
Um panorama sobre acessibilidade
Web em diferentes países: analisando
indicadores sociais, econômicos e
e-Gov acessíveis

Marcelo Henrique Pereira Lima

Mestrado em Ciência da Computação
(FACOM/UFMS)

Data de Depósito: __/__/2019

Assinatura: _____

Um panorama sobre acessibilidade
Web em diferentes países: analisando
indicadores sociais, econômicos e
e-Gov acessíveis

Marcelo Henrique Pereira Lima

Orientadora: *Prof^{ta} Dr^a Maria Istela Cagnin*
Coorientadora: *Prof^{ta} Dr^a Débora Maria Barroso Paiva*

Monografia apresentada ao Programa de
Mestrado em Ciência da Computação da
Faculdade de Computação (FACOM/UFMS)
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Ciências de Computação.

Campo Grande - MS
Março de 2019



Agradecimentos

Minha família, por sempre zelar por mim. Em especial minha mãe Sirlei, apoiando e incentivando, compartilhando o aperto no peito a cada viagem desde que sai de casa. Amo muito vocês!

Minha companheira Mariany, por seu amor e por escolher partilhar cada momento de nossas vidas, seu carinho e seu apoio foram fundamentais nesta caminhada, principalmente quando estávamos distantes. Também, aos seus pais Altair e Joel, pelo apoio.

Aos membros do Instituto para Cego Santa Luzia, de Araçatuba, pela prestatividade e por contribuírem significativamente para conclusão deste trabalho.

Aos especialistas na área de computação, por aceitarem participar deste estudo e fornecerem importantes dados, que ajudaram no enriquecimento do estudo.

À professora Doutora Débora Maria Barroso Paiva, pelo enorme aprendizado e por não desistir de mim, tendo paciência e me incentivando e ajudando a concluir o mestrado, serei sempre grato.

A professora Doutora Maria Istela Cagnin, pelo aprendizado durante o programa de mestrado e pelo apoio.

Ao Vinícios Carvalho, pelo auxílio no começo do estudo.

A todos os professores da FACOM que participaram da minha formação.

À CAPES pelo apoio financeiro.



Resumo

Uma grande parte da população não consegue acessar os benefícios da *Web* caso as portais não estejam adaptadas às necessidades deles, isto é, o portal precisa ser acessível. Padrões e diretrizes, como o *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*, fornecem requisitos e sugestões para que um *website* apresente níveis mínimos de acessibilidade *Web*. Mesmo assim, de modo geral, sites da *web* de órgãos governamentais não são acessíveis e, com isso, os serviços públicos não podem ser acessados por todos os cidadãos. Uma possível causa para os problemas relacionados a acessibilidade é a complexidade de avaliar os sites com eficiência, eficácia e completude, mesmo que existam inúmeras estratégias para realizar tais avaliações. O objetivo deste trabalho foi de avaliar de diferentes formas a acessibilidade *Web*, com ênfase na deficiência visual, de portais governamentais de diversos países. Com isso, foi possível identificar que considerando todas as formas de avaliação empregadas, nenhum país apresentou conformidade com o nível A do padrão WCAG 2.0, demonstrando que o contexto de sites governamentais ainda contém problemas de acessibilidade. Com os resultados obtidos pelos avaliadores automáticos, pretendeu-se analisar a correlação entre índices econômicos, sociais e sobre governo eletrônico com a disponibilização de portais governamentais com acessibilidade. Como resultado, não foi encontrado nenhuma relação.

Palavras-chave: acessibilidade web; avaliação de acessibilidade; WCAG 2.0; WCAG-EM; Governo Eletrônico; UN E-Government Survey.



Abstract

A large part of the population can not access the benefits of the Web if the portals are not adapted to their needs, that is, the portal must be accessible. Standards and guidelines, such as the Web Content Accessibility Guidelines 2.0, provide requirements and suggestions for a website to have minimal levels of Web accessibility. Even so, in general, government websites are not accessible and, therefore, public services can not be accessed by all citizens. One possible cause for problems related to accessibility is the complexity of evaluating websites with efficiency, effectiveness, and completeness, even though there are numerous strategies for performing such assessments. The objective of this work was to evaluate in different ways the Web accessibility, with emphasis on visual impairment, of governmental portals of several countries. Thus, it was possible to identify that, considering all the forms of evaluation employed, no country complied with level A of the WCAG 2.0 standard, demonstrating that the context of governmental sites still contains accessibility problems. With the results obtained by the automatic evaluators, it was intended to analyze the correlation between economic, social and e - government indices with the availability of government portals with accessibility. As a result, no relationship was found.

Keywords - Web Accessibility; Accessibility Evaluation; WCAG 2.0; WCAG-EM; E-Government; UN E-Government Survey.

Sumário

Sumário	vii
Lista de Figuras	xi
Lista de Tabelas	xiii
Capítulo 1 - Introdução	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Motivação e Justificativa	3
1.3 Objetivos	5
1.4 Metodologia	5
1.5 Organização do texto	7
Capítulo 2 - Embasamento Teórico e Trabalhos Relacionados	9
2.1 Acessibilidade Web	9
2.2 Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web - WCAG 2.0	11
2.3 Avaliação de Acessibilidade Web	14
2.4 Ferramentas Automáticas Seleccionadas	15
2.5 Metodologia de Avaliação da Conformidade de Acessibilidade do Website - WCAG-EM	17
2.6 Governo Eletrônico	23
2.7 Estudo sobre Governo Eletrônico das Nações Unidas	24
2.7.1 Índice de Desenvolvimento do Governo Eletrônico	25
2.7.2 Índice de Participação Eletrônica	26

2.8	Trabalhos Relacionados	27
2.9	Considerações Finais	30
Capítulo 3 - Revisão Bibliográfica		31
3.1	Uma revisão Sistemática da Literatura	31
3.2	Revisão Bibliográfica	34
3.3	Discussão	38
3.4	Considerações Finais	39
Capítulo 4 - Avaliação de Acessibilidade Web dos Portais Nacionais com Ferramentas Automáticas		41
4.1	Metodologia de Avaliação da Conformidade com o WCAG	41
4.2	Condução da Avaliação	44
4.2.1	Captura das páginas web	44
4.2.2	Avaliação das amostras	51
4.3	Conclusão da Avaliação	52
4.3.1	Resultados da captura das páginas web	52
4.3.2	Resultados da avaliação das amostras	54
4.4	Considerações Finais	62
Capítulo 5 - Avaliação de Acessibilidade Web dos Portais Nacionais com Especialistas		65
5.1	Avaliação de Acessibilidade Web com Especialistas	65
5.2	Participantes	66
5.3	Metodologia de Avaliação da Conformidade com o WCAG	67
5.4	Condução da Avaliação	73
5.5	Conclusão da Avaliação	74
5.6	Considerações Finais	85
Capítulo 6 - Avaliação de Acessibilidade Web dos Portais Nacionais com Usuários Finais		87
6.1	Avaliação de Acessibilidade Web com Usuários Finais	87
6.2	Participantes	88
6.3	Metodologia de Avaliação da Conformidade com o WCAG	88
6.4	Condução da Avaliação	91
6.5	Conclusão da Avaliação	92
6.6	Discussão envolvendo todas as avaliações	100

