



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DE
SISTEMAS**

RENÊ DETTENBORN

**VALIDAÇÃO AUTOMATIZADA DA ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE DOS
WEBSITES DO JUDICIÁRIO BRASILEIRO**

PALMAS (TO)

2018

RENÊ DETTENBORN

VALIDAÇÃO AUTOMATIZADA DA ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE DOS WEBSITES
DO JUDICIÁRIO BRASILEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Modelagem Computacional de Sistemas da Universidade Federal do Tocantins, como pré-requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas.

Universidade Federal do Tocantins - UFT
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas

Orientador: Prof. Dr. George Lauro Ribeiro de Brito

PALMAS (TO)
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

D483v Dettenborn, Renê.
Validação Automatizada da Análise da Acessibilidade dos
Websites do Judiciário Brasileiro. / Renê Dettenborn. – Palmas, TO,
2018.
60 f.
Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do
Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-
Graduação (Mestrado) em Modelagem Computacional de Sistemas,
2018.
Orientador: George Lauro Ribeiro de Brito
1. Acessibilidade. 2. Websites. 3. Judiciário Brasileiro. 4. WCAG
2.0. I. Título

CDD 4

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde
que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica
da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS**

Palmas, 10 de dezembro de 2018.

Aos 10 (dez) dias do mês de dezembro de 2018, realizou-se a defesa de dissertação do aluno **RENÉ DETTENBORN**, do Curso de Mestrado em Modelagem Computacional de Sistemas, da Universidade Federal do Tocantins (UFT), intitulada: "**VALIDAÇÃO AUTOMATIZADA DA ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE DOS WEBSITES DO JUDICIÁRIO BRASILEIRO**", realizada sob a Orientação do Professor Dr. **GEORGE LAURO RIBEIRO DE BRITO**, tendo como banca avaliadora, os professores abaixo relacionados.

Atribuíram a Nota Final A (_____) pelo trabalho, tendo sido considerado APROVADO Com Louvor. Nada mais tendo a constar, assinam esta Ata os professores componentes da banca.

Observações: _____

Professor George Lauro Ribeiro de Brito, Dr.
PPGMCS – Orientador

Professor Gentil Veloso Barbosa, Dr.
PPGMCS – Membro Interno

Professor Marcelo Lisboa Rocha, Dr.
PPGMCS – Membro Interno

Professor Gerson Pesente Focking, Dr.
Instituto Federal do Tocantins – Membro Externo

*"The power of the Web is in its
universality. Access by
everyone regardless of disability
is an essential aspect,"
(Tim Berners-Lee)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar forças para enfrentar todos os desafios na minha vida.

A minha amada e querida esposa, Claudete, que me incentivou desde o início do curso, sendo compreensiva e paciente quando me ausentava para dedicar aos estudos. A sua dedicação e apoio foi fundamental durante os dias de trabalho e estudo.

Ao professor Dr. George Lauro Ribeiro de Brito pela oportunidade de desenvolver este trabalho, suas sábias palavras foram o norte que me guiaram ao longo da jornada como meu orientador.

Aos dedicados professores do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas e em especial ao professor Dr. Gentil Veloso Barbosa e professor Dr. Marcelo Lisboa Rocha que muito contribuíram com o trabalho, sempre com muita paciência e dedicação.

Aos colegas do curso de Modelagem Computacional de Sistemas por gerarem um ambiente de estudo receptivo e caloroso.

Aos amigos e familiares que me apoiaram e entenderam minhas ausências durante o curso.

Agradeço ainda ao Tribunal de Justiça do Estado do Tocantins e ao Diretor de Tecnologia da Informação, Marco Aurélio Giralde, por me permitirem o aperfeiçoamento dos estudos.

RESUMO

O Brasil têm normas para garantir que os websites de governo eletrônico atendam aos requisitos de acessibilidade. No entanto, a legislação que regulamenta a acessibilidade na Web não garantem a aplicação. Portanto, é necessário verificar o nível de conformidade da acessibilidade na Web dos portais para ter um diagnóstico da situação atual. As páginas web do Judiciário Brasileiro são portais de acesso à justiça e a informação dos processos judiciais de que o cidadão precisa. Este trabalho visa desenvolver um sistema capaz de avaliar automaticamente a acessibilidade dos websites do Judiciário Brasileiro em benefício aos cidadãos. Os 94 websites do Judiciário Brasileiro foram avaliados dentro das diretrizes do WCAG 2.0, desenvolvido pela World Wide Web Consortium (W3C). O resultado apontou um retrato, de como as normas sobre acessibilidade estão sendo cumpridas pelo Judiciário Brasileiro, onde nenhum dos 94 websites analisados conseguiu atender os Critérios de Sucesso exigidos pelas diretrizes do WCAG 2.0. Os Critérios de Sucesso violados pelos websites foram analisados utilizando o princípio de Pareto, que consegue identificar os principais problemas encontrados nos websites analisados.

Palavra-chave: Acessibilidade. websites. Judiciário Brasileiro. WCAG 2.0. Pa11y.

ABSTRACT

The Brazil have rules to ensure that e-government websites meet accessibility requirements. However, legislation regulating accessibility on the Web does not guarantee application. Therefore, it is necessary to check the level of accessibility compliance on the Web portals to have a diagnosis of the current situation. The web pages of the Brazilian Judiciary are portals of access to justice and information on the judicial processes that the citizen needs. This project aims to develop a system capable of automatically assessing the accessibility of the websites of the Brazilian Judiciary for the benefit of citizens. The 94 websites of the Brazilian Judiciary were evaluated within the guidelines of WCAG 2.0, developed by the World Wide Web Consortium (W3C). The result showed a picture of how accessibility standards are being met by the Brazilian Judiciary, where none of the 94 websites analyzed to met the Success Criteria required by the WCAG 2.0 guidelines. The Success Criteria violated by the websites were analyzed using the Pareto principle, which identifies the main problems found in the websites analyzed.

Keywords: Accessibility. websites. Brazilian Judiciary. WCAG 2.0. Pa11y.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Oportunidades de análise da acessibilidade na Web.	16
Figura 2.1 – Websites do judiciário por classificação.	22
Figura 2.2 – Comparação entre Níveis de Conformidade e Critérios de Sucesso.	30
Figura 3.1 – Fluxo de coleta e processamento dos dados.	34
Figura 4.1 – Erros de acessibilidade em relação ao tamanho do HTML dos websites classificados em grupos.	38
Figura 4.2 – Erros de acessibilidade e o tamanho do HTML dos websites com a sigla dos websites.	39
Figura 4.3 – Ampliação da Figura 4.2	40
Figura 4.4 – Ampliação da Figura 4.3	40
Figura 4.5 – Tecnologia do servidor web utilizado para hospedar os websites.	41
Figura 4.6 – Total de portais que infringiram os Critérios de Sucesso.	42
Figura 4.7 – Gráfico de Pareto Figura 4.6.	42
Figura 4.8 – Soma dos Critérios de Sucesso infringidos.	44
Figura 4.9 – Gráfico de Pareto Figura 4.8.	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Quadro resumo de normas pertinentes à acessibilidade na Web	24
Quadro 2.2 – Benefícios do uso da acessibilidade na Web	25
Quadro 2.3 – Quadro resumo de artigos que validaram acessibilidade na Web	27
Quadro 4.1 – Ocorrência dos Critérios de Sucesso infringidos pelos websites do judiciário	43
Quadro 4.2 – Principais Critérios de Sucesso infringidos pelos websites do judiciário	45
Quadro 4.3 – Recomendações para os Critérios de Sucesso infringidos pelos websites do judiciário	49
Quadro 4.4 – Técnicas de Resolução WCAG 2.0	50

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CNJ	Conselho Nacional de Justiça
CSS	Cascading Style Sheets
CSV	Comma-separated values
HTML	Hypertext Markup Language
Kbytes	O kilobyte é um múltiplo do byte unitário para informação digital
W3C	World Wide Web Consortium
WCAG 2.0	Web Content Accessibility Guidelines 2.0
URL	Uniform Resource Locator

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problema de Pesquisa	15
1.1.1	Hipótese	16
1.1.2	Delimitação de Escopo	16
1.1.3	Justificativa	17
1.2	Objetivos	18
1.2.1	Objetivo Geral	18
1.2.2	Objetivos Específicos	18
1.3	Metodologia	19
1.3.1	Metodologia da Pesquisa	19
1.3.2	Procedimentos Metodológicos	19
1.4	Estrutura da Dissertação	20
2	ACESSIBILIDADE NA WEB	21
2.1	Portais Institucionais do Judiciário Brasileiro	21
2.2	Legislação Brasileira e a Acessibilidade na Web	22
2.3	Pessoas com Deficiências no Brasil	25
2.4	Diretrizes de Acessibilidade na Web	26
2.4.1	WCAG 2.0	28
2.4.1.1	Princípios do WCAG 2.0	29
2.4.1.2	Classificação dos Critérios de Sucesso	31
2.4.1.3	Critérios de Sucesso Classificados como Erros	31
2.4.1.4	Níveis de Conformidade do WCAG 2.0	32
3	VALIDAÇÃO AUTOMATIZADA DA ACESSIBILIDADE NA WEB	34
3.1	Fluxo de Coleta e Processamento dos Dados	34
3.2	Pa11y	35
3.3	Princípio de Pareto	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38

4.1	Informações Coletadas dos Websites Analisados	38
4.2	Análise dos Portais Web e a Ocorrência dos Critérios de Sucesso	42
4.3	Frequência Acumulada dos Critérios de Sucesso Infringidos . . .	44
4.4	Discussão	45
4.4.1	Guia de Checagem Preliminar de Acessibilidade na Web	46
4.4.2	Recomendações	47
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
5.1	Trabalhos Futuros	51
5.2	Publicações	52
5.2.1	Autor	52
5.2.2	Co-autor	52
	REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

Em relação à acessibilidade na Web, a legislação brasileira tem feito bastante esforço, procurando atender preceitos dos direitos humanos e das pessoas com necessidades especiais quanto à acessibilidade na Web. Dentre os dispositivos legais, que apoiam a acessibilidade, destacam-se a Lei Federal nº 10.098, de 19 de Dezembro de 2000 (BRASIL, 2000); Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004); Decreto nº 6.949, de 25 de Agosto de 2009 (BRASIL, 2009); Decreto nº 7.724, de 16 de Maio de 2012 - Regulamenta a Lei Federal nº 12.527 (BRASIL, 2012); Resolução CNJ nº 230, de 22 de Junho de 2016 (CNJ, 2016). E especificamente pelo Tribunal de Justiça do Estado do Tocantins, a Resolução TJTO nº 9, de 04 de maio de 2017 (TJTO, 2018).

O Decreto nº 5.296/2004, é apontado em um estudo (LUJÁN-MORA; NAVARRETE; PEÑAFIEL, 2014), em conjunto com outras legislações feitas pela Argentina, Chile, Colômbia, Peru e Venezuela, que impõem a acessibilidade, no estudo que avaliou a acessibilidade na Web de 140 websites governamentais na América do Sul e Espanha. Outro apontamento da intervenção da legislação é verificada na diretriz de acessibilidade Norte Americana, que está inclusa no Ato de Reabilitação, Section 508, do Governo Federal dos Estados Unidos da América. (YOUNGBLOOD, 2014).

Observando o que a legislação atual exige, pretende-se **avaliar a acessibilidade na Web dos portais do Judiciário Brasileiro**, conforme lista de websites disponibilizada pelo CNJ (CNJ, 2018), com a finalidade de analisar os principais erros cometidos quanto a acessibilidade na Web, e assim identificar se a legislação está sendo cumprida em benefício as pessoas com necessidades especiais.

Neste trabalho, o processo de validação da acessibilidade na Web utilizará, como paradigma, a diretriz internacional de acessibilidade na Web WCAG 2.0 desenvolvido pela W3C (W3C, 2018a). E com o suporte do *software Pa11y*¹ (PA11Y, 2018) (A11YPROJECT, 2018), automatizou-se o processo de validação da acessibilidade na Web. Então, pretende-se conhecer quais portais institucionais do Judiciário Brasileiro destacam-se em relação a acessibilidade na Web e descobrir os principais erros cometidos pelos websites analisados. Como a validação automatizada da acessibilidade

¹Pa1 (Amigo) A11Y (Acessibilidade), é uma ferramenta de linha de comando que faz iteração em uma lista de páginas da Web e destaca os problemas de acessibilidade.

ajuda identificar problemas comuns de acessibilidade na Web.

Erros comuns que ferem a acessibilidade na Web são identificados em diversos estudos, por exemplo em um trabalho que avaliou a acessibilidade dos websites das universidades da África do Sul, na sua conclusão, identificaram que todos os websites analisados apresentam a violação do Critério de Sucesso 1.1.1, que equivale fornecer um texto alternativo para conteúdo não textual como vídeos, áudio e imagem (VERKIJIKA; WET, 2018).

Um website acessível é aquele que pode ser usado por todos os visitantes, levando em conta suas diferentes capacidades. Devido à importância que a Web tem em todas as áreas de nossas vidas, tornar os websites acessíveis para todas as pessoas com deficiências é fundamental, pois a Web provê muitas oportunidades que sobrepõem as barreiras para pessoas com deficiências (LUJÁN-MORA; NAVARRETE; PEÑAFIEL, 2014).

Uma forma para melhorar a acessibilidade na Web é promover o uso de ferramentas para *Web designers*² repararem os erros encontrados.

1.1 Problema de Pesquisa

A legislação brasileira tem o objetivo atender os preceitos dos direitos humanos e das pessoas com necessidades especiais, quanto à acessibilidade na Web, nas esferas do governo executivo, legislativo e judiciário (BRASIL, 2015).

Com isso em mente, deseja-se saber se o Judiciário Brasileiro atende os requisitos mínimos de acessibilidade na Web, considerando as diretrizes do WCAG 2.0 (SQUIZ, 2018).

Os websites do Judiciário Brasileiro que não atenderem os Critérios de Acessibilidade podem prejudicar o acesso a informação pelo cidadão que procura a justiça, e por este motivo levanta-se a preocupação em verificar se os websites do Judiciário Brasileiro são acessíveis na Web, conforme o padrão WCAG 2.0.

