conteúdo, utilizando um contraste adequado entre o texto e o fundo, controlo de áudio e evitando a utilização de cores apenas para transmitir informações.

Operável (Operable)

Todos os utilizadores, incluindo os que utilizam um teclado, devem poder navegar na interface sem serem obrigados a realizar tarefas inacessíveis.

Diretrizes:

- 1. Acessível por teclado:** Todos os conteúdos e funcionalidades devem ser acessíveis através do teclado.
- 2. Tempo adequado:** Os utilizadores devem dispor de tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo (por exemplo, sessões cronometradas).
- 3. Evitar convulsões:** Evitar conteúdos que possam provocar convulsões, como flashes fortes.
- 4. Navegável:** Fornecer métodos simples de navegação, tais como títulos claros, ligações descritivas e a possibilidade de saltar blocos de conteúdo.
- 5. Modos de entrada:** Suportar vários tipos de entrada, como toques e gestos em dispositivos móveis.

Compreensível (Understandable)

O conceito “**Compreensível**” dos critérios **WCAG 2.1** garante que o conteúdo da Web e os componentes da interface do utilizador são fáceis de compreender. Sublinha que todos os utilizadores, incluindo os que têm limitações cognitivas, de aprendizagem e linguísticas, devem ser capazes de compreender e prever as informações apresentadas, bem como o funcionamento da interface.

Diretrizes:

- 1. Conteúdo legível:** O texto deve ser claro, conciso e escrito numa linguagem adequada ao público. Sempre que necessário, devem ser fornecidas definições ou alternativas mais simples.
- 2. Comportamento previsível:** A navegação e a interação devem obedecer a padrões regulares e previsíveis. Os utilizadores não devem ser surpreendidos por mudanças súbitas no contexto ou na apresentação.
- 3. Ajuda na introdução de dados:** Quando os utilizadores precisam de introduzir dados em formulários ou outros campos de entrada, devem ser ajudados. Os exemplos incluem rotulagem clara, orientação, aviso de erro e mensagens de confirmação.

Robusto (Robust)

A ideia de “**robustez**” nos princípios das **WCAG 2.1** garante que o conteúdo da Web é corretamente compreendido por uma gama diversificada de agentes de utilizador, incluindo **tecnologia de assistência**. Isto indica que o conteúdo tornar-se-á mais **acessível** à medida que a **tecnologia avança**.

Diretrizes:

- 1. Compatibilidade com tecnologias atuais e futuras:** O conteúdo da Web deve aderir a normas reconhecidas (como HTML5 e ARIA) para garantir que funciona corretamente com vários navegadores, leitores de ecrã e ferramentas de assistência.
- 2. Estrutura de código correta:** O código deve ser bem formado e validado para que a tecnologia de assistência o possa interpretar corretamente.
- 3. Utilizar elementos semânticos corretos:** como etiquetas de título (<h1>, <h2>, etc.), etiquetas de campos de formulário e funções/atributos que clarifiquem a função dos componentes.

Grupos de Limitações e Soluções

Segue uma análise dos principais grupos de **limitações de acessibilidade**, com foco nos **desafios enfrentados**, **soluções propostas pelas WCAG 2.1** e **exemplos práticos de boas e más práticas** para cada caso:

1. Deficiências Visuais

(Cegueira, baixa visão, daltonismo)

Desafios:

- Incapacidade de ver conteúdos visuais (cegueira).
- Dificuldade em distinguir detalhes ou contrastes (baixa visão).
- Dificuldade em perceber cores (daltonismo), especialmente combinações como verde/vermelho.

Como as WCAG ajudam:

- **Texto alternativo (1.1.1)** para imagens.
- **Compatibilidade com leitores de tela (4.1.2)**.
- **Contraste adequado (1.4.3)** e **uso de mais do que apenas cor para transmitir informação (1.4.1)**.
- **Zoom e redimensionamento sem perda de conteúdo (1.4.4, 1.4.10)**.

Exemplos:

- **Boa prática:** Um site de e-commerce que oferece descrições detalhadas de imagens de produtos, textos com bom contraste e estrutura semântica.
- **Má prática:** Um gráfico que usa apenas cores para distinguir categorias sem qualquer legenda ou padrão adicional.

2. Deficiências Auditivas

(Surdez, baixa audição)

Desafios:

- Incapacidade de ouvir áudio ou distinguir sons.
- Dificuldade em seguir vídeos com fala sem apoio textual.