Capítulo 7 - A Acessibilidade Web e os Indicadores Sociais e Econômicos	103
7.1 Grupos de Classificação e Testes de Hipótese	104
7.2 Índice de Desenvolvimento Humano	106
7.2.1 Expectativa de Vida Saudável	110
7.2.2 Índice de Educação	112
7.2.3 Coeficiente de Desigualdade	114
7.2.4 População com Acesso à Internet	117
7.3 Produto Interno Bruto <i>per capita</i>	118
7.4 Índices sobre Governo Eletrônico	121
7.5 Discussão	124
7.6 Considerações Finais	124
Capítulo 8 - Conclusões	127
8.1 Considerações Iniciais	127
8.2 Contribuições	128
8.3 Limitações e Trabalhos Futuros	128
8.4 Publicação	129
8.5 Considerações Finais	129
Referências Bibliográficas	131
Apêndice A -Tabelas Completas	139
Apêndice B -Formulário Online - Especialistas	153
Apêndice C -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Usuário Final	169
Apêndice D -Questionário sobre o Perfil do Usuário Final	173
Apêndice E -Tarefas realizadas na Avaliação com Usuários Finais	175

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Componentes chave da acessibilidade <i>web</i> (Petrie et al., 2015)	10
Figura 2.2 - Usando um texto alternativo em um item dentro de um grupo de imagens que descreve todos itens do grupo.	13
Figura 2.3 - WCAG-EM: Processo de Avaliação (Velleman, 2014, tradução nossa)	18
Figura 2.4 - Índice de desenvolvimento do e-Gov	25
Figura 4.1 - Processo de captura do HTML	51
Figura 4.2 - Processo de avaliação de acessibilidade dos HTML	52
Figura 4.3 - Comparação entre os portais deste estudo com os da pesquisa da ONU	53
Figura 4.4 - Quantidade de HTMLs capturados com sucesso e com falha	53
Figura 4.5 - Estado da captura de HTML dos portais nacionais dos 193 países membros da ONU	54
Figura 4.6 - Estado da avaliação dos portais nacionais dos 187 países membros da ONU	55
Figura 4.7 - Mapa de intensidade com o <i>ranking</i> dos portais nacionais de ambas as ferramentas. Do cinza claro ao preto, primeiro e último lugar, respectivamente.	57
Figura 4.8 - Média de problemas de todos os portais nacionais em ambas as ferramentas	58

Figura 4.9 - Quantidade de Critérios de sucesso únicos violados pelos portais nacionais	58
Figura 4.10 - Total de critérios de sucesso violados, segundo as ferramentas, por princípios do WCAG 2.0 e por ordem de ocorrência	59
Figura 4.11 - Os critérios de sucesso violados, segundo as ferramentas, para cada nível do WCAG 2.0, por ordem de ocorrência	60
Figura 5.1 - Porcentagem de cada avaliação dos 20 critérios de sucesso por portal nacional de acordo com especialistas	78
Figura 5.2 - Critérios de sucesso não atendidos por cada portal nacional de acordo com especialistas	79
Figura 5.3 - Porcentagem de princípios do WCAG 2.0 não atendidos por cada portal nacional, de acordo com especialistas	80
Figura 5.4 - Porcentagem dos 20 critérios de sucesso não atendidos por cada princípio do WCAG 2.0 considerando o domínio governo eletrônico como um todo	81
Figura 5.5 - Porcentagem de critérios de sucesso não atendidos por cada portal nacional de acordo com os especialistas	82
Figura 6.1 - Resultados gerais da avaliação com usuários finais	100
Figura 7.1 - Gráfico de Dispersão para Índice de Desenvolvimento Humano, para ambas as ferramentas	108
Figura 7.2 - Gráfico de dispersão da Expectativa de Vida Saudável, para ambas as ferramentas	111
Figura 7.3 - Gráfico de dispersão do Índice de Educação	114
Figura 7.4 - Dispersão do Coeficiente de Desigualdade	116
Figura 7.5 - Dispersão da População com <i>Internet</i> (%)	118
Figura 7.6 - Dispersão do PIB <i>per capita</i>	120
Figura 7.7 - Gráfico de dispersão dos Índices de Governo Eletrônico	122

Lista de Tabelas

Tabela 1.1 - Comparação entre o número de países e páginas avaliadas pelas ferramentas	6
Tabela 1.2 - Comparação entre as três formas de avaliação	6
Tabela 2.1 - Exemplos das camadas do WCAG	13
Tabela 2.2 - Os 10 melhores países com desenvolvimento do e-Gov (EGDI) e os 10 com participação eletrônica (EPI)	27
Tabela 3.1 - Exemplo do requisito 1.1 do HEUA	32
Tabela 3.2 - Cobertura, Completude e Corretude das 6 ferramentas melhores desenvolvidas segundo Vigo et al. (2013)	35
Tabela 3.3 - Todas as estratégias de avaliação identificadas	39
Tabela 4.1 - Os endereços dos 193 portais nacionais	45
Tabela 4.2 - Exemplos de URLs aceitos e rejeitadas pela expressão regular	50
Tabela 4.3 - Os 10 países com melhores níveis de acessibilidade <i>web - Achecker</i>	56
Tabela 4.4 - Os 10 países com melhores níveis de acessibilidade <i>web - AccessMonitor</i>	56
Tabela 4.5 - Média de problemas de cada continente, segundo as ferramentas automáticas	57
Tabela 4.6 - Porcentagem de cobertura de todos os critérios de sucesso do WCAG 2.0 apresentado pelas ferramentas automáticas .	61

Tabela 4.7 - Interseção dos 10 melhores portais nacionais, segundo as ferramentas automáticas - destacados em ambas as colunas	62
Tabela 5.1 - Critérios de Inclusão e Exclusão - Especialistas	66
Tabela 5.2 - Os portais nacionais avaliados por especialistas	67
Tabela 5.3 - Os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 voltados para deficiência visual (Ruth-Janneck, 2011)	68
Tabela 5.4 - Exemplos de páginas <i>web</i> dos portais nacionais	72
Tabela 5.5 - Questionário sobre o perfil dos especialistas	74
Tabela 5.6 - Respostas do questionário sobre o perfil dos especialistas	75
Tabela 5.7 - Critérios de sucesso atendidos de acordo com especialistas	76
Tabela 5.8 - Critérios de sucesso não atendidos de acordo com especialistas	77
Tabela 6.1 - Critérios de Inclusão e Exclusão - Usuários Finais	88
Tabela 6.2 - Os portais nacionais avaliados por usuários finais	89
Tabela 6.3 - Questionário sobre o perfil dos usuários finais	93
Tabela 6.4 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - África do Sul	94
Tabela 6.5 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - Áustria	95
Tabela 6.6 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - Canadá	96
Tabela 6.7 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - Noruega	96
Tabela 6.8 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - Países Baixos	97
Tabela 6.9 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - Reino Unido	98
Tabela 6.10 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - República Tcheca	98
Tabela 6.11 - Tarefas realizadas pelos usuários finais - Turquia	99
Tabela 6.12 - Os 8 países com melhores níveis de acessibilidade, considerando os três tipos de avaliação de acessibilidade	101
Tabela 7.1 - Grupos de Acessibilidade	104
Tabela 7.2 - Os 10 países com maior índices de desenvolvimento humano	108
Tabela 7.3 - Teste de <i>Shapiro</i> – IDH	109
Tabela 7.4 - Teste de <i>Mann-Whitney</i> para AccessMonitor – IDH	109
Tabela 7.5 - Os 10 países com maior expectativas de vida saudável	111
Tabela 7.6 - Teste de <i>Shapiro</i> – EVS	112
Tabela 7.7 - Teste de <i>Mann-Whitney</i> para AccessMonitor – EVS	112
Tabela 7.8 - Os 10 países com maior índices de educação	113
Tabela 7.9 - Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – IE	114
Tabela 7.10 - Os 10 países com menor coeficiente de desigualdade humana	115