Destaca-se que, a complexidade deste trabalho está agregada no processo de verificar os 63 Critérios de Sucesso, definidos pelas diretrizes do WCAG 2.0, onde estes critérios são utilizados para validar a acessibilidade em cada um dos 94 websites

²profissional criativo com habilidades técnicas e conhecimento em princípios de desenho gráfico, que envolve-se em todas as fases de desenvolvimento de páginas Web. (BURLESON, 2004).

que representam o Judiciário Brasileiro (CNJ, 2018).

1.1.1 Hipótese

A hipótese levantada por este trabalho é que: **Os portais Web do Judiciário Brasileiro são acessíveis conforme Critérios de Sucesso estabelecidos pelas diretrizes do WCAG 2.0.**

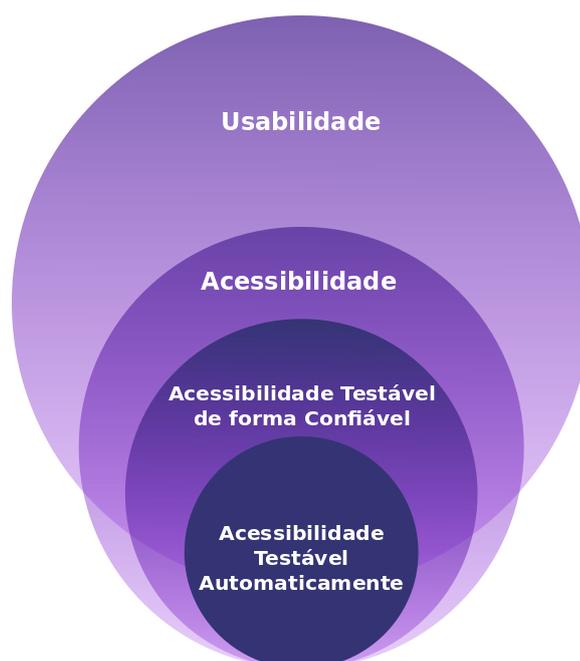
A legislação brasileira estabelece que o governo deve manter sistemas eletrônicos acessíveis, e para o cidadão ter acesso à justiça os portais Web do Judiciário Brasileiro precisam ser acessíveis de acordo com as diretrizes de acessibilidade na Web, dentro dos melhores padrões internacionais (BRASIL, 2015).

Ressalta-se que o Judiciário Brasileiro deve, proporcionar aos seus usuários processo eletrônico adequado e acessível a todos os tipos de deficiência (CNJ, 2016).

1.1.2 Delimitação de Escopo

Este trabalho foi realizado para **validar a acessibilidade dos portais Web do Judiciário Brasileiro** conforme os Critérios de Sucesso estabelecidos pelas diretrizes do WCAG 2.0.

Figura 1.1 – Oportunidades de análise da acessibilidade na Web.



Em particular, o estudo foi realizado considerando que os dados coletados são exclusivamente das páginas iniciais dos websites do Judiciário Brasileiro, visando uma padronização da coleta dos dados, conforme lista de *hiperlinks* disponíveis no website do CNJ (CNJ, 2018). A lista inclui o website do CNJ, dos Tribunais Eleitorais Regionais, Tribunais Superiores, Tribunais de Justiça Estaduais, Tribunais Federais, Tribunais Militares e Tribunais do Trabalho, ao todo 94 websites (CNJ, 2018). A validação da acessibilidade na Web baseou-se nas páginas iniciais dos websites do Judiciário Brasileiro, sem aprofundar em páginas de conteúdos adicionais e de outros sistemas mantidos pelos órgãos (PRIBEANU; GHEORGHE-MOISII; FOGARASSY-NESZLY, 2015). Visto que as páginas iniciais apresentam uma estrutura similar com notícias, consulta de processos, ouvidoria e jurisprudência, desta forma tem-se um conjunto de amostras padronizado para coleta de dados. Os dados de todos os portais do Judiciário Brasileiro foram coletados no mesmo dia.

A forma para verificar a acessibilidade utilizada neste trabalho, conforme Figura 1.1, foi concebido pelo **teste automatizado de acessibilidade**, este modo de validação da acessibilidade verifica o mínimo que um website deve ter para ser acessível na Web.

Por outro lado um **teste confiável de acessibilidade**, por ser feito de modo manual, que é realizado por especialistas ou um grupo de usuários que verificam os websites e analisa-se pontos que não são possíveis fazer no modo automatizado. E devido a quantidade de portais avaliados, um website precisa ter uma avaliação positiva em um teste automatizado de acessibilidade para ser submetido a uma validação manual. Observa-se que a validação manual não é o foco deste trabalho. Para análise dos Critérios de Sucesso violados, pretende-se utilizar o Princípio de Pareto, desta forma será possível identificar os principais erros de acessibilidade cometidos pelos websites.

1.1.3 Justificativa

No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2017), dados de 2010, aproximadamente 24% da população declara ter pelo menos um tipo de deficiência. A população de idosos (pessoas com mais de 60 anos) está crescendo no Brasil, hoje temos mais de 30 milhões de idosos, onde IBGE aponta

crescimento de 18% entre os anos de 2012 e 2017 (IBGE, 2018). E segundo a Organização Mundial da Saúde a população mundial de idosos em 2050 terá um crescimento para 22%, comparado com 12% da população mundial em 2015 (WHO, 2018). Assim como os deficientes, os idosos podem vir a fazer parte deste mesmo grupo de pessoas que precisam ser assistidos pela acessibilidade.

A internet é um meio que pode ser utilizado para diminuir a distância e prover acesso aos serviços públicos disponibilizados pelo governo. No Brasil, a Constituição Federal de 1988, aponta as garantias de acesso para pessoas portadoras de necessidades especiais, o Decreto 5.296 define a obrigatoriedade de acessibilidade nos portais da administração pública, e a Resolução CNJ nº 230 estabelece em seu Artigo 7, que os órgãos do judiciário devem proporcionar sistema de processo eletrônico acessível para os portadores de deficiência.

Por este motivo o presente trabalho dedicou-se a investigar se os portais do Judiciário Brasileiro atendem o mínimo exigido pelas diretrizes de acessibilidade Web adotadas internacionalmente. Destaca-se a importância de garantir acessibilidade na Web e igualar as condições de uso da Web por todos os cidadãos, inclusive para garantir o acesso à justiça pelas pessoas que buscam o cumprimento dos seu direitos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a acessibilidade dos websites do Judiciário Brasileiro observando se atendem os Critérios de Sucesso das diretrizes definidas pelo WCAG 2.0.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Investigar se os websites do Judiciário Brasileiro são acessíveis na Web via validação automatizada dos websites, de acordo com os Critérios de Sucesso estabelecidos nas diretrizes do WCAG 2.0.
2. Avaliar os resultados da análise de acessibilidade na Web dos portais do Judiciário Brasileiro, considerando o Princípio de Pareto (KOCH, 2011) para identificar os principais erros.
3. Apontar o que a legislação discorre sobre a acessibilidade na Web no Brasil.

1.3 Metodologia

1.3.1 Metodologia da Pesquisa

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho baseou-se no método dedutivo, sob o ponto de vista da pesquisa quantitativa (SILVA; MENEZES, 2005). Onde foi coletado, de forma automatizada, dados de páginas web do Judiciário Brasileiro, para investigar por meio da extração de dados, a quantidade de erros infringidos dentro dos Critérios de Sucesso estabelecidos nas diretrizes do WCAG 2.0, para comprovar o quanto cada website é acessível.

1.3.2 Procedimentos Metodológicos

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em relação aos artigos e trabalhos semelhantes que validaram a acessibilidade na Web. Também foi levantado o que a legislação brasileira aponta em relação a acessibilidade na Web para websites do governo.

Descobriu-se que o W3C fornece, em seu website (W3C, 2018d), uma lista de ferramentas utilizadas para verificação da acessibilidade na Web, dentre estas ferramentas foi selecionado a Pa11y, que suporta o processo automatizado de validação da acessibilidade, conforme as diretrizes do WCAG 2.0.

Em seguida, observou-se a necessidade de avaliar o objeto de caso de uso estabelecido neste trabalho, para demonstrar o quanto a justiça brasileira é acessível na Web, coletou-se a relação dos websites que representam o Judiciário Brasileiro, disponível no website do CNJ (CNJ, 2018), os dados tabulados foram salvos em um arquivo, extensão CSV, com informações referentes ao nome do órgão, URL e um código para classificar o tipo do órgão.

De cada website foi extraído o conteúdo HTML e submetido a validação automatizada da acessibilidade, conforme Critérios de Sucesso estabelecidos nas diretrizes do WCAG 2.0, utilizando o software Pa11y para encontrar os Critérios de Sucesso violados nos websites avaliados.

O conteúdo do código HTML, da página inicial, dos portais do Judiciário Brasileiro foram coletados no período entre às 18:11 e 18:13 horas do dia 30/05/2018. A coleta durou aproximadamente 2 minutos, e demorou em torno de 1,27 segundos por

website, foi utilizada uma conexão alta velocidade para o acesso à internet.

Após verificar os critérios de acessibilidade dos websites analisados, os resultados foram tabulados em arquivos de extensão CSV. Estes dados foram submetidos para análise no programa RStudio (RSTUDIO, 2018), onde verificou-se o total de critérios que cada website violou, e pelo Princípio de Pareto identificou-se os principais Critérios de Sucesso infringidos.

1.4 Estrutura da Dissertação

O trabalho está organizado em 5 capítulos correlacionados. O Capítulo 1, Introdução, apresentou por meio de sua contextualização o tema proposto neste trabalho. Da mesma forma foram estabelecidos os resultados esperados por meio da definição de seus objetivos e apresentadas as limitações do trabalho permitindo uma visão clara do escopo proposto. O Capítulo 2 apresenta a definição de acessibilidade na Web e a importância para pessoas com deficiência, informações sobre os websites do Judiciário Brasileiro que serão analisados, o que a legislação brasileira aponta sobre a acessibilidade na Web, estatísticas sobre pessoas com deficiência no Brasil, e ainda apresenta as características sobre o WCAG 2.0: os Princípios, Diretrizes, Critérios de Sucesso e Níveis de Conformidade. O Capítulo 3 apresenta o processo como foi feito a validação automatizada da acessibilidade na Web, com fluxograma da coleta de dados e a ferramenta utilizadas. No Capítulo 4 e 5 são tecidas as conclusões do trabalho, relacionando os objetivos identificados inicialmente com os resultados alcançados. São ainda propostas possibilidades de continuação da pesquisa desenvolvida a partir das experiências adquiridas com a execução do trabalho.

2 ACESSIBILIDADE NA WEB

"The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect. Tim Berners-Lee, W3C Director and inventor of the World Wide Web" (W3C, 2018a).

Segundo Tim Berners-Lee, Diretor da W3C e inventor da *World Wide Web*, o poder da Web está na universalidade, o acesso por todos, independentemente da deficiência ser um aspecto essencial.

A Web é utilizada como recurso em diversas circunstâncias da nossa vida: educação, pesquisa, financeiro, trabalho, comércio, relacionamento, diversão e entre outras possibilidades. Por abranger a diversas áreas, é importante que a Web seja acessível para todos, incluindo os deficientes e idosos, que podem ajudar a participar ativamente na sociedade.

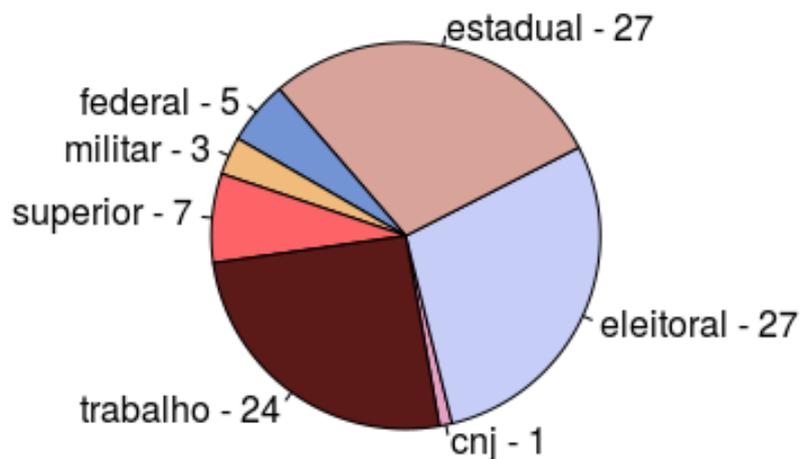
Um website acessível facilita a utilização de tecnologias assistivas, utilizadas por pessoas com deficiência para amenizar as dificuldades enfrentadas, pois a acessibilidade na Web atende os requisitos utilizados pelas tecnologias assistivas no momento da sua interação.

Por outro lado, em um website comercial, observa-se em destaque o aspecto visual para atrair consumidores, mas para institutos ou entidades governamentais, que oferecem diversos serviços à população, aquilo que deve-se levar em consideração é a acessibilidade, tornando o conteúdo disponível para todas as pessoas, independente da deficiência.

2.1 Portais Institucionais do Judiciário Brasileiro

Os websites ou portais institucionais do Judiciário Brasileiro são a principal forma de acesso à justiça pelo cidadão na internet. Os principais serviços oferecidos pelos websites do Judiciário Brasileiro aos cidadãos são: busca processual, ouvidoria, certidões e notícias. Para aproximar o cidadão da justiça brasileira, pretende-se avaliar a acessibilidade dos portais do Judiciário Brasileiro. Conforme lista dos websites de cada órgão da justiça, disponibilizada no website do CNJ (CNJ, 2018), esta informação será utilizada como ponto de partida para analisar os principais erros cometidos quanto a acessibilidade na Web.

Figura 2.1 – Websites do judiciário por classificação.



Na Figura 2.1 é apresentado a classificação dos órgãos do judiciário por tipo de atuação. O Judiciário Brasileiro possui 94 websites, que são na sua maioria websites da Justiça Estadual, Justiça Eleitoral e Justiça do Trabalho (CNJ, 2018). Os outros websites representam instâncias superiores ou são separados por regionais dentro do Brasil.

2.2 Legislação Brasileira e a Acessibilidade na Web

A acessibilidade no Brasil se inicia pela **Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988**, em seu Art. 227, paragrafo 2º, já se observava a questão da acessibilidade ao portador de deficiência.

Art. 227. [...] § 2º A lei disporá sobre normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência. (BRASIL, 1988).