Como as WCAG ajudam:

- **Legendas sincronizadas (1.2.2).**
- **Transcrições para áudio e vídeo (1.2.1).**
- **Evitar informações essenciais apenas em áudio (1.1.1).**

Exemplos:

- **Boa prática:** Um vídeo com legendas descritivas e transcrição completa do conteúdo.
- **Má prática:** Vídeos institucionais com fala, sem legenda, nem tradução em língua de sinais ou transcrição.

3. Limitações Motoras

(Dificuldade ou impossibilidade de usar o mouse, controle limitado dos movimentos)

Desafios:

- Dificuldade em clicar, arrastar, pressionar simultaneamente teclas ou usar dispositivos apontadores.
- Problemas com elementos pequenos ou com tempo limitado de resposta.

Como as WCAG ajudam:

- **Navegação via teclado (2.1.1).**
- **Evitar ações baseadas apenas em gestos complexos (2.5.1, 2.5.2).**
- **Tempo suficiente para ações (2.2.1).**
- **Alvos clicáveis maiores (2.5.5).**

Exemplos:

- **Boa prática:** Formulários acessíveis pelo teclado, com botões grandes e espaçados.
- **Má prática:** Um menu suspenso que só funciona com o movimento do rato.

4. Dificuldades Cognitivas

(Concentração, leitura, memorização, processamento de informação)

Desafios:

- Dificuldade em compreender linguagem complexa.
- Problemas com informações confusas, formulários longos ou interfaces imprevisíveis.
- Sobrecarga de conteúdo ou distrações visuais.

Como as WCAG ajudam:

- **Linguagem simples e clara (3.1.5).**
- **Ajuda no preenchimento de formulários (3.3.3).**
- **Evitar mudanças inesperadas de contexto (3.2.2).**
- **Organização lógica do conteúdo (1.3.1).**

Exemplos:

- **Boa prática:** Um site governamental com linguagem clara, explicações em linguagem simples e passo a passo.
- **Má prática:** Um formulário com mensagens de erro genéricas e confusas, como “**erro 404**”.

5. Utilizadores com Múltiplas Limitações

Desafios:

- Combinação de vários obstáculos: por exemplo, alguém com baixa visão e mobilidade reduzida pode não conseguir usar o mouse nem ver o conteúdo adequadamente.
- Necessidade de soluções adaptadas em vários níveis.

Como as WCAG ajudam:

- **Aplicação combinada de todas as diretrizes**, garantindo múltiplas formas de acesso (visual, auditiva, tátil, textual).
- **Conteúdo adaptável e flexível (1.3, 1.4, 2.1).**

Exemplos:

- **Boa prática:** Aplicação móvel com comando por voz, navegação por teclado, contraste ajustável e suporte a leitores de tela.
- **Má prática:** Uma plataforma de ensino online que exige arrastar e soltar, ouvir instruções e preencher formulários longos, sem alternativa.

Tecnologias e Estratégias de Apoio

Para cumprir os critérios de sucesso das WCAG 2.1, podem ser utilizadas várias tecnologias de apoio e estratégias de conceção para melhorar a acessibilidade para todos os utilizadores, especialmente os que têm deficiências. Estas ferramentas ajudam os utilizadores a perceber, operar e compreender o conteúdo da Web de forma mais eficaz.

Os exemplos incluem:

- **Leitores de ecrã (incluindo NVDA e JAWS)**

Estes dispositivos lêem em voz alta as palavras no ecrã, ajudando as pessoas cegas ou com deficiências visuais a aceder a sítios Web. Os programadores devem utilizar etiquetas semânticas HTML e ARIA para garantir que os leitores de ecrã compreendem o conteúdo.

- **Legendagem automática e interpretação de linguagem gestual**

Os vídeos e o conteúdo multimédia devem fornecer legendas sincronizadas para os espectadores surdos ou com dificuldades auditivas. Quando possível, a interpretação em linguagem gestual pode ajudar a melhorar a compreensão.

- **Teclados alternativos e software de reconhecimento de voz**

Os utilizadores com deficiências motoras podem utilizar dispositivos de entrada alternativos, como teclados no ecrã, interruptores ou comandos de voz. Os sítios Web devem suportar a navegação por teclado e evitar a interação apenas com o rato.

- **Modos de alto contraste, zoom e personalização de texto**

As pessoas com baixa visão beneficiam de esquemas de cores de alto contraste, da possibilidade de aumentar o zoom sem perda de funcionalidade e de opções para alterar o tamanho ou o espaçamento do tipo de letra.

- **Disposição simples e navegação clara**

Uma apresentação simples e coerente das páginas, com uma navegação lógica, ajuda os utilizadores com dificuldades cognitivas a manterem-se orientados e reduz a confusão. São úteis funcionalidades como “breadcrumbs”, indicadores de foco visíveis e ligações para saltar para o conteúdo.