Tabela 7.11 - Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – CDH	116
Tabela 7.12 - Os 10 países com maior porcentagem da população com acesso à <i>internet</i>	117
Tabela 7.13 - Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – PPAI	118
Tabela 7.14 - Os 10 países com maior PIB <i>per capita</i> (US\$)	119
Tabela 7.15 - Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – PIB <i>per capita</i>	120
Tabela 7.16 - Os 10 países com maior EGDI e seus níveis de acessibilidade, de acordo com duas ferramentas	121
Tabela 7.17 - Os 10 países com maior índices de participação eletrônica .	121
Tabela 7.18 - Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – EGDI e EPI	123
Tabela 7.19 - Resumo da correlação entre indicadores e níveis de acessibilidade de acordo com duas ferramentas	125
Tabela A.1 - UN E-Government Survey 2016	139
Tabela A.2 - Acessibilidade Web dos Países	142
Tabela A.3 - Acessibilidade Web e UN E-Government Survey 2016	145
Tabela A.4 - Acessibilidade Web e Indicadores - PIB é o PIB <i>per capita</i> em dólar	148

Introdução

1.1 Contextualização

A *internet* e a *web* fazem parte cada vez mais do dia-a-dia das pessoas, seja para trabalho, estudo, entretenimento ou acesso a serviços de administração pública, existindo diversos dispositivos que facilitam o acesso, como *notebook*, TV, *smartphones* ou *tablets*.

Serviços tradicionais estão migrando para o modelo digital com o objetivo de aumentar a eficiência, reduzir custos e facilitar acesso. Atualmente, as declarações de imposto de renda no Brasil são enviadas e recebidas somente via *internet*, elaboradas em programas de computadores ou dispositivos móveis (IRPF, 2019). Ainda no Brasil, notas fiscais são geradas como arquivos eletrônicos e enviadas via *internet* para a Secretaria da Fazenda, podendo ser acessadas a qualquer momento pela *web* (NFe, 2019). Na China e Suécia, por exemplo, há expectativa de que o uso de moedas e cédulas de dinheiro seja reduzido drasticamente e substituído por cartões e aplicativos de pagamento utilizando *smartphones* (Exame, 2017) (BBC, 2016). Portanto, é de suma importância garantir que todas as pessoas possam utilizar estas tecnologias sem restrições e barreiras.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, o número de pessoas com algum tipo de deficiência, limitação de atividade ou restrição de participação representa 15% da população mundial (WHO, 2018c), que corresponde a mais de um bilhão de indivíduos. Em relação à deficiência visual, estima-se que no mundo 217 milhões têm deficiência visual moderada ou grave e 36 milhões são cegas (WHO, 2018b). No Brasil, segundo o último Censo Demográfico

realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), 45,6 milhões de pessoas se declararam com algum tipo de deficiência. Destas, cerca de 35,8 milhões possuíam algum nível de dificuldade visual: 6 milhões declararam ter grande dificuldade e 506 mil não conseguem enxergar de modo algum.

Acessibilidade geralmente é associada a arquitetura e ambiente físico. No entanto, ela também deve ser considerada no mundo digital (Luján-Mora e Masri, 2012). O termo acessibilidade *web* refere-se a uma *web* que permite qualquer pessoa, com deficiência ou não, perceber, compreender, navegar e interagir com todos os elementos da mesma (W3C, 1994). Garantir o acesso de pessoas com deficiência ou idosas à *web* é uma responsabilidade social que respeita o direito de cada um e iguala oportunidades (W3C-Brasil, 2015), além de outros benefícios. Tecnologias assistivas (leitor de tela, por exemplo) apoiam estas pessoas no acesso à *internet*, baseando-se em diretrizes e padrões para conseguir compreender o conteúdo *web* e apresentar ao usuário de forma clara.

Atualmente, a principal instituição de regulação e desenvolvimento de padrões de acessibilidade *web* é a *World Wide Web Consortium* (W3C, 1994) e, por meio da *Web Accessibility Initiative* (W3C/WAI, 1999), estabelece estratégias, diretrizes e recursos para tornar a *web* mais acessível. A WAI mantém o *Web Content Accessibility Guidelines 2.0* (WCAG, 2008), um conjunto de diretrizes que deve ser seguido para garantir que um *website* seja acessível. Caso um *website* esteja em conformidade com as diretrizes é classificado em três níveis (A, AA e AAA). Outros padrões e legislações também surgiram, como o e-MAG (eMAG, 2014) no Brasil, baseado no WCAG e voltado ao contexto brasileiro.

Ao desenvolver um portal são necessários testes e avaliações para verificar se realmente está livre de barreiras que não exclui grupos de usuários alvo. Uma série de avaliações podem ser realizadas para verificar a conformidade de um *website* em relação à diretrizes de padrões de acessibilidade *web*, em busca de falhas ou violações de critérios de sucesso, tais como revisão por especialista, ferramentas automáticas e teste de usuário. Além disso, métricas podem ser utilizadas para garantir a qualidade ou monitorar o nível de acessibilidade, como por exemplo, contando o número de violações de critérios de sucesso do WCAG que um *website* apresenta em relação a outros (Brajnik e Lomuscio, 2007). No entanto, assim como construir um *website* acessível não é uma tarefa trivial, avaliar a acessibilidade *web* também não é (Luján-Mora e Masri, 2012).

A acessibilidade *web* é essencial para fornecer acesso para qualquer tipo de usuário, sendo uma das principais características de um portal governamental (Ismailova e Inal, 2016). No setor público, os avanços das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos últimos anos pôde oferecer um acesso *online* à informações e serviços de forma democrática e transparente e maior interação da população com seus governantes, surgindo o conceito Governo Eletrônico (e-Gov) (Pinho, 2008).

1.2 Motivação e Justificativa

Estudos anteriores demonstram que aplicações *web* apresentam muitos problemas de acessibilidade, com destaque para os portais públicos (Branco et al., 2011) (Ismailova e Inal, 2016) (Basdekis et al., 2010) (Medina et al., 2015). Isso resulta na interação limitada ou impossível de pessoas com deficiência com as TICs. Segundo Vigo et al. (2013), um problema recorrente é a confiança excessiva em testes automáticos, uma vez que desenvolvedores estão cientes das diretrizes de acessibilidade e muitos *webmasters* inserem logos de conformidade ao WCAG em seus *websites*, mesmo que estes não estejam acessíveis. Isso indica que as desvantagens de ferramentas automáticas (por exemplo, não substitui a avaliação humana) não estão amplamente difundidas. Por exemplo, uma ferramenta consegue identificar se uma *tag* imagem tem ou não alternativa textual, porém não pode afirmar se o conteúdo do texto é adequado. Vigo et al. (2013) ainda discutem uma possível melhora, mas ainda não suficiente, ao utilizar várias ferramentas em conjunto.

Assim, estratégias de avaliação (métodos, ferramentas, metodologias, abordagens e técnicas de avaliação de acessibilidade *web*) que possuem mais de um tipo de avaliação podem apresentar melhores resultados. Medina et al. (2015) e Hassanzadeh e Navidi (2010) apresentam o uso de três métodos em conjunto, revisão por especialista, teste automático e teste de usuário. Tais métodos se complementam uma vez que especialistas usam ferramentas automáticas para auxiliar e acelerar a verificação do código fonte e ao observar o usuário final é possível verificar se efetivamente a acessibilidade *web* foi violada, além de outros problemas não identificados pela avaliação automática.