Em 1999, o **Decreto nº 3.298**, categoriza as deficiências em: física, auditiva, visual, mental ou múltipla (associação de duas ou mais deficiências) (BRASIL, 1999).

No ano 2000, tem-se a **Lei nº 10.098**, que no Art. 17 o Poder Público tem a responsabilidade de promover a acessibilidade em sistemas de comunicação e garantir acesso à informação.

Art. 17. O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem aces-

síveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas portadoras de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer. (BRASIL, 2000).

Um passo importante para acessibilidade na Web do Brasil se dá pelo **Decreto nº 5.296**, de 2 de dezembro de 2004, onde no Art. 47 estabelece a obrigatoriedade da acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública:

Art. 47. No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (internet), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis. (BRASIL, 2004).

Em 2009 o **Decreto nº 6.949** promulga a **Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência** e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. (BRASIL, 2009).

O MPOG no ano de 2012 criou o **Decreto nº 7.724**, de 16 de Maio de 2012 - Regulamenta a Lei Federal nº 12.527, estabelece normas visando garantir acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência nos sítios da Internet dos Órgãos.

Art. 8º Os sítios na Internet dos órgãos e entidades deverão, em cumprimento às normas estabelecidas pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, atender aos seguintes requisitos, entre outros: [...] VIII - garantir a acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência. (BRASIL, 2012).

Em 2015 foi definida a **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146**, onde em seu artigo 63, define a obrigatoriedade da acessibilidade nos websites do governo conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente:

Art. 63. É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente. (BRASIL, 2015).

Em 2016 o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) lança a **Resolução CNJ nº 230** que estabelece em seu Artigo 7, que os órgãos do judiciário devem proporcionar sistema de processo eletrônico acessível para os portadores de deficiência:

Art. 7º Os órgãos do Poder Judiciário deverão, com urgência, proporcionar aos seus usuários processo eletrônico adequado e acessível a todos os tipos de deficiência, inclusive às pessoas que tenham deficiência visual, auditiva ou de fala. (CNJ, 2016).

Especificamente pelo Tribunal de Justiça do Estado do Tocantins, temos a **Resolução TJTO nº 9, de 04 de maio de 2017**, em seu Art. 5º cita que a Diretoria de Tecnologia da Informação deverá adotar as medidas necessárias para garantir o acesso ao conteúdo do sítio eletrônico:

Art. 5º A Diretoria de Tecnologia da Informação deverá adotar as medidas necessárias para garantir o acesso ao conteúdo do sítio eletrônico do Tribunal de Justiça para pessoas com deficiência, nos termos do art. 17 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, do art. 9º da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com deficiência, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 186, de 9 de julho de 2008, e demais normas técnicas oficiais e legais aplicáveis. (TJTO, 2018).

Quadro 2.1 – Quadro resumo de normas pertinentes à acessibilidade na Web

Norma	Ano	Esfera	Observação (acessibilidade)	Referência
Constituição Federal	1988	Nacional	Garantir	(BRASIL, 1988)
Lei nº 10.098	2000	Nacional	Promover	(BRASIL, 2000)
Decreto nº 5.296	2004	Nacional	Obrigar	(BRASIL, 2004)
Portaria nº 03 de 07 de maio, MPOG	2007	Executivo Federal	eMAG, compulsório SISP, adesão voluntária (assegurar)	(MPOG, 2007)
Decreto nº 6.949	2009	Nacional	Amparo legal	(BRASIL, 2009)
Decreto nº 7.724	2012	Nacional	Regulamentar procedimento para que normas sejam cumpridas	(BRASIL, 2012)
Lei nº 13.146	2015	Nacional	Assegurar, proteger e promover inclusão.	(BRASIL, 2015)
Resolução CNJ nº 230	2016	Judiciário Nacional	Orientar e adequar aplicação da Lei 13.146 / 2015	(CNJ, 2016)
Resolução nº 09	2017	TJTO	Dever e garantir	(TJTO, 2018)

O Quadro 2.1 apresenta um resumo com a evolução da legislação e as instituições envolvidas com acessibilidade no Brasil. Destas normas destacam-se, a Constituição Brasileira de 1988 que visa garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência em locais públicos e meios de transporte, o Decreto nº 6.949 de 2009

que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, a Lei nº 13.146 de 2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência) define a obrigatoriedade da acessibilidade nos websites conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente, e em relação a obrigação do Judiciário Brasileiro temos a Resolução CNJ nº 230, estabelece que os órgãos do judiciário devem proporcionar sistema de processo eletrônico acessível para os portadores de deficiência. Ressalta-se que o Brasil tem dispositivos legais que apoiam a necessidade de implantação da acessibilidade na Web em órgãos governamentais, mas cabe a verificação da acessibilidade dos websites do judiciário para compreender o quanto as normas de acessibilidade na Web estão sendo observados pelos órgãos.

2.3 Pessoas com Deficiências no Brasil

O **Decreto Federal 3.298**, de 20 de dezembro de 1999 (BRASIL, 1999), categoriza as deficiências em: física, auditiva, visual, mental ou múltipla (associação de duas ou mais deficiências). No Quadro 2.2, temos alguns benefícios do uso da aplicação da acessibilidade na Web comparado com as deficiências classificadas pela legislação brasileira:

Quadro 2.2 – Benefícios do uso da acessibilidade na Web

Deficiência	Benefícios
Física	Navegar com facilidade com uso do teclado.
Auditiva	Áudio e vídeo com legendas, transcrições e traduções.
Visual	Imagem com texto alternativo, tamanho da letra, contraste.
Mental	Baixa complexidade das interações.
Múltipla	Combinação das possibilidades anteriores.

Segundo o IBGE, no Brasil, em 2010, 45,6 milhões de pessoas (23,9% da população brasileira) declararam-se ter pelo menos um tipo de deficiência (IBGE, 2017). Tornar a informação acessível para pessoas com deficiências, é relevante não apenas por questões legais, mas por algo mais importante, por razões éticas (YOUNGBLOOD; YOUNGBLOOD, 2013).

Políticas para melhoria das condições de vida das pessoas com deficiências devem ser implementadas, visto que com o passar dos anos a população do Brasil está envelhecendo, IBGE aponta crescimento de 18% entre os anos de 2012 e 2017

(IBGE, 2018), ao todo 30 milhões de idosos. E neste período da vida a musculatura do corpo enfraquece, a visão se deteriora e a capacidade cognitiva deprecia-se, o que faz o público de meios acessíveis aumentar. E nada mais justo que, devido a capacidade de mobilidade limitada, melhorar a acessibilidade dos websites governamentais para garantir o acesso da população aos serviços públicos.

2.4 Diretrizes de Acessibilidade na Web

A partir de uma revisão de 135 artigos, trabalhos semelhantes, realizada neste trabalho, sobre o uso de diretrizes de acessibilidade para desenvolvimento Web, foram pesquisados as bases IEEE¹, ISIWOK², ACM³, EMERALD⁴, Google Acadêmico⁵, SCOPUS⁶, WILEY⁷ e ELSEVIER⁸, descobriu-se que os padrões mais referenciados foram WCAG 2.0 (107 artigos), WCAG 1.0 (67 artigos) e Section 508 (30 artigos).

O Quadro 2.3 apresenta a relação de 25 artigos com trabalhos que fizeram validação de acessibilidade na Web, com a relação do **ano** que o estudo foi realizado, a **quantia** de websites analisados, a **diretriz** de acessibilidade avaliada, e o **país** dos websites analisados.

¹IEEE Xplore Digital Library <https://ieeexplore.ieee.org>

²Web of Science <http://www.webofknowledge.com>

³The ACM Digital Library <https://dl.acm.org>

⁴Emerald Insight <https://www.emeraldinsight.com>

⁵Google Acadêmico <https://scholar.google.com.br>

⁶SciVerse Scopus <https://www.scopus.com>

⁷Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com>

⁸ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com>

Quadro 2.3 – Quadro resumo de artigos que validaram acessibilidade na Web

Item	Ano	Websites Analisados	Diretriz de Acessibilidade na Web	País Alvo	Autor
1	2006	140	WCAG 1.0	África do Sul	(NASH, 2015)
2	2010	155	WCAG 1.0	Malásia	(ISA; SUHAMI; SAFIE, 2010)
3	2010	256	WCAG 1.0	Grécia	(BASDEKIS et al., 2010)
4	2011	4	WCAG 2.0	Canadá, EUA	(PEARSON; BAILEY; GREEN, 2011)
5	2011	15	WCAG 1.0, WCAG 2.0	EUA, Nigéria, Reino Unido	(AIZPURUA et al., 2011)
6	2012	100	WCAG 1.0, WCAG 2.0	Reino Unido	(GILBERTSON; MACHIN, 2012)
7	2012	36	WCAG 2.0	Arábia Saudita	(AL-KHALIFA, 2012)
8	2012	10	WCAG 1.0	Bangladesh	(BAOWALY; BHUIYAN, 2012)
9	2012	66	WCAG 1.0, WCAG 2.0	Paquistão	(BAKSH; MEHMOOD, 2012)
10	2012	160	WCAG 1.0, WCAG 2.0	Austrália	(BROWN; CONWAY, 2012)
11	2012	40	DDA Standards	Austrália	(GRANTHAM; GRANTHAM; POWERS, 2012)
12	2013	122	eMag	Brasil	(OLIVEIRA; DINARTE, 2013)
13	2013	38	Section 508	EUA	(YOUNGBLOOD; YOUNGBLOOD, 2013)
14	2013	5	WCAG 2.0	Austrália	(SOHAIB; KANG, 2013)
15	2013	10	WCAG 1.0	Brasil	(FALCADE et al., 2013)
16	2014	60	WCAG 2.0, ITS-530S2	EUA	(YOUNGBLOOD, 2014)
17	2014	15	WCAG 2.0	Índia	(PATRA; DASH; MISHRA, 2014)
18	2014	33	Section 508, WCAG 1.0, WCAG 2.0	Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai, Venezuela, Espanha	(LUJÁN-MORA; NAVARRETE; PEÑAFIEL, 2014)
19	2015	39	WCAG 2.0, eMAG	Brasil	(OLIVEIRA; ELER, 2015)
20	2015	60	WCAG 2.0	Romênia	(PRIBEANU; GHEORGHE-MOISIL; FOGARASSY-NEZSLY, 2015)
21	2016	25	WCAG 2.0	Turquia	(AKGÜL; VATANSEVER, 2016)
22	2016	976	Stanca Act, WCAG 1.0	Itália	(GAMBINO; PIRRONE; GIORGIO, 2016)
23	2016	1	eMag	Brasil	(MEZZAROBA et al., 2016)
24	2018	348	WCAG 2.0	Antiga e Barbuda, Argentina, Aruba, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Equador, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Porto Rico, República Dominicana, Trindade e Tobago, Uruguai, Venezuela	(ACOSTA-VARGAS PATRICIA; ACOSTA, 2018)
25	2018	26	WCAG 2.0	África do Sul	(VERKIJKA; WET, 2018)

Dos estudos apresentados neste trabalho, Quadro 2.3, nenhum conseguiu encontrar websites que atendessem o mínimo que uma diretriz de acessibilidade na Web recomenda.

Dentre as diretrizes de acessibilidade na Web apresentadas no Quadro 2.3, assim como as diretrizes WCAG 1.0 e WCAG 2.0 desenvolvidas pelo W3C, temos ainda outras diretrizes específicas de cada país:

- **DDA standards** (Disability Discrimination Act) – Diretriz de acessibilidade Australiana, baseado no WCAG 2.0. (GRANTHAM; GRANTHAM; POWERS, 2012).
- **eMAG** - Diretriz de acessibilidade brasileira, especificado pelo governo brasileiro, baseado nas diretrizes do WCAG 2.0 (OLIVEIRA; ELER, 2015) (MPOG, 2014).
- **JIS X 8341-1:2010** - Diretriz de acessibilidade japonês, foi especificado nos padrões da indústria nacional japonesa e baseado na diretriz WCAG 2.0 (WATANABE, 2012).
- **Section 508** - Diretriz de acessibilidade norte americana inclusa no Ato de Reabilitação do Governo Federal dos Estados Unidos da América. (YOUNGBLOOD, 2014).
- **Stanca Act** - Diretrizes de acessibilidade italiano, baseado no WCAG 2.0. (GAMBINO; PIRRONE; GIORGIO, 2016).

2.4.1 WCAG 2.0

A *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) versão 2.0, tradução livre Diretrizes de Acessibilidade ao Conteúdo da Web, ou WCAG 2.0, segundo a *World Wide Web Consortium - W3C* e *Web Accessibility Initiative - WAI*, cobre todos os Critérios de Sucesso para obter um conteúdo para Web mais acessível (W3C, 2018c). Diferente da versão WCAG 1.0 que tinha **pontos de checagem** para verificar a acessibilidade, a versão WCAG 2.0 usa os **Critérios de Sucesso** que são critérios escritos de forma testável por máquina, onde um computador pode ler o conteúdo de um website e validar a acessibilidade utilizando as regras definidas pelas diretrizes do WCAG 2.0. Os Critérios de Sucesso, quando infringidos podem ser classificados como **erros**, **advertência** ou **aviso**, todos podem ser detectados por máquina de forma automatizada,

mas os critérios classificados como **advertência** e **aviso** dependem de verificação manual por um especialista (SQUIZ, 2018).

O W3C é um consórcio formado 474 membros, e deste grupo de membros participam empresas que desenvolvem os principais navegadores utilizados no mundo: Google Chrome (Google, Inc), Safari (Apple, Inc), Firefox (Mozilla Foundation), Internet Explorer / Edge (Microsoft Corporation) (W3C, 2018e). Estas empresas atendem as diretrizes de acessibilidade conforme interesse comercial e desenvolvidas pelo W3C para seus navegadores conforme o WCAG 2.0, em vez de atender as diretrizes locais de cada país.

2.4.1.1 Princípios do WCAG 2.0

O WCAG 2.0 é dividido em 4 princípios, estabelecidos pelo Grupo de Trabalho de Diretrizes de Acessibilidade (AG WG), que faz parte do W3C, estes princípios atendem a acessibilidade na Web, onde a violação das diretrizes inviabiliza a acessibilidade na Web (W3C, 2018c). Entenda os princípios:

1. **Perceptível** - Os componentes de informação (interface) devem ser perceptíveis para os sentidos humanos: visão, audição e tato.
2. **Operável** - Os componentes de navegação da informação devem ser operáveis por todas interfaces possíveis. Por exemplo: Mouse e ou teclado.
3. **Compreensível** - A informação e a interação devem ser fáceis de entender e compreender.
4. **Robusto** - O conteúdo deve suportar, com o passar do tempo, diversos agentes do usuário (interpretadores de conteúdo), funcionar em novas tecnologias.