Níveis de Conformidade

Nível A (Conformidade Mínima)

O que é:

O nível **A** representa os **requisitos básicos mínimos** de acessibilidade. Ele garante que o conteúdo não seja **totalmente inacessível** para pessoas com deficiências, mas ainda **pode apresentar barreiras significativas**.

Exigências típicas:

- Todo o conteúdo deve ser navegável por teclado (2.1.1).
- As imagens devem ter texto alternativo (1.1.1).
- Evitar conteúdos que causem convulsões (2.3.1).

Para quem é recomendado:

- Para projetos iniciais ou com recursos limitados.
- **Não é suficiente** para garantir uma boa experiência para todos os utilizadores.

Nível AA (Conformidade Recomendável)

O que é:

O nível **AA** é o **padrão recomendado internacionalmente**, pois equilibra acessibilidade com usabilidade, cobrindo **grande parte das limitações mais comuns**.

Exigências típicas (além das de nível A):

- Contraste de cores adequado (1.4.3).
- Elementos visuais que não dependem exclusivamente de cor (1.4.1).
- Conteúdo redimensionável até 200% sem perda de funcionalidade (1.4.4).
- Legendas para vídeos com som (1.2.4).
- Mensagens de erro compreensíveis e ajuda para preenchimento de formulários (3.3.3).

Para quem é recomendado:

- **Todos os sites públicos, educacionais, comerciais e governamentais.**
- É o nível exigido por leis e regulamentos de acessibilidade em muitos países (como o RGAA na França ou a ADA nos EUA).

Nível AAA (Conformidade Máxima)

O que é:

O nível **AAA** é o mais elevado e **exige adaptações rigorosas** para maximizar a acessibilidade. Nem todos os sites conseguem ou precisam atingir esse nível.

Exigências típicas (além das dos níveis A e AA):

- Contraste ainda mais alto entre texto e fundo (1.4.6).
- Tradução em língua gestual para todo o conteúdo em vídeo (1.2.6).
- Evitar jargões e linguagem complexa (3.1.3).
- Fornecer múltiplas formas de navegação (2.4.5).

Para quem é recomendado:

- Sites com **público-alvo específico**, como pessoas com deficiências severas.
- Plataformas educacionais e governamentais com foco total em acessibilidade.

Ferramenta de Avaliação de Acessibilidade Web: WAVE

1. Introdução à ferramenta.

A **WAVE** (Web Accessibility Evaluation Tool) é uma ferramenta gratuita criada pela **WebAIM** para ajudar os programadores e designers da Web a detetar problemas de acessibilidade diretamente numa página Web. Avalia as páginas de acordo com os princípios das **WCAG** e apresenta visualmente os resultados utilizando ícones e explicações completas.

O **WebSite** oficial é <https://wave.webaim.org>.

Extensão do navegador: Disponível para Chrome e Firefox.

<https://chromewebstore.google.com/detail/wave-evaluation-tool/jbbplnpkjmmeebjpijfedlgcdilofoh>

2. Como usar o WAVE.

Pode usar o **WAVE** de duas maneiras principais:

A) Utilizar a Versão Online:

Visite <https://wave.webaim.org>.

Introduzir ou colar o URL do sítio Web que pretende examinar.

Clique em **"Enter"** e aguarde alguns segundos.



Imagem 1 - Inserir URL(OLX)

B) Utilizar a extensão do navegador (recomendada para sítios Web locais/internos):

Instale a extensão a partir da Chrome Web Store ou dos Add-ons do Firefox.

Visite qualquer WebSite.

Clique no ícone WAVE na barra de ferramentas do seu browser.

O relatório aparecerá como uma sobreposição na página atual.

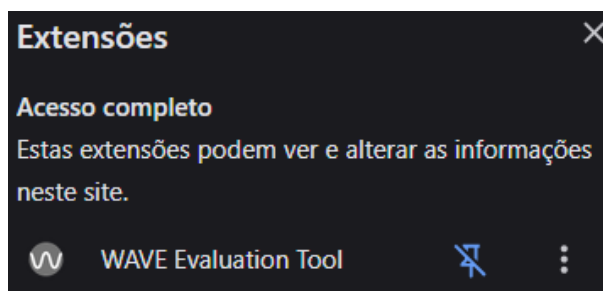


Imagem 2 - Extensão WAVE

3. Símbolos e seu significado

O **WAVE** coloca ícones no topo dos componentes da página web.