Com o objetivo de identificar as estratégias de avaliação de acessibilidade *web* mais eficientes e usadas recentemente, além de fundamentar a avaliação realizada por este estudo, foi analisado o resultado de uma revisão sistemática (RSL) realizado por Rodrigues e Ferreira (2017). A RSL incluiu 86 artigos cien-

tíficos em busca dos métodos, técnicas e ferramentas de usabilidade e acessibilidade, alinhados ao WCAG 2.0, utilizados na atualidade (2010 a 2016). Como resultado, foram identificados 25 ferramentas, 8 técnicas e 12 métodos. Além disso, observou-se a escassez de estudos que verificam a eficiência das ferramentas e das principais técnicas que são empregadas. Para expandir os resultados, uma revisão bibliográfica também foi elaborada.

Existem pesquisas quantitativas a respeito de aspectos sociais e econômicos, com o objetivo de informar algo sobre o assunto, monitorar ou avaliar o desempenho dos países do mundo, gerando medidas estatísticas chamadas neste trabalho de indicadores. Por exemplo, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador que combina informações sobre a saúde, a educação e a renda das pessoas em apenas um número (UNDP, 2018). Outro indicador é o Índice de Desenvolvimento do Governo Eletrônico (do inglês, *E-Government Development Index* - EGDI), que quantifica a qualidade das informações e serviços públicos disponíveis *online*, além de promover o acesso a eles (UN, 2016). Ambas as pesquisas são realizadas periodicamente pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Este trabalho refere-se à continuidade de outros dois estudos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa em Engenharia de Software da Faculdade de Computação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, que propuseram a hipótese de que os maiores valores de indicadores sociais e econômicos corresponderia aos melhores resultados de uma avaliação de acessibilidade. Branco et al. (2011) e Carvalho et al. (2017) consideraram amostras de portais do Brasil, municipais e estaduais, respectivamente, e os indicadores IDH e PIB - Produto Interno Bruto. Como conclusão, os dois estudos não identificaram correlação entre os indicadores e os níveis de acessibilidade obtidos.

Outro estudo também analisou a hipótese de correlação de indicadores e acessibilidade, expandindo a avaliação para o cenário mundial. Goodwin et al. (2011) analisaram os Estados-Membros da ONU¹ e compararam o resultado de avaliação de acessibilidade com diversos indicadores, como Índice de Desenvolvimento do Governo Eletrônico, renda per capita, grupo de países desenvolvidos e em desenvolvimento, por exemplo. O estudo concluiu que há relação entre os maiores valores de indicadores e os melhores níveis de acessibilidade. As principais diferenças para o presente trabalho é o número de formas de avaliação utilizadas e a análise de correlação entre acessibilidade e indicadores.

¹Disponível em: <http://www.un.org/en/member-states/>

Assim, objetivando ampliar os resultados em nível global, este trabalho de mestrado também explora dados da ONU sobre seus 193 países membros (UN, 2016), avaliando a acessibilidade *web* dos seus portais oficiais do governo (ou portal nacional) utilizando mais de uma estratégia, com ênfase na deficiência visual. A partir dos resultados das avaliações, verificou-se novamente a relação entre indicadores e acessibilidade. Além disso, foram incluídos novos indicadores que não foram utilizados nos estudos anteriores, como educação e saúde.

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a acessibilidade *Web* dos portais e-Gov dos países membros da ONU, com diferentes estratégias de avaliação.

Os objetivos específicos deste trabalho foram listados a seguir:

- Avaliar a acessibilidade *web* do portal nacional dos 193 Estados Membros da ONU, utilizando ferramentas automáticas, especialistas e usuários finais;
- Gerar dados comparativos, gráficos e relatórios de todas as informações relevantes coletadas dos resultados das avaliações; e
- Observar a correlação entre indicadores sociais, econômicos e fornecidos pela ONU dos países com os níveis de acessibilidade *web* obtidos nesta pesquisa.

1.4 Metodologia

A fim de contemplar o objetivo geral, foi necessário selecionar portais de diferentes países, assim, optou-se pelos portais oficiais dos 193 países membros da ONU, que foram submetidos à três formas de avaliações.

Na avaliação com ferramentas automáticas, houveram falhas de acesso em portais de 6 países, o que resultou em 187 países avaliados. Por causa de sua velocidade em entregar resultados, foi possível aplicar duas ferramentas automáticas, *Achecker* e *AccessMonitor*, na análise dos portais. O processo de avaliação considerou a página principal e todas páginas acessadas através dela, alcançando um total de 14.683 páginas. Além disso, foi alinhada ao nível AAA do WCAG 2.0 e foram gerados relatórios acerca dos critérios de sucesso

não atendidos. A Tabela 1.1 apresenta a comparação entre o número de países e páginas avaliadas pelas ferramentas.

Tabela 1.1: Comparação entre o número de países e páginas avaliadas pelas ferramentas

	Achecker	AccessMonitor	Geral
País	186	187	187
Falha	1	0	0
Página	13.693	13.897	13.902
Falha	209	5	781
Total	13.902	13.902	14.683

A partir dos resultados das duas ferramentas automáticas, 10 portais nacionais foram selecionados para que fosse viável a realização de uma inspeção manual de acessibilidade por especialistas da computação. A avaliação contou com a participação de 5 especialistas, que avaliaram apenas a páginas principal. Foram produzidos relatórios dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 nível A atendidos e não atendidos, porém desta vez foi focado em critérios de sucesso voltados para a deficiência visual.

Por fim, a avaliação pelos usuários finais possibilitou a coleta de medidas quantitativas de desempenho de navegação, agregando dados às avaliações anteriores. Participaram desta avaliação 4 pessoas com deficiência visual e 8 portais nacionais, em que cada usuário navegou por 2 portais.

A Tabela 1.2 apresenta a comparação entre as formas de avaliação empregadas nesta metodologia.

Tabela 1.2: Comparação entre as três formas de avaliação

	Ferramenta	Especialista	Usuário Final
Participante	2	5	4
País	187	10	8
Página	13.902	10	8

Com a conclusão das avaliações, foi observado a relação dos níveis de acessibilidade obtidos pelas ferramentas automáticas com indicadores sociais, econômicos e de e-Gov. Foi considerado apenas os resultados automáticos para que fosse incluído o maior número de países possível.

1.5 Organização do texto

Este texto está dividido em mais 7 capítulos. No próximo capítulo, conceitos fundamentais que compõem a base teórica deste trabalho são apresentados, tais como uma visão geral sobre Acessibilidade *Web*, o padrão WCAG 2.0, Avaliação de Acessibilidade *Web*, destacando como foi realizada a escolha de ferramentas automáticas, a metodologia WCAG-EM, Governo Eletrônico e a pesquisa sobre governo eletrônico realizada pela ONU, além de citar trabalhos relacionados. No Capítulo 3, uma revisão sistemática da literatura sobre formas de avaliação é destacada, assim como é apresentada uma revisão bibliográfica que acrescenta outras formas de avaliação. No Capítulo 4 é apresentada o planejamento, a execução e os resultados de uma avaliação de acessibilidade realizada por ferramentas automáticas. O Capítulo 5 apresenta uma avaliação com especialistas na área da computação. No Capítulo 6, é a vez dos testes de acessibilidade realizadas em conjunto com pessoas com deficiência visual, membros do Instituto para Cegos Santa Luzia. No Capítulo 7 é apresentado os resultados de uma correlação entre indicadores e níveis de acessibilidade *web* obtidos por meio das ferramentas automáticas. Por fim, no Capítulo 8, são apresentadas as conclusões, contribuições e limitações deste trabalho, assim como as possibilidades de trabalhos futuros.