Para cada princípio temos um conjunto de diretrizes do WCAG 2.0, e este trabalho apresenta apenas as diretrizes que contém Critérios de Sucesso classificados como **erro** e que podem ser avaliadas de forma automatizada, pois as diretrizes classificadas como **advertência** ou **aviso** podem ser interpretadas como falso positivo.

Figura 2.2 – Comparação entre Níveis de Conformidade e Critérios de Sucesso.

Princípio	Diretriz (código)	Critérios de Sucesso (Total)	WCAG 2.0 (Nível de Conformidade)		
			A	AA	AAA
1	1.1	11			
	1.3	24			
	1.4	4			
2	2.2	3			
	2.4	7			
3	3.1	8			
	3.2	1			
4	4.1	5			
Total		63	50	54	61

Princípios

- 1 Perceptível
- 2 Operável
- 3 Compreensível
- 4 Robusto

Diretrizes

- 1.1 Alternativas em Texto
- 1.3 Adaptável
- 1.4 Discernível
- 2.2 Tempo Suficiente
- 2.4 Navegável
- 3.1 Legível
- 3.2 Previsível
- 4.1 Compatível

2.4.1.2 Classificação dos Critérios de Sucesso

Todos os Critérios de Sucesso podem ser verificados de forma automatizada ou manual pela leitura e análise da linguagem de marcação, HTML, e são classificados em:

- **Error** - Erro - Critério de Sucesso verificável via análise automatizada do código fonte do HTML.
- **Warning** - Advertência - Critério de Sucesso identificado como um problema em potencial, precisa de averiguação manual para confirmar a falha.
- **Notice** - Aviso - Critério de Sucesso classificado como um possível problema, mas carece de inspeção manual para identificar se atende o padrão. Pode ocorrer falso positivo na análise automatizada.

Esta pesquisa leva em consideração os Critérios de Sucesso classificados como erro, devido a possibilidade de verificar por máquina sem ocorrer falso positivo (SQUIZ, 2018).

2.4.1.3 Critérios de Sucesso Classificados como Erros

As diretrizes do WCAG 2.0 contém Critérios de Sucesso que são classificados como erros, caso forem violados. Na Figura 2.2 são apresentados mais detalhes sobre a relação entre os princípios, diretrizes, Nível de Conformidade, e quantidade de Critérios de Sucesso. Nesta seção são apresentados os códigos e os detalhes sobre as diretrizes do WCAG 2.0:

Diretriz 1.1: Alternativas de Texto - Fornece alternativas de texto para qualquer conteúdo não textual, de modo que ele possa ser alterado para outros formatos de que as pessoas precisem, como impressão grande, braile, fala, símbolos ou linguagem mais simples.

Diretriz 1.3: Adaptável - Criar conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras (por exemplo, layout mais simples) sem perder informações ou estrutura.

Diretriz 1.4: Distinguível - Tornar mais fácil para os usuários ver e ouvir o conteúdo, incluindo a separação do primeiro plano do plano de fundo.

Diretriz 2.2: Tempo suficiente - Fornece aos usuários tempo suficiente para ler e usar o conteúdo.

Diretriz 2.4: Navegável - Fornece maneiras de ajudar os usuários a navegar, encontrar conteúdo e determinar onde eles estão.

Diretriz 3.1: Legível - Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.

Diretriz 3.2: Previsível - Fazer com que as páginas da Web apareçam e operem de maneira previsível.

Diretriz 4.1: Robusto - Maximizar a compatibilidade com agentes de usuários atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.

A diretriz, especificada no WCAG 2.0, é um nível de classificação intermediário entre o Princípio e os Critérios de Sucesso, para cada diretriz temos um conjunto de Critérios de Sucesso.

2.4.1.4 Níveis de Conformidade do WCAG 2.0

Um website pode ser classificado dentro de um Nível de Conformidade, se o website atender todos os Critérios de Sucesso definidos dentro daquele Nível de Conformidade. O WCAG 2.0 apresenta 3 Níveis de Conformidade A, AA (duplo A) e AAA (triplo A) (W3C, 2018c) (SQUIZ, 2018):

Páginas com problemas de **Nível A** não podem ser usadas por algumas pessoas, problemas comuns a todos os níveis;

Páginas com problemas de **Nível AA** são muito difíceis de usar, e inclui a conformidade Nível A;

Páginas com problemas de **Nível AAA** podem ser difíceis de usar, e inclui a conformidade Nível AA, diferindo apenas entre a avaliação do nível de contraste;

O primeiro nível de conformidade A tem 50 Critérios de Sucesso que avaliam a acessibilidade na Web. No segundo, Nível AA, são avaliados mais 4 Critérios de Sucesso, além dos critérios existentes no Nível A, chegando ao todo em 54 Critérios de Sucesso dentro do Nível AA. No terceiro, Nível AAA, inclui todos critérios do Nível A, e outros 11 Critérios de Sucesso, sendo 2 do Nível AA. O Nível A é o mínimo esperado para um website ter de acessibilidade na Web, e o Nível AAA é o mais exigente.

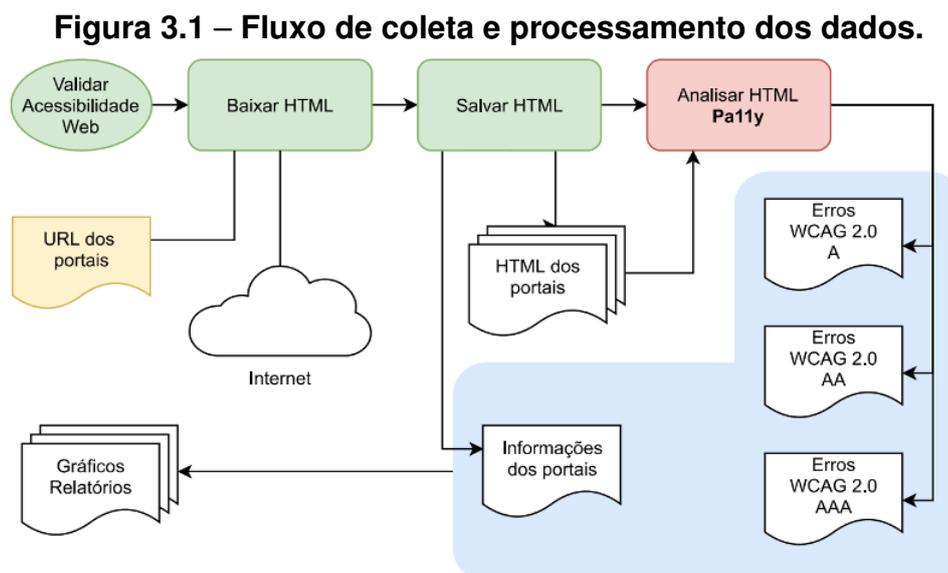
Na Figura 2.2 temos a relação comparando os Níveis de Conformidade e os

Critérios de Sucesso que cobrem cada nível. A ilustração apresenta também a equivalência entre os princípios, diretrizes e Critérios de Sucessos que fazem parte dos Níveis de Conformidade. Listando apenas aqueles Critérios de Sucessos que são classificados como erro, onde ao todo são apontados 63 Critérios de Sucesso investigados neste trabalho. A coluna dos Princípios apresenta o código referente a cada princípio: 1 – Perceptível, 2 – Operável, 3 – Compressível e 4 – Robusto. Na coluna Diretriz referencia-se ao código citado e detalhado na seção 2.4.1.3. O total dos Critérios de Sucesso de cada Diretriz é apresentado na coluna de Critérios de Sucesso.

3 VALIDAÇÃO AUTOMATIZADA DA ACESSIBILIDADE NA WEB

A validação automatizada da acessibilidade na Web é o ponto de partida para obter a acessibilidade na Web, para melhorar a usabilidade, que é necessária para o uso de tecnologias assistivas. O processo é feito via verificação computacional do HTML obtido dos websites analisados. Os Critérios de Sucesso, classificados como erros, do WCAG 2.0 são utilizados na realização da validação acessibilidade na Web.

Com a lista de websites do Judiciário Brasileiro, disponibilizada no website do CNJ, foi feito o *download* do conteúdo HTML de cada página, e durante este processo também foram coletadas informações sobre cada website: o tamanho do HTML e a tecnologia de hospedagem do website.



3.1 Fluxo de Coleta e Processamento dos Dados

O fluxograma, representado na Figura 3.1, descreve o processo desenvolvido para verificar a acessibilidade Web conforme os Critérios de Sucesso estabelecidos nas diretrizes do WCAG 2.0, a seguir é descrito o fluxo apresentado na ilustração.

O processo de **validar acessibilidade Web** inicia na fase de **baixar HTML**, nesta fase é feita a aquisição dos dados pelo *script teste.py*, a partir da **internet**, o *download* do conteúdo HTML dos websites, conforme a lista dos **URL dos portais**

informada no arquivo **sites.csv**. Na fase **salvar HTML** dos portais os dados são armazenados no diretório **sites**, que organiza os dados separados por arquivos com o nome e o **HTML dos portais**. E na fase **Analisar HTML** o *script* **acessibilidade.sh** executa o software **Pa11y** que faz a validação da acessibilidade Web, conforme níveis de conformidade WCAG 2.0 criando arquivos com a validação de cada portal analisado. Por último os dados são reorganizados pelo *script* **limpar.py** que gera o arquivo **wcag2.csv**. Também foi preciso criar outro *script* **convertdata.py** que separa o tipo de erro e conta o total de erros ocorridos em cada website. Como resultados temos a relação de **Erros WCAG 2.0** (wcag2.csv) e **informações dos portais** (infosites.csv). Os gráficos apresentados neste trabalho foram gerados utilizando o software de análise RStudio (RSTUDIO, 2018), para isto foi criado o *script* **a11y.R** que usa os dados dos arquivos sites.csv, wcag2.csv e infosites.csv.

3.2 Pa11y

O Pa11y é um *software* que consta na lista de ferramentas da W3C (W3C, 2018d), este programa consegue validar a acessibilidade de websites dentro das diretrizes do WCAG 1.0, WCAG 2.0 e Section 508. O *software* Pa11y uma ferramenta de linha de comando que faz iteração em uma lista de páginas da Web e destaca os problemas de acessibilidade, e tem a capacidade de exportar relatórios para arquivos no padrão CSV, o que facilita a análise dos dados para verificação da acessibilidade na Web (PA11Y, 2018).

O nome Pa11y deriva da junção de **Pal** (Amigo) e **A11y** (Acessibilidade), onde **A11y** é uma abreviação para o termo "*Accessibility*", ou seja, um **numerônimo** que é uma forma de substituir as letras do meio de uma palavra, no caso 'ccessibilit', trocando o número de caracteres entre a primeira e a última letra da palavra, neste caso 11 caracteres, a fórmula deste numerônimo:

<primeira letra> + <total de caracteres do meio da palavra> + <última letra> (A11YPROJECT, 2018).

O que atraiu na ferramenta Pa11y foi a possibilidade de processar diversos websites em sequência a partir de uma lista de URL, além de ser possível fazer ajustes precisos na configuração do agente utilizado na requisição que consulta os websites, suporta as diretrizes de acessibilidade Web como Section 508, WCAG 1.0 e WCAG

2.0, e tem a opção de exportar os resultados para CSV, o que facilita a manipulação e a análise dos dados.

Outras ferramentas online de avaliação de acessibilidade Web, por exemplo, DaSilva (FALCADE et al., 2013) e ASES (MEZZARROBA et al., 2016), apresentaram-se limitadas devido a capacidade de analisar (não conseguiu analisar alguns websites) e exportar os resultados gerados em formato amigável (exporta relatórios apenas para PDF), o que dificulta a análise de diversos websites em sequencia, tornando árduo e trabalhoso esta operação, por isso a escolha do Pa11y.

3.3 Princípio de Pareto

Vilfredo Pareto, economista italiano (1848-1923), observou que 20% da renda na Itália era recebida por 80% da população italiana, e que 20% da população possuía 80% das propriedades. E foi Joseph Juran, um consultor de negócios, que chamou a "regra 80-20" de Princípio de Pareto. (ERRIDGE, 2006).

O princípio de Pareto sustenta que um pequeno número de fatores tem um impacto desproporcional em qualquer resultado. Pareto sugere que 80% do impacto vem de apenas 20% das causas potenciais.

O princípio de Pareto é importante na melhoria da qualidade, pois um pequeno número de fatores vitais podem resultar em um grande impacto de melhoria.

Ao identificar os fatores vitais que contribuem para resolver um problema, então descobre-se que pode fazer uma diferença significativa na resolução do problema: mas como identificar os fatores vitais?

É aí que um gráfico de Pareto é útil. Em um gráfico de Pareto todos fatores que contribuem para um dado problema são ordenados para ajudar a identificar os fatores vitais que contribuem com o problema.

Algumas etapas estão envolvidas na construção de um gráfico de Pareto. O primeiro passo envolve analisar quais fatores estão potencialmente contribuindo para um problema específico.

É necessário ter um conhecimento profundo dos fatores que potencialmente contribuem com o problema, a segunda etapa é preciso coletar dados para identificar quais desses fatores potenciais estão realmente contribuindo com o problema.

Após a coleta dos dados, o último passo é ordenar os fatores em ordem de-

crescente em um gráfico de barras, e agregar ao gráfico uma linha do percentual acumulado. E ao traçar a linha serão identificados os fatores vitais que causam 80% dos problemas. Texto adaptado de Harvey e Sotardi (2018).