❌ Vermelho – indica erros graves de acessibilidade (ex: imagens sem texto alternativo)

⚠️ Amarelo – alertas que indicam possíveis problemas (ex: contraste insuficiente)

🏠 Azul – elementos estruturais da página (ex: títulos, listas, regiões)

✅ Verde – funcionalidades corretas e boas práticas identificadas

📦 Roxo – elementos com atributos ARIA (devem ser revistos para garantir que estão corretos)

No painel esquerdo, o **WAVE** fornece adicionalmente:

Um resumo das falhas detetadas.

Uma vista de código com a linha específica que causa o problema.

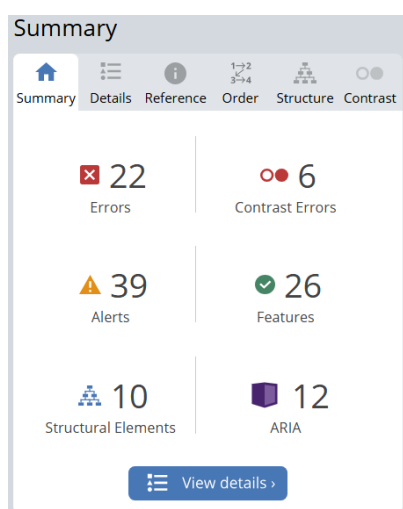


Imagem 3 – Resumo dos problemas

```
<header class="app-header css-1tja3l2">
<base href="https://www.olx.pt/">
<div class="css-1u6y1sg">
  <a href="/">
    <span class="css-1kpgv52">
      <span class="css-o7mc1q"></span>
      <span class="css-13xlyet"></span>
      <span class="css-9vxyyg"></span>
    </span>
  </a>
```

Imagem 4 – Parte do código de um erro

4. Análise de páginas Web reais – Exemplo: OLX Portugal

Website analisado: <https://www.olx.pt>

Ferramenta utilizada: **WAVE** – Ferramenta de Avaliação da Acessibilidade da Web

Acedido e testado em: 19/05/2025

Resumo dos Resultados WAVE

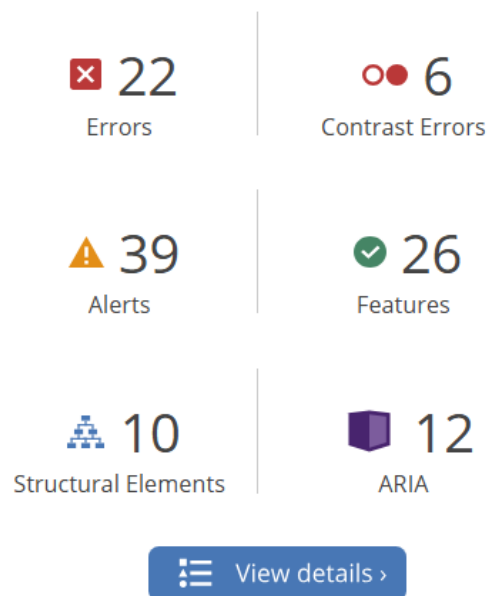


Imagem 5 – Resumo dos resultados

Boas Práticas de Acessibilidade Identificadas

- 7 imagens possuem texto alternativo (atributo alt) corretamente definido.

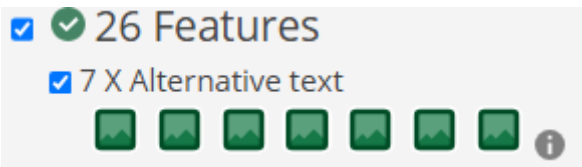


Imagem 7 -Resumo Texto alternativo



Imagem 6 - Texto Alternativo

- 19 imagens com link têm texto alternativo descritivo — útil para leitores de ecrã.

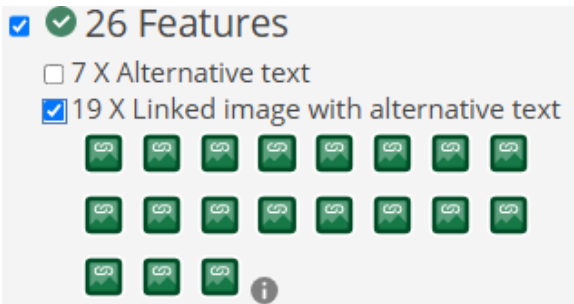


Imagem 9 – Resumo Imagem ligada com texto alternativo



Imagem 8 – Imagens com link têm texto alternativo descritivo

- Estrutura semântica bem definida com títulos (h2, h4), listas não ordenadas e áreas como <header>.