Embasamento Teórico e Trabalhos Relacionados

2.1 Acessibilidade Web

A [W3C/WAI \(1999\)](#) define acessibilidade *web* como a possibilidade de qualquer pessoa conseguir perceber, compreender, navegar, interagir e contribuir com a *web*. Para [Slatin e Rush \(2003\)](#), a acessibilidade está ligada “a propriedade de um site suportar o mesmo nível de eficácia tanto para pessoas com deficiência quanto para as sem deficiência”. [Mankoff et al. \(2005\)](#) definem acessibilidade *web* como “fazer conteúdo *web* disponível para todos os indivíduos, independentemente de qualquer deficiência ou restrições ambientais em sua experiência”.

Há diversas definições para o significado de acessibilidade *web* e não existe um consenso entre elas. Recentemente, um estudo realizado por [Petrie et al. \(2015\)](#) analisou diferentes explicações sobre este conceito e propôs uma definição unificada, apresentando seus benefícios caso seja amplamente aceita e usada. O estudo analisou 50 definições de uma variedade de livros, artigos, padrões, diretrizes e fontes *online*, de autores e profissionais de diferentes países, e observou que acessibilidade *web* é um conceito complexo e aborda múltiplos componentes e, portanto, realmente tornam-se necessárias muitas definições. No entanto, uma definição unificada pode auxiliar: cientistas, fornecendo uma base para guiar estudos empíricos que exploram o relacionamento entre os componentes do conceito e o relacionamento de acessibilidade *web* com outros conceitos, como usabilidade *web*; *designers* e desenvolvedores, permitindo interrogar seus trabalhos em relação aos diferentes componentes e criticar seus projetos de uma forma mais estruturada; e no entendimento do

conhecimento acumulado sobre acessibilidade *web*, para julgar o progresso e identificar lacunas no conhecimento existente com referência a cada um dos diferentes componentes do conceito. Assim, ao analisar as diferentes definições de acessibilidade *web* e seus termos, o estudo elaborou a seguinte definição unificada:

“Todas as pessoas, particularmente pessoas com deficiência e pessoas mais velhas, podem usar sites em uma variedade de contextos de uso, incluindo tecnologias convencionais e assistivas; para alcançar isto, sites precisam ser projetados e desenvolvidos para suportar usabilidade nesses contextos.”

Por mais que seja uma sentença longa, possui o objetivo de abranger os componentes chave (Figura 2.1), como é o caso de especificar usuários idosos (ignorados em muitas definições).

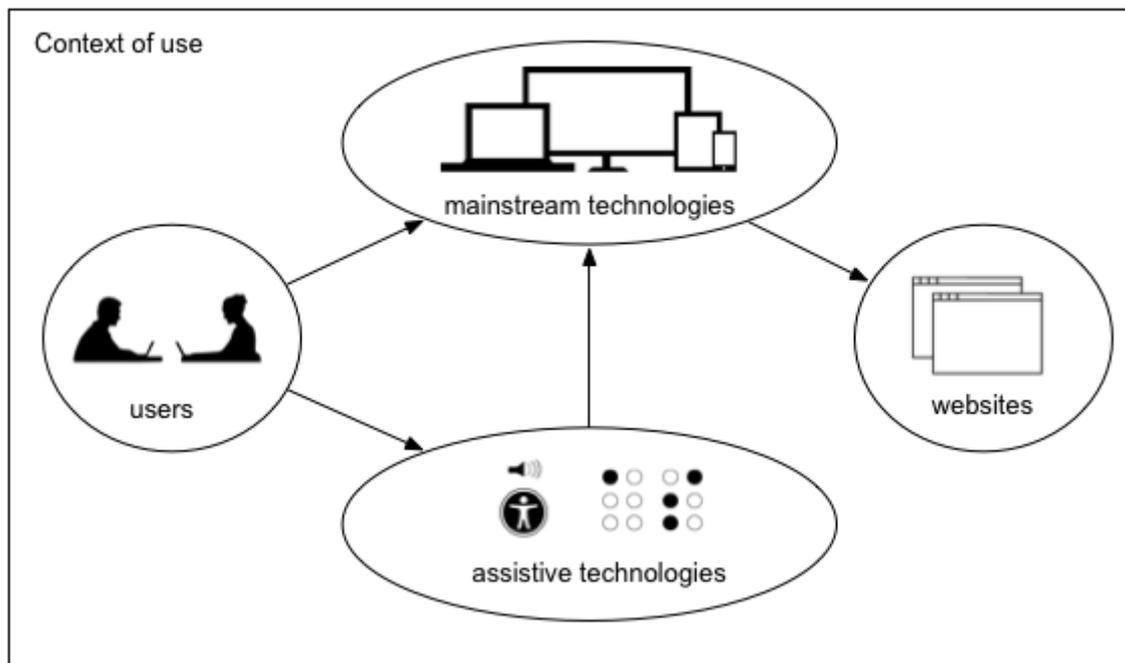


Figura 2.1: Componentes chave da acessibilidade *web* (Petrie et al., 2015)

Um *website* possui acessibilidade prejudicada quando apresenta barreiras que impossibilitam o acesso para determinado grupo de usuário. Há barreiras de diversos tipos para diversos grupos de usuário. Por exemplo, usuários cegos podem não conseguir acessar de forma adequada o conteúdo de uma página caso não seja fornecido um equivalente textual para todos os objetos não-texto como imagens, botões, gráficos e animações (WCAG, 2008). Outras exemplos de barreiras são listadas a seguir (Doush, 2013):

- Não fornecer alternativa de teclado para todas as funcionalidades que podem ser utilizadas com o *mouse*;
- Não ser possível aumentar o tamanho da fonte;
- Não fornecer um *link* de desviar para conteúdo principal; e
- Não poder confirmar as informações antes de submeter um formulário.

A principal forma de diminuir as barreiras é a utilização de recomendações e padrões que promovem a acessibilidade (por exemplo, o WCAG). Tais recomendações tornam o desenvolvimento de portais alinhado a especificações, possibilitando que tecnologias assistivas possam ser utilizadas adequadamente por usuários com deficiência (Harper e Yesilada, 2008).

Acessibilidade não traz benefícios apenas para pessoas com deficiência (Puhretmair e Miesenberger, 2005), pois ao considerar as diretrizes de acessibilidade durante o desenvolvimento de um portal, um ambiente ou situação que limitem os sentidos ou movimentos de uma pessoa pode não impedir a interação com a mesma. Além disso, aplicações *web* acessíveis possuem benefícios que vão além dos aspectos políticos, sociais e legais como: reduzir tempo e custo de desenvolvimento e manutenção de aplicações; reduzir a necessidade de recursos computacionais e a carga do servidor; e aumentar a interoperabilidade da *web* (Park, 2012).

2.2 Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web - WCAG 2.0

O *Web Content Accessibility Guidelines 2.0* (WCAG, 2008) ou Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, versão 2.0, apresenta inúmeras recomendações ou diretrizes com o objetivo de tornar o conteúdo *web* acessível para todos, com foco em pessoas com deficiência. Também é um padrão ISO, publicado como a ISO/IEC 40500. O WCAG 2.0 destaca que:

“O cumprimento destas diretrizes fará com que o conteúdo se torne acessível a um maior número de pessoas com deficiência, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características”.