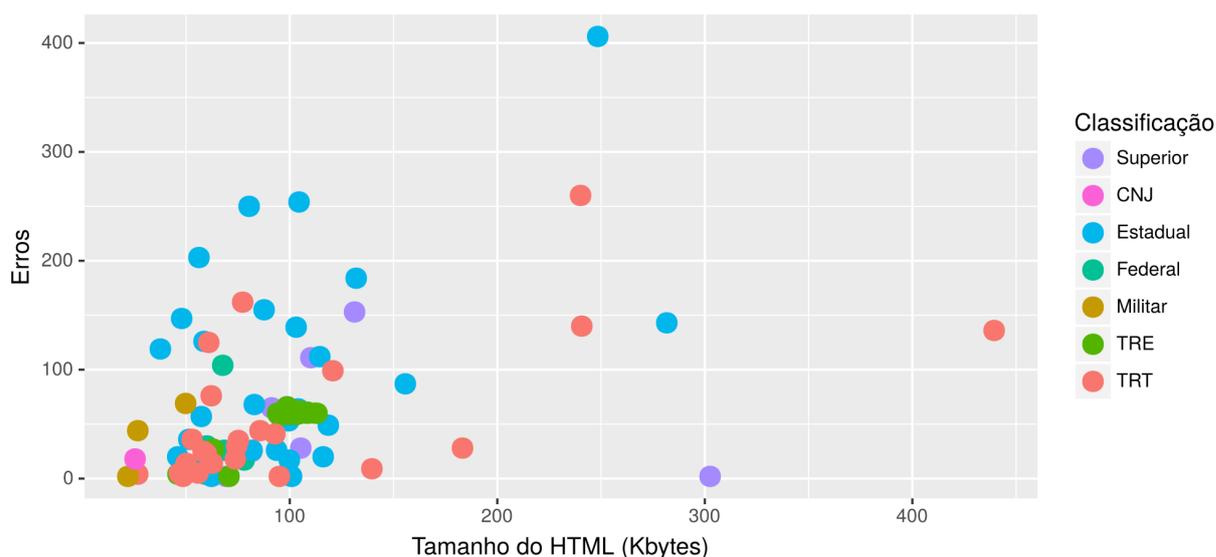
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As seções a seguir descrevem os resultados alcançados durante o desenvolvimento deste trabalho. O processo de discussão procura demonstrar os resultados obtidos, e o que eles conseguem responder em relação a hipótese formulada sobre este trabalho.

4.1 Informações Coletadas dos Websites Analisados

Além do HTML que foi coletado para fazer análise da acessibilidade, mais informações foram coletadas durante o processo de *download* do conteúdo dos websites analisados, estas informações referem-se ao tamanho do HTML e a tecnologia utilizada para hospedar a o conteúdo de cada portal Web. O tamanho do HTML do website foi coletado para verificar a relação com a quantidade de Critérios de Sucesso violados. A tecnologia referente ao servidor de hospedagem foi coletada para identificar quais tecnologias estão sendo mais utilizadas pelos órgãos do Judiciário Brasileiro.

Figura 4.1 – Erros de acessibilidade em relação ao tamanho do HTML dos websites classificados em grupos.



A Figura 4.1 apresenta a relação entre o tamanho, em Kilobytes, do HTML de cada website do Judiciário Brasileiro, comparado com a quantidade de violações de Critérios de Sucesso ocorridas em cada website analisado.

websites está disponível no repositório¹ GitHub deste trabalho. Pode-se observar na Figura 4.2 um conjunto de websites entre o intervalo de 0 a 100 erros e 0 a 150 KBytes (quadro na cor vermelho).

Figura 4.3 – Ampliação da Figura 4.2

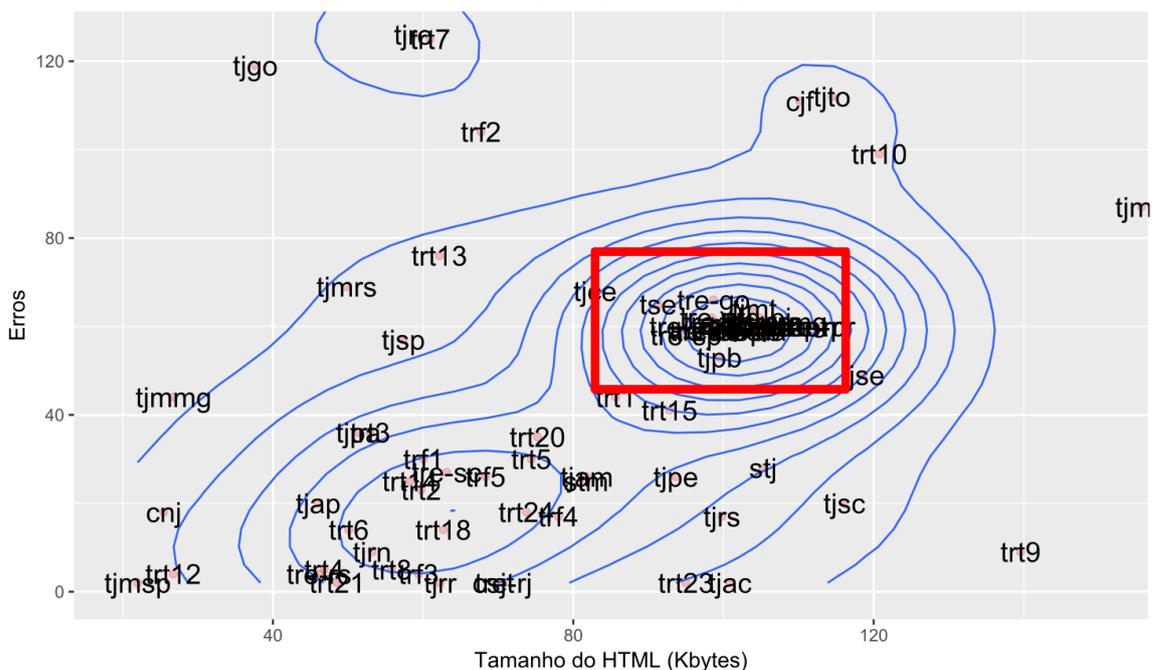
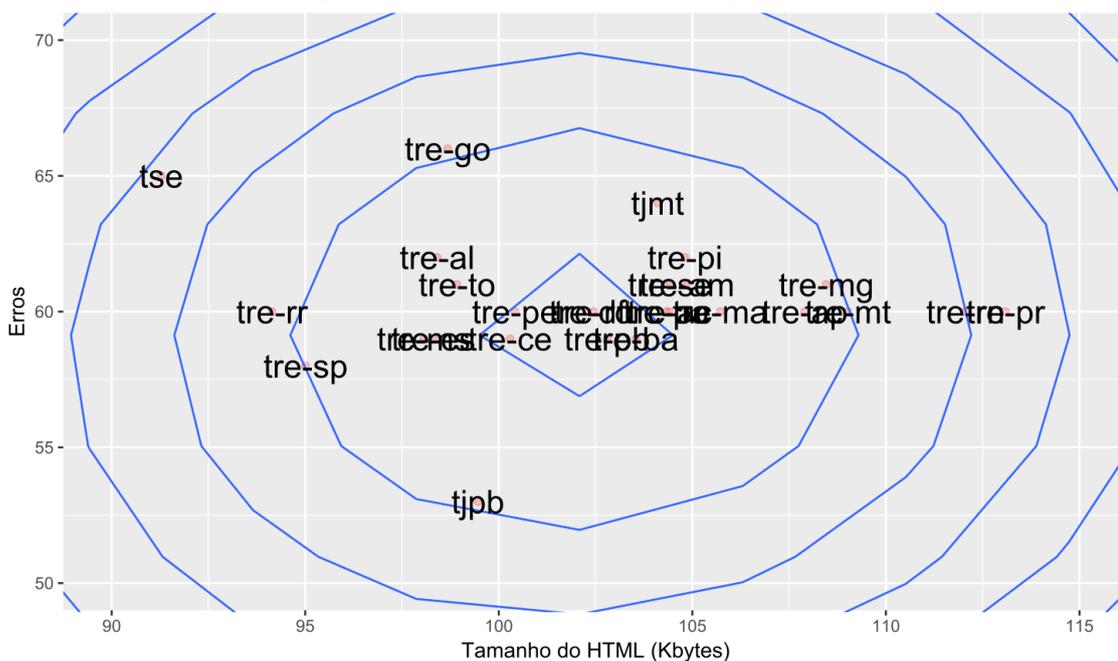


Figura 4.4 – Ampliação da Figura 4.3

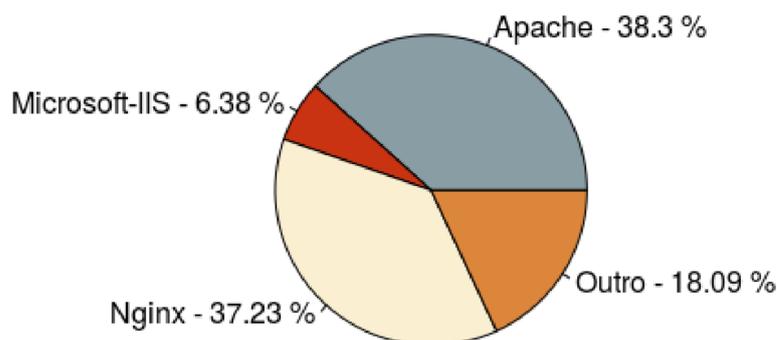


¹Arquivo CSV contendo a relação de siglas e URL dos websites, disponível no endereço https://github.com/renedet/mestradoouf/blob/master/dissertacao/websites_judiciario.csv

Para aprimorar a visualização foi feito uma ampliação, Figura 4.3, o que facilita a compreensão da relação do tamanho dos websites. Na Figura 4.3 tem-se uma melhor visualização do conjunto de websites, e nesta figura foi identificado outro agrupamento que exigiu um processo adicional de ampliação para identificar os websites agrupados.

A Figura 4.4 corresponde ao conteúdo do retângulo vermelho presente na Figura 4.3, que está localizado entre o intervalo de 40 a 80 erros e 80 a 120 KBytes, nesta região concentram-se principalmente os websites dos Tribunais Regionais Eleitorais. Os websites que destacam-se em relação a acessibilidade, mesmo cometendo violações dos Critérios de Sucesso, menos de 10 violações, são: TRE-RJ, TRE-RS, TJAC, TJRN, TJRR, TRT4, TRT8, TRT9, TRT12, TRT21, TRT23, TJMSP, TRF3, STF, CSJT.

Figura 4.5 – Tecnologia do servidor web utilizado para hospedar os websites.



Dentre as tecnologias identificadas para hospedar os websites, Figura 4.5, destacam-se o servidor web **Apache**² e **Nginx**³, somando mais de 70% dos websites analisados, Microsoft-IIS cobre 6,38% dos websites apontados neste trabalho. Outras tecnologias menos representativas como ZServer, Tengine, ECS atendem em torno de 1% cada, e somadas com os websistes que não disponibilizam a informação chega em 18% dos websites analisados. Por questão de segurança da informação, alguns dados, como a tecnologia utilizada para hospedar o website, não são disponibilizadas ou ainda podem ser alterados para confundir alguém mal intencionado.

²Apache HTTP Server é um servidor utilizado para hospedar páginas na web, comumente utilizado em conjunto com PHP, é um projeto da **The Apache Software Foundation**. Mais informações no website: <https://httpd.apache.org>

³nginx [engine x] é um servidor HTTP e servidor proxy reverso, servidor proxy de e-mail e um servidor proxy TCP/UDP genérico, originalmente escrito por Igor Sysoev. De acordo com a Netcraft (informação de novembro de 2018), o nginx é utilizado em 25,53% dos websites mais movimentados, como Dropbox, Netflix, Wordpress.com, FastMail.FM. Mais informações no website: <https://nginx.org/en>

4.2 Análise dos Portais Web e a Ocorrência dos Critérios de Sucesso

O processo de validação da acessibilidade Web contabilizou informações, referentes aos Critérios de Sucesso infringidos, para averiguar em quantos websites ocorreram as violações dos Critérios de Sucesso. Com esta informação é possível identificar os principais Critérios de Sucesso que foram infringidos. Ao todo foram identificadas 12 tipos de Critérios de Sucesso violados pelos websites analisados.

Figura 4.6 – Total de portais que infringiram os Critérios de Sucesso.

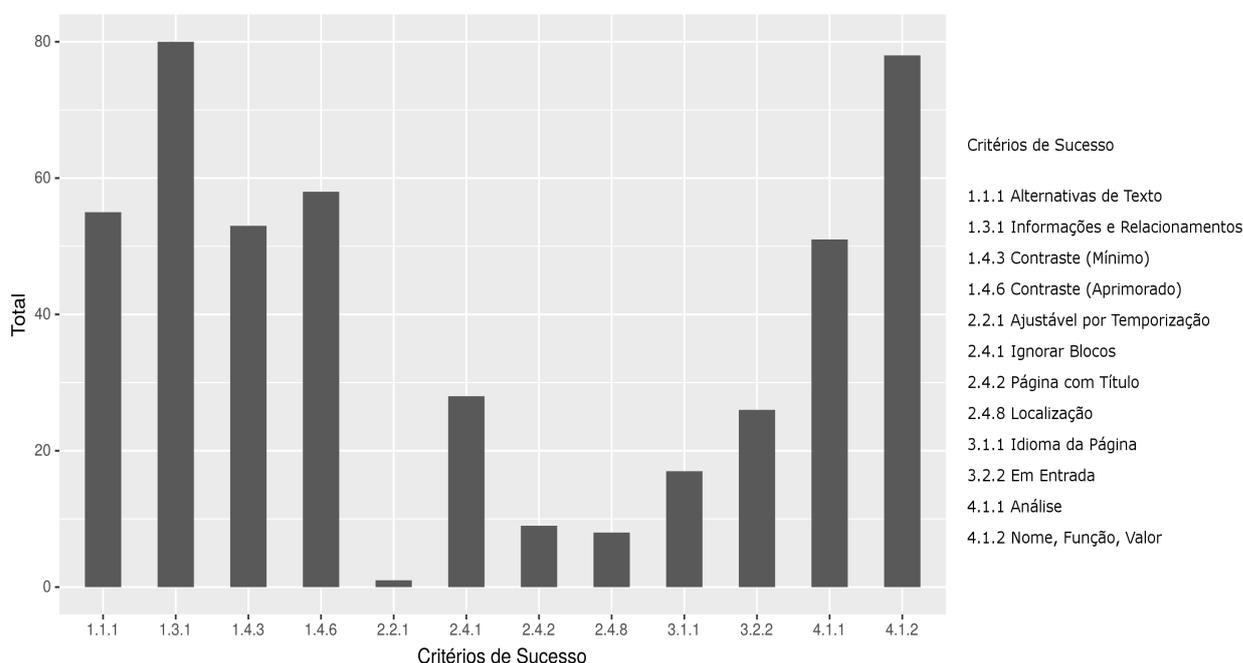
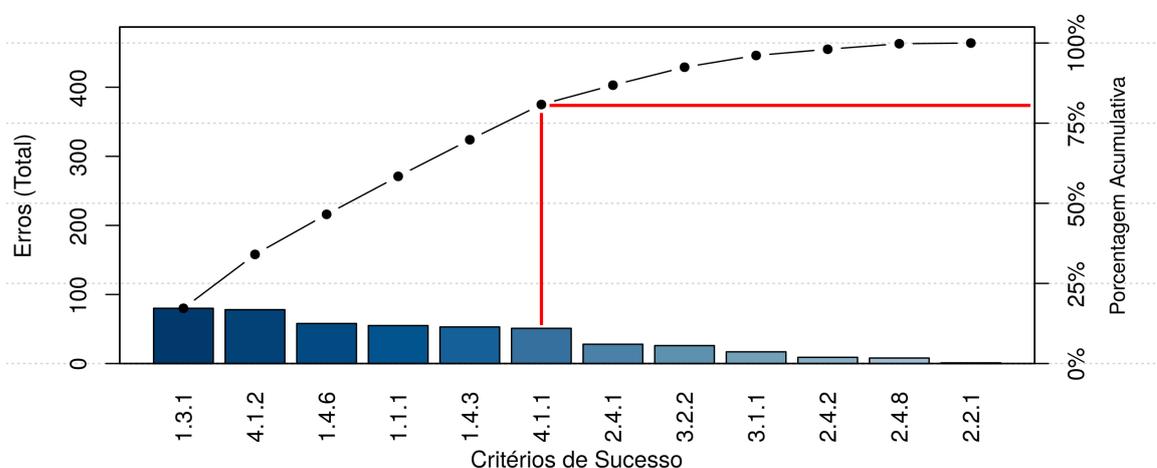


Figura 4.7 – Gráfico de Pareto Figura 4.6.