Categorias Principais

Imagem 10 - Título h2

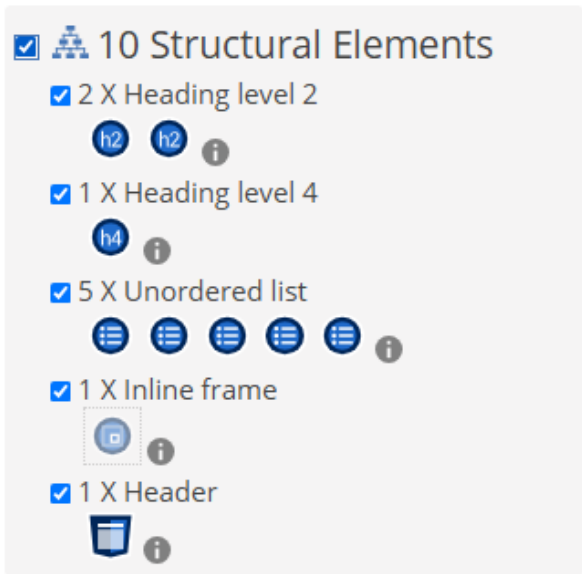


Imagem 11 – Resumo Elementos estruturais



Imagem 12 - Lista não ordenada

- Atributos ARIA estão parcialmente implementados (ex: aria-label, aria-hidden, aria-expanded).

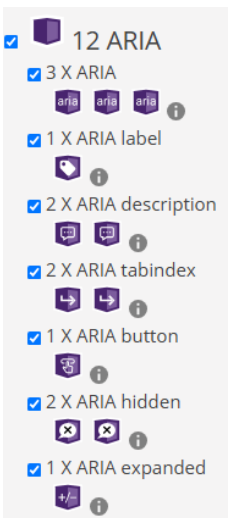


Imagem 13 -
Resumo ARIA

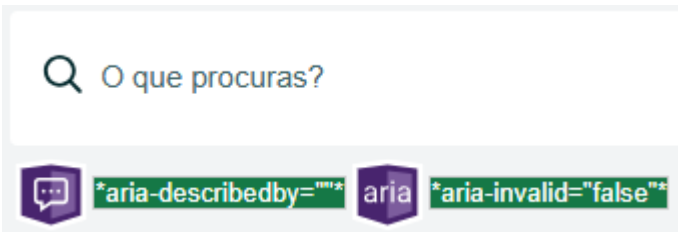


Imagem 14 - aria-describedby e aria-invalid

Problemas de Acessibilidade Identificados

Tipo de Problema	Descrição	Quantidade
Texto alternativo em falta	Imagens sem alt tornam o conteúdo invisível para utilizadores de leitores de ecrã.	18
Idioma não especificado	A página não tem definido o idioma principal (ex: lang="pt").	1
Link vazio	Link sem texto visível ou acessível.	1
Referências ARIA quebradas	Referências a elementos ARIA inválidas ou inexistentes.	2
Contraste muito baixo	Texto com cores que dificultam a leitura, especialmente para baixa visão.	6
Texto de link redundante	Vários links com texto genérico como "Ver mais" sem contexto adicional.	16
Texto de título redundante	Atributos title repetitivos que não acrescentam informação.	21
Ausência de título principal	A página não contém um título de nível 1 (<h1>).	1
Problemas com ARIA	Uso de atributos ARIA sem contexto ou ligação correta.	12

Conclusão

A acessibilidade digital é fundamental para criar uma Web mais equitativa, inclusiva e democrática. Num mundo cada vez mais interligado, em que o acesso à informação, à educação, aos cuidados de saúde e aos serviços públicos depende fortemente da Internet, é fundamental que todos, independentemente das suas capacidades, possam explorar e interagir com os conteúdos digitais.

Os critérios das **WCAG 2.1**, baseados nos princípios **POUR** (Percebível, Operável, Compreensível e Robusto), fornecem uma base técnica sólida para o desenvolvimento de Websites e aplicações acessíveis. Estes são reforçados por **níveis de conformidade** (A, AA e AAA), **tecnologias de assistência** (como leitores de ecrã e ferramentas de reconhecimento de voz) e **ferramentas de avaliação** como o WAVE, que ajudam na criação e auditoria de conteúdos acessíveis.

Os programadores e designers podem ajudar milhões de utilizadores a alcançar a inclusão digital, reconhecendo e implementando as melhores normas de acessibilidade.

Links

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX:32016L2102>

<https://www.europarl.europa.eu/portal/pt/accessibility>

<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>

<https://www.w3.org/WAI/>

<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

<https://wave.webaim.org/>

<https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/>