É mantido pela organização *World Wide web Consortium* (W3C, 1994), principal organização responsável pela coordenação de padrões para *web*, junto a sua iniciativa para acessibilidade *web*, *Web Accessibility Initiative* (WAI) (W3C/WAI, 1999). A WAI é a principal referência internacional sobre acessibilidade *web*.

O WCAG fornece orientações de acessibilidade *web* em camadas, como princípios globais, diretrizes gerais e critérios de sucesso testáveis (WCAG, 2008). São quatro princípios globais que compõem o núcleo principal da WCAG: perceptível, operável, compreensível e robusto. Abaixo dos princípios estão as 12 diretrizes gerais que descrevem objetivos básicos para tornar o conteúdo *web* mais acessível. Como as diretrizes não são testáveis, cada uma possui critérios de sucesso (CS) testáveis que fornecem objetivos específicos e são disponibilizados guias de como cumpri-los ou compreendê-los. Três níveis de conformidade com o WCAG são atribuídos a cada critério de sucesso:

- Nível A: o mais básico, os CS devem ser atendidos. Para alcançar o nível de conformidade, todos os critérios de sucesso de nível A devem ser cumpridos;
- Nível AA: os CS deveriam ser atendidos. Exige que todos os critérios de sucesso de níveis A e AA sejam cumpridos; e
- Nível AAA: o mais alto, os CS poderiam ser atendidos. Todos os critérios de sucesso de níveis A, AA e AAA têm de ser cumpridos a fim de ser classificada como AAA nível de conformidade.

A Tabela 2.1 apresenta um exemplo para cada camada do WCAG e a Figura 2.2 implementa uma recomendação para cumprir uma situação do critério de sucesso 1.1.1 - Conteúdo não-textual, em que não há necessidade de acrescentar ou repetir um texto alternativo em um grupo de imagens, descrevendo o grupo já na primeira imagem.

O WCAG 2.0 não descreve como avaliar um site inteiro, mas define requisitos de conformidade para as páginas *web* (as páginas que compõem um site) individuais. Ou seja, um site em conformidade com o WCAG significa que todas suas páginas cumpriram os requisitos estabelecidos pelo padrão. Ele também fornece recomendações sobre como elaborar uma Reivindicação de Conformidade para cobrir páginas semelhantes, aplicável apenas quando todas as páginas *web* foram criadas em um processo que garante que todas atendem os requisitos de conformidade.

Tabela 2.1: Exemplos das camadas do WCAG

Princípio 1 - Perceptível: A informação e os componentes da interface de utilizador têm de ser apresentados de forma a que os utilizadores as possam perceber.

Diretriz 1.1 - Alternativas em Texto: Fornecer alternativas em texto para todo o conteúdo não textual de modo a que o mesmo possa ser apresentado de outras formas, de acordo com as necessidades dos utilizadores, como por exemplo: caracteres ampliados, braille, fala, símbolos ou uma linguagem mais simples..

1.1.1 - Conteúdo Não Textual: Todo o conteúdo não textual que é apresentado ao utilizador tem uma alternativa textual que serve uma função equivalente, exceto nas seguintes situações: Controlos, Inserção de dados; Conteúdo em Multimédia Dinâmica ou Temporal; Teste; Experiência Sensorial; CAPTCHA; e Decoração, Formatação, Invisível. (Critério de Sucesso Nível A)

```

1 <p>Conformance Level:</p>
2 <button name="A">
3   
4 </button>
5 <br/>
6 <button name="AA">
7   
8   
9 </button>
10 <br/>
11 <button name="AAA">
12   
13   
14   
15 </button>

```

Figura 2.2: Usando um texto alternativo em um item dentro de um grupo de imagens que descreve todos itens do grupo.

Durante a realização deste estudo foi anunciada a atualização do WCAG para a versão 2.1 (W3C, 2018). A atualização estende o WCAG 2.0 e adiciona novos critérios de sucesso. Não foi possível utilizar a nova versão do WCAG pois esta pesquisa já estava em andamento, além disso, os novos critérios de sucesso foram lançados oficialmente e recomendados pela W3C somente em 5 de junho de 2018.

2.3 Avaliação de Acessibilidade Web

Uma avaliação de acessibilidade encontra o maior número possível de problemas para evitar que ocorram com usuários ao utilizarem as aplicações *web*. Muitos verificam a conformidade do *website* em relação a diretrizes de padrões de acessibilidade *web*. As avaliações podem ser formativas, quando é utilizado durante a fase de desenvolvimento, ou somativas, após ou imediatamente antes do lançamento do produto. Além disso, podem ser divididas em dois grupos, (1) métodos qualitativos analíticos e empíricos e (2) métodos quantitativos (Luján-Mora e Masri, 2012).

Os métodos qualitativos são os mais utilizados e o tipo analítico se destaca pelo seu baixo custo e facilidade de uso. A avaliação manual por humano (também chamada de revisão por especialista) analisa o código fonte e o conteúdo do *website* em busca de falhas de acessibilidade e conformidade em relação aos padrões, em que consegue encontrar um grande número de barreiras e apresenta o melhor custo-benefício (Hassanzadeh e Navidi, 2010). Outro método analítico, as ferramentas de avaliação automática são *softwares* ou aplicações *online* que ajudam a determinar se o conteúdo *web* está em conformidade com padrões de acessibilidade (W3C/WAI, 1999), verificando um grande número de códigos fonte das páginas *web* com muito menos tempo e esforço humano, ideal para as fases iniciais do desenvolvimento (Vigo et al., 2013). Quanto ao método empírico, um teste com usuário final identifica problemas de acessibilidade com mais precisão, pode ser feito remotamente ou em um ambiente controlado (laboratório), realizando entrevistas, questionários, observando o comportamento do usuário ao utilizar um portal, entre outras formas (Hassanzadeh e Navidi, 2010).

Os métodos quantitativos têm o objetivo de garantir a qualidade ou monitorar o nível de acessibilidade *web*, estabelecendo métricas (Luján-Mora e Masri, 2012). Métricas de acessibilidade indicam como está a acessibilidade *web* com valores matemáticos, que podem ser usados para construir um *ranking* de *websites* em um resultado de busca de acordo com seu nível de acessibilidade, monitorar a conscientização sobre regulamentos e padrões de acessibilidade, comparar diferentes *websites* e métodos (Brajnik e Lomuscio, 2007), entre outros. Por exemplo, a métrica WAB (Parmanto e Zeng, 2005) considera o conceito de problemas potenciais. O cálculo da métrica leva em conta o número de elementos em páginas de um site e estipula uma atribuição de pesos, correspondente ao inverso da prioridade definida pelo WCAG, ou seja, define uma proporção entre o número de barreiras que de fato ocorrem em

relação ao número de pontos em potencial em que barreiras poderiam ocorrer. Já a métrica UWEM (Cluster, 2007) tem o objetivo de definir a probabilidade de que, ao utilizar um site, possa ser encontrada uma barreira que impeça o usuário de completar uma tarefa. Também são utilizados os conceitos de problemas potenciais e pesos. Contudo, sugere-se que os pesos sejam definidos com base em estudos com usuários.