A Figura 4.6 apresenta a relação dos Critérios de Sucesso, ordenados pelo có-

digo de identificação de cada critério, comparado com o total de websites onde ocorreu cada violação do Critério de Sucesso.

Para esta observação o gráfico de Pareto, Figura 4.7, aponta que existem 6 Critérios de Sucesso (linha vermelha vertical), 50%, que causam aproximadamente 80% dos erros (linha vermelha horizontal).

Quadro 4.1 – Ocorrência dos Critérios de Sucesso infringidos pelos websites do judiciário

Princípio	Diretriz	Critério de Sucesso
1 - Perceptível	1.1 Alternativas de Texto	1.1.1 Alternativas de Texto: Conteúdo não textual - Imagem e links sem declaração do atributo alt.
	1.3 Alternativas de Texto	1.3.1 Informações e Relacionamentos: conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras sem perder informações ou estrutura.
	1.4 Contraste	1.4.3 Contraste (Mínimo): Elementos com contraste insuficiente.
1.4.6 Contraste (Aprimorado): Elementos com contraste insuficiente.		
4 - Robusto	4.1 Compatível	4.1.1 Análise: Valor de atributo de ID duplicado encontrado na página da web.
		4.1.2 Nome, Função, Valor: Para todos os componentes da interface o nome e o papel determinado por meio de programação; estados, propriedades, e os valores definidos pelo utilizador por meio de programação; e a notificação de alterações a esses itens estão disponíveis para os agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.

No Quadro 4.1 estão listados os 6 principais Critérios de Sucesso identificados na análise da Figura 4.7. Neste quadro é apresentado descrição de cada Critério de Sucesso, acompanhado do respectivo Princípio e diretriz. Os critérios analisados fazem parte dos princípios **Perceptível** e **Robusto**, que focam em alternativa de texto, contraste e compatibilidade de tecnologia futura. O princípio Perceptível apresentou a violação das Diretrizes 1.1 Alternativas de Texto (Critério de Sucesso **1.1.1** violado), 1.3 Alternativas de Texto (Critério de Sucesso **1.3.1** violado) e 1.4 Contraste (Critérios de Sucesso **1.4.3** e **1.4.6** violados). E o princípio Robusto apresentou a Diretriz 4.1 Compatível (Critérios de Sucesso **4.1.1** e **4.1.2** violados).

4.3 Frequência Acumulada dos Critérios de Sucesso Infringidos

Nesta seção, os Critérios de Sucesso foram vistos por outro ângulo, onde a intenção é analisar a frequência acumulada dos Critérios de Sucesso violados, e identificar os principais Critérios de Sucesso que mais ocorreram nos websites analisados.

Figura 4.8 – Soma dos Critérios de Sucesso infringidos.

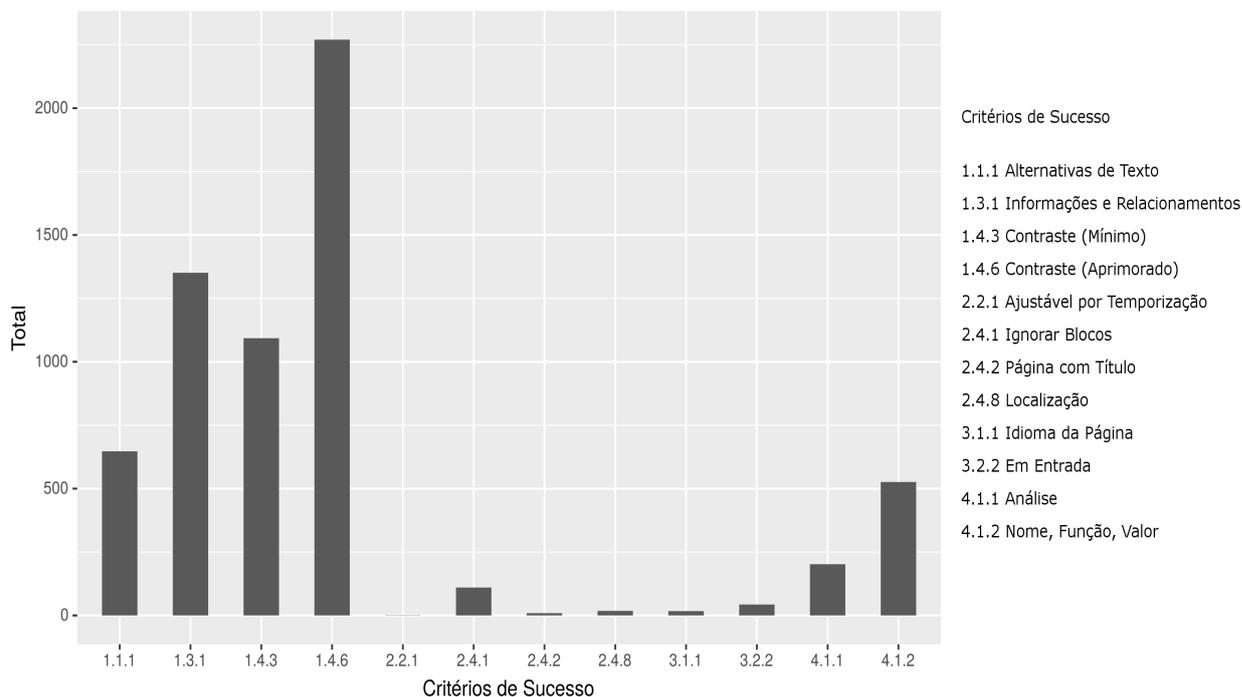
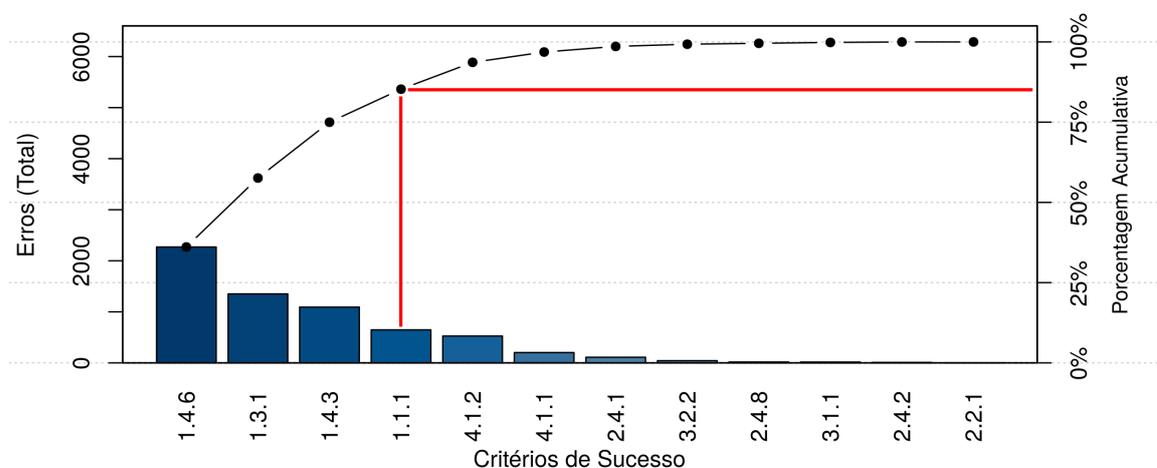


Figura 4.9 – Gráfico de Pareto Figura 4.8.



Segundo a análise dos dados, Figura 4.8, podemos visualizar a soma dos Critérios de Sucesso (linha vertical) que foram violados em todos websites do Judiciário

Brasileiro, e conforme o **Princípio de Pareto**, Figura 4.9, os 4 principais Critérios de Sucesso (linha vermelha vertical) que representam 4/12, 33,3%, dos problemas que causam aproximadamente 80% dos erros (linha vermelha horizontal).

Quadro 4.2 – Principais Critérios de Sucesso infringidos pelos websites do judiciário

Princípio	Diretriz	Critério de Sucesso
1 - Perceptível	1.1 Alternativas de Texto	1.1.1 Alternativas de Texto: Conteúdo não textual - Imagem e links sem declaração do atributo alt.
	1.3 Alternativas de Texto	1.3.1 Informações e Relacionamentos: conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras sem perder informações ou estrutura.
	1.4 Contraste	1.4.3 Contraste (Mínimo): Elementos com contraste insuficiente.
1.4.6 Contraste (Aprimorado): Elementos com contraste insuficiente.		

Como resultado desta análise temos o Quadro 4.2, onde são detalhados os principais Critérios de Sucesso violados, e destes critérios observa-se que apenas o princípio **Perceptível**, em relação ao texto alternativo e ao contraste. O princípio Perceptível apresentou a violação das Diretrizes 1.1 Alternativas de Texto (Critério de Sucesso **1.1.1** violado), 1.3 Alternativas de Texto (Critério de Sucesso **1.3.1** violado) e 1.4 Contraste (Critérios de Sucesso **1.4.3** e **1.4.6** violados).

4.4 Discussão

Conforme o estudo realizado neste trabalho, nenhum dos websites analisados atende o mínimo dos Critérios de Sucesso, estabelecido nas diretrizes do WCAG 2.0, nível A, que tem 50 Critérios de Sucesso. Se a especificação do padrão HTML fosse observada pelos desenvolvedores, erros poderiam ser evitados, assim como o correto preenchimento dos atributos das *tags* HTML e a separação entre o *layout* e a decoração feita pelo CSS. Websites que estão no grupo dos Tribunais Regionais Eleitorais apresentaram um conjunto semelhante de violação de Critérios de Sucesso, entre 50 e 54 erros, visualmente utilizam o mesmo *layout*, e possivelmente o mesmo Content Management System - CMS, para desenvolver seus portais, o que pode ser uma vantagem, pois uma correção no CMS ajudaria todos os outros websites. Por outro lado um *framework* acessível seria inútil ao alimentá-lo com conteúdo que viole os Critérios de Sucesso do WCAG 2.0.

O Critério de Sucesso 1.1.1 é importante para acessibilidade, pois tem o objetivo de fornecer um texto alternativo para conteúdo não textual como vídeos, áudio e imagem. Em um trabalho que avalia a acessibilidade dos websites das universidades da África do Sul (VERKIJIKA; WET, 2018), identificaram que todos os websites analisados apresentam a violação deste critério de sucesso. Outro estudo similar feito em 2010, que avaliou a acessibilidade de 155 websites do governo da Malásia (ISA; SUHAMI; SAFIE, 2010), identificou o baixo uso do texto alternativo para conteúdo não textual, equivalente ao ponto de checagem 1.1 da diretriz WCAG 1.0.

Em outro estudo recente (ACOSTA-VARGAS PATRICIA; ACOSTA, 2018), na América Latina, sobre acessibilidade em websites de 348 universidades, destes 157 do Brasil, descobriu-se a ocorrência do mesmo problema relacionado com o Critério de Sucesso 1.1.1, sobre a falta de texto alternativo em imagens que não tem o atributo **alt** preenchido. Neste trabalho o Critério de Sucesso 1.1.1 aparece entre os 4 mais violados pelo Judiciário Brasileiro, ou seja, 58 por cento dos websites analisados violam pelo menos uma vez este critério de sucesso. Aparentemente, a correção do problema se faz pelo simples preenchimento do atributo **alt**, mas o correto preenchimento da descrição do objeto conforme o contexto é muito importante para usabilidade.

Um conjunto de recomendações, sobre como deveria ser um website para contemplar os Critérios de Sucesso, pode ser encontrado na documentação disponibilizada pelo W3C e WAI na internet. Na próxima seção é apresentado um resumo sobre este guia disponibilizado pela WAI para fazer checagem da acessibilidade web.