Avaliadores automáticos não são suficientes para garantir a acessibilidade de uma página *web*, em nenhum nível (Vigo et al., 2013). A revisão por especialista depende fortemente das experiências do avaliador e teste de usuário depende dos tipos de deficiência, além de ser demorado e caro (Luján-Mora e Masri, 2012). Portanto, métodos aplicados sozinhos não garantem um *website* acessível. Para minimizar estas desvantagens autores apresentam estratégias de avaliação ou um conjunto delas. Vigo et al. (2013) sugerem o uso de várias ferramentas automáticas para avaliar o mesmo site, ao invés de apenas uma, e Medina et al. (2015) e Hassanzadeh e Navidi (2010) apresentam a combinação de três métodos de avaliação: ferramentas automáticas, revisão por especialista e teste de usuário.

2.4 Ferramentas Automáticas Seleccionadas

Mesmo que as ferramentas automáticas não sejam suficientes para identificar todos os tipos possíveis de problemas de acessibilidade em um portal, elas são capazes de identificar diversos problemas de acessibilidade. Existem diversas ferramentas automáticas para avaliar a conformidade de um site em relação a diferentes padrões de acessibilidade Web. A W3C/WAI também disponibiliza mais de 100 destas ferramentas em seu site¹, abrangendo diversos aspectos como padrão de acessibilidade, tipo de ferramenta (ex. *online* e *software*), idioma, etc.

Os estudos de Vigo et al. (2013) e de Timbi-Sisalima et al. (2016) apresentam as ferramentas mais utilizadas pela literatura na área de acessibilidade *web* e têm a proposta de definir qual delas fornece os melhores resultados, baseado em diversos critérios, tais como cobertura, completude, corretude, licença, forma de acesso, formato de relatório, etc. Baseado nisso, esperou-se utilizar neste trabalho as ferramentas *AccessMonitor*, *TAW*² e *Tenon*³, uma vez que juntas apresentaram um aumento considerável de cobertura do pa-

¹<https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>

²Disponível em: <https://www.tawdis.net/proj>

³Disponível em: <https://tenon.io/>

drão de acessibilidade (Timbi-Sisalima et al., 2016). No entanto, com uma amostra muito grande, foi desenvolvido um processo automatizado para executar as ferramentas *online*. Identificou-se que os avaliadores *TAW* e *Tenon* não permitiam a avaliação inúmeras vezes, bloqueando o acesso para o plano gratuito, sendo necessário adquirir um plano pago, portanto, foram priorizadas as ferramentas que não fizessem tal bloqueio às requisições. Com isso, foram consideradas a *AccessMonitor* e a *Achecker*, com os seguintes critérios de seleção: utilizada amplamente por estudos anteriores; gratuita; *online*; geração de relatório; estar presente na lista do WAI/W3C; e permitir automação do processo de execução e captura de resultados.

A ferramenta *Achecker* (2011) é uma aplicação automática, *web* e gratuita com opções para escolher o tipo de avaliação a ser realizada. É possível selecionar qual padrão de acessibilidade será testado. Entre eles estão WCAG 1.0 e WCAG 2.0. Ambos podem ser limitados aos níveis A, AA e AAA. Além disso, a ferramenta também permite executar a avaliação do portal a partir do endereço eletrônico, da introdução direta do código fonte ou de um arquivo. A aplicação gera um relatório com o total de vezes que um CS é violado, classificando em três tipos, (1) problemas conhecidos, (2) problemas prováveis e (3) problemas potenciais. Além disso, também é possível verificar erros de desenvolvimento no HTML e no CSS, que podem causar dificuldades de acesso tanto para o usuário quanto para as tecnologias assistivas.

O *AccessMonitor* (2013) é uma ferramenta automática disponível *online*, gratuita e na língua portuguesa, que possibilita realizar avaliações da acessibilidade informando o endereço eletrônico do portal, o código fonte ou um arquivo. A aplicação foca no padrão de acessibilidade WCAG, podendo escolher entre as versões 1.0 e 2.0, e também valida o HTML e o CSS. Ao contrário da ferramenta anterior, o *AccessMonitor* não contabiliza todas as violações aos critérios de sucesso, ela implementa 86 testes pré-estabelecidos⁴. No entanto, segundo os próprios criadores, cobre apenas 50% de todo o WCAG (correspondendo a 30 critérios de sucesso). A ferramenta apresenta um relatório qualitativo com um índice de 1 a 10, resumindo o resultado dos testes, e a quantidade de testes certos, errados ou que necessitam de uma análise manual.

⁴<http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/bateria.php>

2.5 Metodologia de Avaliação da Conformidade de Acessibilidade do Website - WCAG-EM

O W3C/WAI definiu o *Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology* (Velleman, 2014), ou Metodologia de Avaliação da Conformidade de Acessibilidade do Website. O WCAG-EM é uma metodologia para qualquer avaliador que queira seguir uma abordagem comum sobre como avaliar a conformidade dos sites com o WCAG 2.0, por meio de um processo e de considerações para guiar avaliadores e promover boas práticas, evitar erros comumente cometidos e alcançar resultados mais comparáveis. Projetado principalmente para monitorar o nível de acessibilidade de sites existentes, também pode ser aplicado durante o planejamento e o desenvolvimento. É aplicado a todos os tipos de *websites*, *mobile* e independe de técnicas de avaliação, *web browsers* ou tecnologia assistiva.

Há recomendações iniciais para que seja possível a compreensão dos processos de avaliação do WCAG-EM, tal como ser especialista ou um grupo de especialistas em avaliação de acessibilidade web em conformidade com o WCAG 2.0, *web design* acessível, tecnologias assistivas e em como uma pessoa com deficiência navega na *web*.

De forma opcional, a metodologia descreve sobre o envolvimento de pessoas com deficiência ou idosas no processo de avaliação, o que pode ajudar a identificar barreiras de acessibilidade que não são encontradas facilmente pelos especialistas. Além disso, também há a opção de incluir ferramentas automáticas, mesmo que a maioria dos requisitos de acessibilidade não sejam automatizáveis, podendo ajudar avaliadores ou localizar páginas *web* relevantes para uma avaliação manual.

A seguir é apresentada uma síntese do processo em etapas do WCAG-EM, representado na Figura 2.3 que também ilustra a iteração entre as etapas.

- Definir o escopo da avaliação - definir o que será avaliado, o objetivo da avaliação e o nível de conformidade do WCAG (A, AA, AAA).
- Explorar o *website* alvo - identificar páginas chave, funcionalidades chave, tipos de conteúdo, projetos, funcionalidade, tecnologias *web* necessárias, etc.
- Selecionar uma amostra representativa - páginas específicas ou aleatórias, quando não for possível avaliar todas as páginas em um *website*.



Figura 2.3: WCAG-EM: Processo de Avaliação (Velleman, 2014, tradução nossa)

- Avaliar a amostra selecionada - determinar sucessos e falhas no cumprimento do WCAG; conteúdo *web* acessível; e gravar etapas de avaliação.
- Relatar os resultados - agregar e relatar resultados da avaliação; fazer declarações de avaliação; e calcular pontuações gerais.

Etapa 1 - Definir o escopo da avaliação

Durante a primeira etapa, o escopo da avaliação dos sites e das páginas *web* devem ser definidos. Uma exploração inicial do *website* pode ser realizada, com o objetivo de listar as principais funcionalidades.

As seguintes atividades compõem esta etapa:

1.a - Definir o escopo do site

Descrever o site alvo de modo que as páginas *web* que serão avaliados estejam dentro do seu escopo. Especificar o URL⁵ e usar expressões regulares são recomendadas. Além disso, é importante identificar versões *mobile*, disponibilidade em outros idiomas e partes do site com endereço eletrônico diferentes.