4.4.1 Guia de Checagem Preliminar de Acessibilidade na Web

Produtores de conteúdo para Web e desenvolvedores precisam compreender os motivos para fornecer um conteúdo acessível, com este propósito a Web Accessibility Initiative - WAI disponibiliza, em seu website (W3C, 2018g), um guia de checagem fácil, com os principais itens para verificar a acessibilidade Web. Este guia, de verificação manual, pode ser utilizado por desenvolvedores de forma inicial para verificar os principais pontos onde ocorrem falhas no desenvolvimento de um website. Os principais apontamentos deste guia são:

- Título da página - auxilia na navegação do website por tecnologias assistivas;

- Imagens com texto alternativo - fornece uma descrição alternativa do conteúdo para quem tem dificuldade visual;
- Texto
 - Cabeçalhos - elementos h1-h6, colocados na ordem correta;
 - Contraste - aprimorar a relação de contraste entre o texto e o fundo;
 - Redimensionar texto - possibilidade de alterar o tamanho do texto observando o espaçamento entre as linhas, para que não fique um sobre o outro;
- Interação
 - Mouse e teclado - o conteúdo deve suportar navegação para facilitar o uso por pessoas com problemas de mobilidade;
 - Formulários, rótulos e erros - o conteúdo de formulários deve apresentar rótulos e mensagens de erro suficiente para apontar e instruir o correto preenchimento;
- Outros
 - Conteúdo movendo ou piscando - evitar o uso deste tipo de conteúdo ou fornecer alternativas, pois pode dificultar a percepção da informação;
 - Alternativas multimídia (vídeo, áudio) - possibilitar o controle via teclado do áudio e vídeo, e fornecer conteúdo alternativo em texto, diálogos ou descrição do conteúdo apresentado;
 - Estrutura básica - visualizar o conteúdo sem estilos ou imagens ajuda compreender o processo de navegação feito por pessoas com deficiência visual;

O guia fornecido pela WAI não pretende apontar todas as falhas que ocorrem na acessibilidade, mas atacar alguns pontos para compreensão da dificuldade de interação do conteúdo de um website não acessível.

4.4.2 Recomendações

Nesta seção são feitos apontamentos de problemas que podem causar a violação dos Critérios de Sucesso, em relação as duas análises, Seção 4.2 e Seção 4.3,

que apresentam as principais violações dos Critérios de Sucesso que ocorreram nos websites do Judiciário Brasileiro.

Quadro 4.3 – Recomendações para os Critérios de Sucesso infringidos pelos websites do judiciário

Princípio	Diretriz	Critério de Sucesso	Recomendações	Técnica
1 - Perceptível	1.1 Alternativas de Texto	1.1.1 Alternativas de Texto: Conteúdo não textual - Imagem e links sem declaração do atributo alt.	Fornecer texto alternativo para links, tag "a".	H30
			Fornecer texto alternativo para imagem, tag "img".	H37
			Não deixar texto alternativo em branco em imagens, tag "img".	H67
			Fornecer texto alternativo para input com imagens, tag "input".	H36
			Fornecer texto alternativo para tag "area".	H24
			Quando tiver uma imagem (img) dentro de um link (a), não fornecer texto alternativo se o link tiver um texto.	H2
			Fornecer texto alternativo para o conteúdo renderizado usando a tag "object".	H53
			Fornecer texto alternativo para o conteúdo usando a tag "applet".	H35
			Utilizar h1-h6 para identificar cabeçalhos	H42
			Assegurar que atributo id seja único em uma página da Web	H93
1.3 Alternativas de Texto	1.3.1 Informações e Relacionamentos: conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras sem perder informações ou estrutura.	1.3.1 Informações e Relacionamentos: conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras sem perder informações ou estrutura.	Usar elemento label para associar texto a controles de formulário	H44
			Usar o atributo title para identificar controles de formulário quando o elemento label não pode ser usado	H65
			Em tabelas usar id e atributos para associar células de cabeçalhos (th) com células de dados (td)	H43
			Em tabelas usar o atributo "scope" para associar células de cabeçalhos (th) com células de dados (td)	H63
			Incluir o elemento caption se a tabela não tiver a propriedade summary preenchida	H39
			Tabelas precisam ter um elemento caption com texto ou a propriedade summary preenchidas, ambos não podem conter o mesmo texto	H73
			Check box ou radio buttons com mesmo nome precisam estar dentro de uma tag "fieldset", e o elemento fieldset precisa ter um elemento legend com texto preenchida	H71
			Usar elementos de cabeçalho (h1-h6) para organizar o conteúdo	G141
			Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 4,5: 1 entre texto (e imagens de texto) e plano de fundo por trás do texto	G18
			Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 3: 1 entre texto (e imagens de texto) e fundo por trás do texto	G145
1.4 Contraste	1.4.3 Contraste (Mínimo): Elementos com contraste insuficiente.	1.4.3 Contraste (Mínimo): Elementos com contraste insuficiente.	Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 7: 1 entre texto (e imagens de texto) e plano de fundo por trás do texto	G17
			Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 4,5: 1 entre texto (e imagens de texto) e plano de fundo por trás do texto	G18
			O atributo ID deve ser único em toda página web	F77
			Usar controles de formulário HTML e links	H91
4 - Robusto	4.1 Compatível	4.1.1 Análise: Valor de atributo de ID duplicado encontrado na página da web. 4.1.2 Nome, Função, Valor: Para todos os componentes da interface o nome e o papel determinado por meio de programação; estados, propriedades, e os valores definidos pelo utilizador por meio de programação; e a notificação de alterações a esses itens estão disponíveis para os agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.	Usar elementos de cabeçalho (h1-h6) para organizar o conteúdo	G141
			Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 4,5: 1 entre texto (e imagens de texto) e plano de fundo por trás do texto	G18

O Quadro 4.3 apresenta uma lista de recomendações em relação aos 6 principais Critérios de Sucesso que foram identificados na análise dos gráficos das Figuras 4.6 e 4.8, onde o quadro informa qual o **Princípio** e a **Diretriz** que foi violada pelos websites analisados. Na coluna **Recomendações** são descritas recomendações que devem ser observadas pelos desenvolvedores para sanar as principais violações de Critério de Sucesso encontradas neste trabalho. Para cada Critério de Sucesso está relacionado um conjunto de técnicas de resolução, coluna **Técnica**, para suporte a esta coluna foi desenvolvido o Quadro 4.4 que apresenta um resumo com a relação das descrições e o tipo de cada Técnica de Resolução WCAG 2.0, onde o detalhamento do código referente a cada técnica está disponível no website do W3C (W3C, 2018h) (W3C, 2018i) (SQUIZ, 2018).

Quadro 4.4 – Técnicas de Resolução WCAG 2.0

Código	Descrição	Tipo
F77	Falha do Critério de Sucesso 4.1.1 devido a valores duplicados do ID do tipo	Falhas Comuns
G17	Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 7:1 entre texto (e imagens de texto) e plano de fundo por trás do texto	Técnicas Gerais
G18	Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 4,5:1 entre texto (e imagens de texto) e plano de fundo por trás do texto	Técnicas Gerais
G141	Organizar página usando h1-h6	Técnicas Gerais
G145	Garantir que exista uma relação de contraste de pelo menos 3: 1 entre texto (e imagens de texto) e fundo por trás do texto	Técnicas Gerais
H2	Combinação de links de texto e imagem adjacentes para o mesmo recurso	Técnicas de HTML e XHTML
H24	Fornecer alternativas de texto para os elementos de área dos mapas de imagem	Técnicas de HTML e XHTML
H30	Fornecer texto de link que descreve a finalidade de um link com elementos auxiliares	Técnicas de HTML e XHTML
H35	Fornecer alternativas de texto nos elementos applet	Técnicas de HTML e XHTML
H36	Usar atributos alt em imagens usadas como botões de envio	Técnicas de HTML e XHTML
H37	Usar atributos alt em elementos img	Técnicas de HTML e XHTML
H39	Usar elementos de legenda para associar legendas de tabela de dados a tabelas de dados	Técnicas de HTML e XHTML
H42	Usar h1-h6 para identificar títulos	Técnicas de HTML e XHTML
H43	Usar atributos id e cabeçalho para associar células de dados a células de cabeçalho em tabelas de dados	Técnicas de HTML e XHTML
H44	Usar elementos de rótulo para associar rótulos de texto a controles de formulário	Técnicas de HTML e XHTML
H53	Usar o corpo do elemento object	Técnicas de HTML e XHTML
H63	Usar o atributo scope para associar células de cabeçalho e células de dados em tabelas de dados	Técnicas de HTML e XHTML
H65	Usar o atributo de title para identificar controles de formulário quando o elemento label não pode ser usado	Técnicas de HTML e XHTML
H67	Usar texto alt nulo e nenhum atributo title em elementos img para imagens que a Tecnologia Assistiva deve ignorar	Técnicas de HTML e XHTML
H71	Fornecer uma descrição para grupos de controles de formulário usando elementos fieldset e legend	Técnicas de HTML e XHTML
H73	Usar o atributo summary do elemento table para fornecer uma visão geral das tabelas de dados	Técnicas de HTML e XHTML
H91	Usar controles de formulário HTML e links	Técnicas de HTML e XHTML
H93	Assegurar que os atributos id sejam exclusivos em uma página da Web	Técnicas de HTML e XHTML

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado deste trabalho, conseguiu-se elaborar um relatório sobre a situação atual da acessibilidade na Web dos portais do Judiciário Brasileiro, dentro das diretrizes do WCAG 2.0. E apontar um procedimento para verificar a acessibilidade na Web de diversos websites de forma automatizada. E também apresentar as principais falhas cometidas, Critérios de Sucesso violados, e apontar recomendações para resolução das violações que podem ocorrer durante o desenvolvimento dos websites.

A investigação sobre a acessibilidade dos websites do Judiciário Brasileiro descobriu que nenhum dos websites conseguiu atender os Critérios de Sucesso das diretrizes do WCAG 2.0. O Princípio de Pareto ajudou a identificar os principais Critérios de Sucesso que foram mais violados pelos websites analisados.

Observou-se que existe uma densa documentação em relação a acessibilidade Web, e a legislação brasileira aponta que os direitos das pessoas com deficiências devem ser respeitados em relação a acessibilidade na Web.

Diversas pessoas com deficiência fazem parte da nossa sociedade, mas ainda são ignoradas durante o processo de desenvolvimento dos websites, cabe aos órgãos do Judiciário Brasileiro demonstrar exemplo em relação a esta questão, pois o cidadão pode ser beneficiado com websites fáceis de navegar com conteúdo inteligível.

5.1 Trabalhos Futuros

Analisar a acessibilidade na Web de "todos" os websites governamentais do Brasil, incluindo do Governo Federal, Governos Estaduais e Municipais e de todos os órgãos que representam ou fazem parte do governo. O problema é criar/conseguir esta lista de websites, pois o procedimento e a ferramenta para consulta e processamento dos dados foram documentados neste trabalho.

Validar a acessibilidade na Web de forma mais aprofundada, acessando todas as páginas em um website, e não apenas a página inicial, adentrando em conteúdos que são colocados em páginas adicionais dos websites analisados. Por exemplo: páginas que exibem o conteúdo de notícias, pesquisa processual, consulta de jurisprudência e ouvidoria.

Efetuar a validação com periodicidade diária, coletar os dados, e expor o resultados em uma página na internet. E assim construir um ranking daqueles websites que se mantém acessíveis, para incentivar de modo competitivo a acessibilidade na Web. Observa-se que, para manter este sistema em funcionamento e fazer o processamento dos dados, seria necessário recursos financeiros adicionais que extrapolam a proposta deste trabalho.

Fazer uma validação manual ou por especialistas para comparar com os resultados deste trabalho, com a finalidade de verificar a eficiência dos métodos de verificação e compreender o quanto os websites são acessíveis.

5.2 Publicações

5.2.1 Autor

DETTENBORN, Renê; BRITO, George Lauro Ribeiro de; BARBOSA, Gentil Veloso. Gerenciador de Processos Distribuídos Pré-Configurado. Xx Encontro Nacional de Modelagem Computacional e Viii Encontro de Ciência e Tecnologia de Materiais. Nova Friburgo, Rj, p. 1-8. out. 2017.

DETTENBORN, Renê; BRITO, George Lauro Ribeiro de; BARBOSA, Gentil Veloso. Gerenciador de Processos Distribuídos Pré-Configurado. Revista Cereus: Edição Especial: Modelagem computacional, Gurupi, To, v. 10, n. 2, p.26-36, 1 ago. 2018. Revista Cereus. <http://dx.doi.org/10.18605/2175-7275/cereus.v10n2p26-36>.

DETTENBORN, Renê; BRITO, George Lauro Ribeiro de. Automated Validation of Accessibility of Brazilian Judiciary Agencies Websites. International Journal of Information and Education Technology. Barcelona, Espanha, p. 1-10. dez. 2018.

5.2.2 Co-autor

DELMONDES, R. F.; DETTENBORN, R.; COSTA, T. R. P.; ROCHA, M. L.; PRATA, D. N.; FIGUEIREDO, D. F. D. Padrões de competências em tecnologias da UNESCO: análise do grau de maturidade dos professores da educação básica do Tocantins.. In: Poisson. (Org.). Educação no Século XXI. 1ed.Belo Horizonte: Poisson, 2018, v. 7, p. 104-111.

DELMONDES, R. F.; DETTENBORN, R.; COSTA, T. R. P. da; ROCHA, M. L. ;

PRATA, D.; FERREIRA, G. B.; SILVA, K. L.; LISBOA, M.; DETTENBORN, R.; LIMA, D. F. D. F.; COSTA, T. R. P. Padrões de Competências em Tecnologias da Unesco: Análise do Grau de Maturidade dos Professores da Educação Básica do Tocantins. 23^o Ciaed - Congresso Internacional Abed de Educação a Distância: Metodologias Ativas e Tecnologias Aplicadas à Educação. Foz do Iguaçu, Pr, p. 1-10. maio 2017. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/463.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

DELMONDES, R. F.; DETTENBORN, R.; COSTA, T. R. P. da; PRATA, D. N. Grau de Maturidade de Competências dos Professores da Educação Básica do Tocantins nas Competências em Tecnologias Aplicadas à Educação Segundo Diretrizes da Unesco. Educere - Congresso Nacional de Educação: Formação de professores: contextos, sentidos e práticas. Curitiba, Pr, PUCPRes - Editora Universitária Champagnat. p. 15358-15370. ago. 2017. Disponível em: <<http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/2513848.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

DELMONDES, R. F.; DETTENBORN, R.; COSTA, T. R. P. da; FERREIRA, G. B. Rede Colaborativa de Aprendizagem: Uma Análise da Rede de Blogs dos Núcleos de Tecnologias Educacionais e Coordenadoria de Tecnologias de Educação do Tocantins. Educere - Congresso Nacional de Educação: Formação de professores: contextos, sentidos e práticas. Curitiba, Pr, PUCPRes - Editora Universitária Champagnat. p. 19589-19597. ago. 2017. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25356_13844.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2018.

DELMONDES, Rosita Félix; PRATA, David; FERREIRA, G. B.; SILVA, K. L.; LISBOA, M.; DETTENBORN, R.; LIMA, D. F. D. F.; COSTA, T. R. P. A Collaborative Learning Network for Education Communities of Practice in Brazil. International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning, San Diego, Ca, USA. 2018.

FERREIRA, G. B.; DETTENBORN, R.; SOUSA, I. N. F.; BARBOSA, G. V. Objetos Virtuais de Aprendizagem para a Educação à Distância: padrões e repositórios. In: David Nadler Prata; George França dos Santos; Waldecy Rodrigues. (Org.). Tecnologias Educacionais no Tocantins - Face a Face. 1 ed. Palmas: EDUFT, 2018, v. 1, p. 271-289.

SOUSA, I. N. F. ; SANTOS, G. F. ; BARBOSA, G. V. ; DETTENBORN, R. ;

FERREIRA, G. B. ; GARCIA, L. G. . Uma Análise Sobre os Padrões de Acessibilidade para o Desenvolvimento Web. REVISTA CEREUS, 2018.

REFERÊNCIAS

- A11YPROJECT. *Accessibility is hard*(. 2018. Online. Disponível em: <<https://a11yproject.com/about>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- ACOSTA-VARGAS PATRICIA; ACOSTA, T. L.-M. S. Challenges to assess accessibility in higher education websites: A comparative study of latin america universities. **IEEE Access**, p. 36500,36508, jul. 2018.
- AIZPURUA, A. et al. Validating the effectiveness of evalaccess when deploying wcag 2.0 tests. **Universal Access in the Information Society**, v. 10, n. 4, p. 425–441, 2011. ISSN 1615-5297. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10209-011-0226-z>>.
- AKGÜL, Y.; VATANSEVER, K. Web accessibility evaluation of government websites for people with disabilities in turkey. **Journal of Advanced Management Science Vol**, v. 4, n. 3, 2016. Disponível em: <<http://www.joams.com/uploadfile/2015/0407/20150407052826694.pdf>>.
- AL-KHALIFA, H. S. The accessibility of saudi arabia government web sites: an exploratory study. **Universal Access in the Information Society**, v. 11, n. 2, p. 201–210, 2012. ISSN 1615-5297. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10209-010-0215-7>>.
- BAKSH, M.; MEHMOOD, A. Web accessibility for disabled: A case study of government websites in pakistan. In: IEEE. **Frontiers of Information Technology (FIT), 2012 10th International Conference on**. 2012. p. 342–347. Disponível em: <http://www.academia.edu/download/44496545/Web_Accessibility_for_Disabled_A_Case_St20160406-27369-18ujp40.pdf>.
- BAOWALY, M. K.; BHUIYAN, M. Accessibility analysis and evaluation of bangladesh government websites. In: **Informatics, Electronics Vision (ICIEV), 2012 International Conference on**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 46–51.
- BASDEKIS, I. et al. An overview of web accessibility in greece: a comparative study 2004–2008. **Universal Access in the Information Society**, Springer-Verlag, v. 9, n. 2, p. 185–190, 2010. ISSN 1615-5297. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/loannis_Basdekis/publication/220606791_An_overview_of_web_accessibility_in_Greece_A_comparative_study_2004-2008/links/00b49538f292f54d7e000000.pdf>.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Online. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- BRASIL. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. **Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de Outubro de 1989, Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, Consolida as Normas de Proteção, e dá Outras Providências**, Brasília, DF, dez. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Estabelece Normas Gerais e Critérios Básicos para a Promoção da Acessibilidade das Pessoas Portadoras de Deficiência ou com Mobilidade Reduzida, e dá Outras Providências**, Brasília, DF, dez. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. **Regulamenta As Leis nos 10.048, de 8 de Novembro de 2000, Que Dá Prioridade de Atendimento às Pessoas Que Especifica, e 10.098, de 19 de Dezembro de 2000, Que Estabelece Normas Gerais e Critérios Básicos Para A Promoção da Acessibilidade das Pessoas Portadoras de Deficiência Ou Com Mobilidade Reduzida, e Dá Outras Providências**, Brasília, DF, dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, Assinados em Nova York, em 30 de Março de 2007**, Brasília, DF, ago. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012. **Regulamenta A Lei no 12.527, de 18 de Novembro de 2011, Que Dispõe Sobre O Acesso A Informações Previsto no Inciso Xxxiii do Caput do Art. 5o, no Inciso li do § 3o do Art. 37 e no § 2o do Art. 216 da Constituição**, Brasília, DF, maio 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7724.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**, Brasília, DF, jul. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BROWN, J.; CONWAY, V. Web accessibility in corporate australia: perceptions versus reality. In: THE STEERING COMMITTEE OF THE WORLD CONGRESS IN COMPUTER SCIENCE, COMPUTER ENGINEERING AND APPLIED COMPUTING (WORLDCOMP). **Proceedings on the International Conference on Internet Computing (ICOMP)**. 2012. p. 1. Disponível em: <<http://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1148&context=ecuworks2012>>.

BURLESON, J. **Conducting the Web Designer Job Interview: IT Manager Guide with Interview Questions**. [S.l.]: Rampant Techpress, 2004. (IT Job Interview Series). Kittrell, Nc.

CNJ. Resolução nº 230, de 22 de junho de 2016. **Orienta a Adequação das Atividades dos órgãos do Poder Judiciário e de Seus Serviços Auxiliares às Determinações Exaradas Pela Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo e pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa Com Deficiência por Meio – Entre Outras Medidas – da Convoação em Resolução a Recomendação Cnj 27, de 16/12/2009, bem como da Instituição de Comissões Permanentes de Acessibilidade e Inclusão**, Brasília, DF,

jun. 2016. Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/busca-atos-adm?documento=3141>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

CNJ. **CNJ Portais dos Tribunais**. 2018. Online. Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/poder-judiciario/portais-dos-tribunais>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

ERRIDGE, P. The pareto principle. **British Dental Journal**, Springer Nature, v. 201, n. 7, p. 419–419, oct 2006.

FALCADE, L. et al. Análise de acessibilidade em páginas web acessíveis. 2013. Disponível em: <http://gepid.upf.br/senid/download/senid2013/Artigo_Completo/110684.pdf>.

GAMBINO, O.; PIRRONE, R.; GIORGIO, F. D. Accessibility of the italian institutional web pages: a survey on the compliance of the italian public administration web pages to the stanca act and its 22 technical requirements for web accessibility. **Universal Access in the Information Society**, v. 15, n. 2, p. 305–312, 2016. ISSN 1615-5297. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10209-014-0381-0>>.

GILBERTSON, T. D.; MACHIN, C. H. Guidelines, icons and marketable skills: an accessibility evaluation of 100 web development company homepages. In: ACM. **Proceedings of the international cross-disciplinary conference on web accessibility**. 2012. p. 17. Disponível em: <<http://www.ra.ethz.ch/CDStore/www2012/W4A/02%20-%20Communications/gilbertson.pdf>>.

GRANTHAM, J.; GRANTHAM, E.; POWERS, D. Website accessibility: An australian view. In: AUSTRALIAN COMPUTER SOCIETY, INC. **Proceedings of the Thirteenth Australasian User Interface Conference - Volume 126**. Darlinghurst, Australia, Australia: Australian Computer Society, Inc., 2012. (AUIC '12, v. 126), p. 21–28. ISBN 978-1-921770-07-4. Cited By 0. Disponível em: <http://crpit.com/confpapers/CRPITV126Grantham?goback=.gde_1796098_member_103673331>.

HARVEY, H. B.; SOTARDI, S. T. The pareto principle. **Journal of the American College of Radiology**, Elsevier BV, v. 15, n. 6, p. 931, jun 2018.

IBGE. **Pessoas com deficiência: adaptando espaços e atitudes**. 2017. Online. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencianoticias/2012agenciadeno-ticias/noticias/16794pessoascomdeficienciaadaptandoespacoseatitudes.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

IBGE. **Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017**. 2018. Online. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

ISA, W. A. R. W. M.; SUHAMI, M. R.; SAFIE, N. I. Evaluating the accessibility of malaysia e-government website. 2010. Disponível em: <http://www.kmice.cms.net.my/prockmice/kmice2010/Paper/PG528_533.pdf>.

KOCH, R. **The 80/20 Principle: The Secret to Achieving More with Less**. 3. ed. [S.l.]: Crown Publishing Group, 2011.

LUJÁN-MORA, S.; NAVARRETE, R.; PEÑAFIEL, M. E-government and web accessibility in south america. In: **eDemocracy eGovernment (ICEDEG), 2014 First International Conference on**. [S.l.: s.n.], 2014. p. 77–82.

MEZZARROBA, M. P. et al. Accessibility in e-government portals of the judiciary. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 13, n. 1, p. 93,104, fev. 2016. São Paulo. Disponível em: <<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/369>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

MPOG. **Portaria nº 03 de 07 de maio de 2007**. 2007. Online. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/legislacao/portaria3_eMAG.pdf/view>. Acesso em: 15 nov. 2018.

MPOG. **eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. 2014. Online. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

NASH, J. The accessibility of south african websites for the visually impaired. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jane_Nash/publication/248534106_The_accessibility_of_South_African_websites_for_the_visually_impaired/links/55507f5908ae93634ec8dfd2.pdf>.

OLIVEIRA, A. D. A.; ELER, M. M. Accessibility in electronic government: A study on the implementation of web standads in sites gov.br. In: **Proceedings of the Annual Conference on Brazilian Symposium on Information Systems: Information Systems: A Computer Socio-Technical Perspective - Volume 1**. Porto Alegre, Brazil, Brazil: Brazilian Computer Society, 2015. (SBSI 2015), p. 92:691–92:698. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2814058.2814166>>.

OLIVEIRA, G. F.; DINARTE, P. V. A acessibilidade nos sites da administração pública: a potencialização do acesso e a efetivação do exercício dos direitos fundamentais dos cidadãos. **Xxii Encontro Nacional do Conpedi / Unicuritiba: 25 anos da Constituição Cidadã: Os Atores Sociais e a Concretização Sustentável dos Objetivos da República**, p. 8,32, jun. 2013. Curitiba. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/publicacao/unicuritiba/livro.php?gt=122>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

PA11Y, T. **Pa11y is your automated accessibility testing pal**. 2018. Online. Disponível em: <<http://pa11y.org/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

PATRA, M. R.; DASH, A. R.; MISHRA, P. K. A quantitative analysis of wcag 2.0 compliance for some indian web portals. **International Journal of Computer Science, Engineering and Applications**, Academy & Industry Research Collaboration Center (AIRCC), v. 4, n. 1, p. 9, 2014. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/c0b89654baa1fae1b402dbcc15cae216/1?pq-origsite=gscholar>>.

PEARSON, E.; BAILEY, C.; GREEN, S. A tool to support the web accessibility evaluation process for novices. In: ACM. **Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education**. 2011. p. 28–32. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1999758>>.

PRIBEANU, C.; GHEORGHE-MOISII, M.; FOGARASSY-NESZLY, P. Accessibility of romanian municipal websites–conformance with wcag2. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Costin_Pribeanu/publication/282287659_Accessibility_of_Romanian_municipal_websites_-_conformance_with_WCAG2/links/565fe4ec08ae4988a7befb7f.pdf>.

RSTUDIO. **RStudio IDE**. 2018. Online. Disponível em: <<https://www.rstudio.com/products/RStudio>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. **UFSC**, p. 138, 2005. 4. ed. Florianópolis. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2018.

SOHAIB, O.; KANG, K. The importance of web accessibility in business to-consumer (b2c) websites. In: **22nd Australasian Software Engineering Conference (ASWEC 2013)**. [s.n.], 2013. Disponível em: <http://aswec2013.ict.swin.edu.au/ASWEC2013-PhD-Symposium/papers/paper_2.pdf>.

SQUIZ. **WCAG 2.0 Standard: Summary: HTML_CodeSniffer**. 2018. Online. Disponível em: <http://squizlabs.github.io/HTML_CodeSniffer/Standards/WCAG2>. Acesso em: 15 nov. 2018.

TJTO. Resolução nº 09, de 04 de maio de 2017. **Estabelece os Procedimentos a Serem Observados pelas Unidades do Poder Judiciário do Estado do Tocantins para Assegurar o Acesso a Documentos e Informações**, nov. 2018. Disponível em: <<https://wwa.tjto.jus.br/diario/pesquisa/materia/617200>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

VERKIJIKA, S. F.; WET, L. D. Accessibility of south african university websites. **Universal Access in the Information Society**, Springer Nature America, Inc, aug 2018.

W3C. **Accessibility - W3C**. 2018a. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

W3C. **Understanding techniques for wcag success criteria - W3C**. 2018c. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/understanding-techniques.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

W3C. **Web accessibility evaluation tools list - W3C**. 2018d. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

W3C. **Current Members - W3C**. 2018e. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/Consortium/Member/List>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

W3C. **Cognitive Accessibility Roadmap and Gap Analysis - W3C**. 2018f. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/coga-gap-analysis>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

W3C. **Easy Checks - A First Review of Web Accessibility | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C**. 2018g. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/preliminary/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

W3C. **How to Meet WCAG 2 (Quick Reference)**. 2018h. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/WCAG21/quickref/?versions=2.0>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

W3C. **Techniques for WCAG 2.0**. 2018i. Online. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG20-TECHS/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

WATANABE, T. International and national standard harmonization and achievement effort of web accessibility in japan. **SIGACCESS Access. Comput.**, ACM, New York, NY, USA, n. 104, p. 30–42, set. 2012. ISSN 1558-2337. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2388818.2388821>>.

WHO, W. H. O. **Ageing and health**. 2018. Online. Disponível em: <<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

YOUNGBLOOD, N. E. Revisiting alabama state website accessibility. **Government Information Quarterly**, v. 31, n. 3, p. 476 – 487, 2014. ISSN 0740-624X. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X14000938>>.

YOUNGBLOOD, N. E.; YOUNGBLOOD, S. A. User experience and accessibility: An analysis of county web portals. **Journal of Usability Studies**, Usability Professionals' Association, Bloomington, IL, v. 9, n. 1, p. 25–41, nov. 2013. ISSN 1931-3357. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.445.6630&rep=rep1&type=pdf>>.