⁵Localizador uniforme de recursos, o endereço para acessar uma página *web*, composto principalmente pelo nome ou domínio do *website* e o caminho da página dentro do servidor *web*.

1.b - Definir o objetivo de conformidade

Deve ser especificado com qual nível de conformidade com o WCAG 2.0 o *website* será testado, A, AA ou AAA. Segundo o WCAG-EM, o nível AA é o recomendado e mais aceito.

1.c - Definir uma base de suporte de acessibilidade

Definir o navegador, tecnologias assistivas e outros *softwares* que apresentem o conteúdo para o usuário de forma acessível.

1.d - Definir requisitos adicionais de avaliação (Opcional)

Definir quaisquer outros requisitos adicionais de avaliação, tais como: relatório de todos os critérios de sucesso que não foram atendidos pelo *website*; descrição de possíveis soluções dos problemas encontrados; avaliação com usuários finais, entre outros.

Etapa 2 - Explorar o website alvo

O objetivo da etapa 2 é compreender melhor o site, identificando o seu uso, finalidade e funcionalidades. Assim, encontrar páginas *web* em que a avaliação seja mais importante. O envolvimento do proprietário e/ou de desenvolvedores é recomendado.

As seguintes atividades compõem esta etapa:

2.a - Identificar páginas web comuns

Deve ser criada uma lista com todas as páginas comuns do *website*. Normalmente as páginas comuns estão presentes na página principal, vinculadas ao *header* (cabeçalho) e ao *footer* (rodapé) do site.

2.b - Identificar a funcionalidade essencial

O resultado deste requisito é uma lista de funcionalidades essenciais que os usuários podem executar no *website*.

2.c - Identificar a variedade de tipos de páginas web

Devem ser identificados tipos de páginas *web* e estados de páginas *web* presentes no *website*. Páginas que apresentam aparência, estrutura e funci-

onalidades diferentes normalmente possuem um suporte variado para acessibilidade.

Estados de página *web* consistem em páginas que fornecem conteúdo e aparência diferentes dependendo do tipo do usuário, interação realizada, dispositivo usado para acesso, entre outros.

2.d - Identificar tecnologias *web*

O resultado deste requisito é uma lista com todas as tecnologias *web* que incluem desde tecnologias básicas como HTML (*Hypertext Markup Language*) e CSS (*Cascading Style Sheets*) a tecnologias específicas como PNG (*Portable Network Graphics*) e PDF (*Portable Document Format*).

2.e - Identificar outras páginas relevantes

Outras páginas com funcionalidades específicas podem ser relevantes, tais como páginas sobre acessibilidade *web*, páginas com informações sobre o uso do site, páginas explicando atalhos, etc.

Etapa 3 - Selecionar amostra representativa

Na etapa 3 são selecionadas as páginas *web* que serão efetivamente avaliadas. Se possível, devem ser incluídas todas as páginas *web* do *website*, o que é recomendado. No entanto, como em muitos casos isso não é viável, a amostra precisa ser selecionada dentre as páginas *web* identificadas na etapa anterior, com o objetivo de alcançar uma amostra que represente o site como um todo com razoável confiança.

As seguintes atividades compõem esta etapa:

3.a - Incluir uma amostra estruturada

Selecionar todas as páginas *web* e estados de páginas *web* identificadas na etapa anterior, que correspondem às páginas comuns, as funcionalidades essenciais, tipos de página, tecnologias *web* e outras páginas relevantes. As páginas selecionadas neste requisito serão a amostra estruturada.

3.b - Incluir uma amostra selecionada aleatoriamente

O próximo passo da metodologia é selecionar aleatoriamente outras páginas que não estejam na amostra estruturada. A seleção pode ser realizada

por meio de ferramentas que irão percorrer o site e selecionar páginas aleatoriamente, de *script* que gere todas as páginas *web* de um site ou de registros dos servidores ou mecanismos de busca.

As páginas aleatórias serão utilizadas para verificar se a amostra estruturada é realmente representativa, correlacionando o resultado da avaliação da amostra estruturada e o resultado da avaliação das amostras aleatórias. O número de páginas aleatórias deve corresponder à 10% do total de páginas *web* da amostra, ou seja, se um *website* possuir uma amostra estruturada de 50 páginas *web* e estados de página *web*, a amostra selecionada aleatoriamente deve conter 5 páginas.

3.c - Incluir processos completos

Devem ser incluídas todas as páginas *web* e estados de páginas *web* que fazem parte de um processo completo na amostra selecionada. Um processo completo consiste em uma sequência de etapas que precisam ser concluídas para realizar determinada atividade. Nenhuma página que faça parte de um processo completo deve ser adicionada à amostra, ao menos que todas as outras páginas que fazem parte do processo também sejam.

Etapa - 4 Avaliar a amostra selecionada

Na etapa quatro, a amostra selecionada na etapa anterior é avaliada detalhadamente para verificar se cumpre os requisitos de conformidade do WCAG 2.0 e o nível de adequação especificado na etapa 1.

As seguintes atividades compõem esta etapa: 4.a - Verificar todas as páginas da *web* iniciais, 4.b - Verificar todos os processos completos e 4.c - Comparar amostras estruturadas e aleatórias.

Etapa 5 - Relatar os resultados

Na última etapa, os resultados são documentados. As seguintes atividades compõem esta etapa:

5.a - Documente os resultados de cada etapa

A documentação dos resultados de cada etapa inclui pelo menos o seguinte:

- Sobre a avaliação

- Nome do avaliador
- Nome de quem encomendou a avaliação
- Data de conclusão ou período de duração da avaliação
- Escopo da avaliação
 - Escopo do *website* definido em 1.a
 - Meta de conformidade definida em 1.b
 - Base de suporte de acessibilidade definida na etapa 1.c
 - Requisitos adicionais, se houver, definidos em 1.d
- Exploração do site
 - Tecnologias da *web* identificadas na etapa 2.d
 - Opcional: páginas *web* comuns identificadas em 2.a
 - Opcional: funcionalidade essencial identificada na etapa 2.b
 - Opcional: variedade de tipos de páginas *web* identificados em 2.c
 - Opcional: outras páginas da Web relevantes identificadas em 2.e:
- Amostra representativa
 - Páginas *web* selecionadas por meio de amostragem estruturada na etapa 3.a
 - Páginas *web* selecionadas aleatoriamente e método de seleção usado na etapa 3.b
 - Processos completos selecionados na etapa 3.c
- Amostra avaliada
 - Resultados da avaliação da Etapa 4.a
 - Resultados da avaliação da Etapa 4.b
 - Resultados da avaliação da Etapa 4.c

Outros requisitos opcionais são “5.b - Registre as especificações da avaliação”, “5.c - Forneça uma declaração de avaliação”, “5.d - Fornecer uma pontuação agregada” e “5.e - Fornecer relatórios legíveis por máquina”.

2.6 Governo Eletrônico

Para [Koh et al. \(2005\)](#), o e-Gov pode ser definido como o uso da *Internet* e da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para simplificar ou melhorar o método pelo qual cidadãos, funcionários, parceiros de negócios e outras organizações do governo interagem e realizam seus negócios.

A ONU em seu estudo sobre governo eletrônico ([UN, 2016](#)), definiu em 2014:

“O governo eletrônico refere-se ao uso e à aplicação de tecnologias da informação na administração pública para otimizar e integrar fluxos e processos de trabalho, gerir dados e informações de forma eficiente, aprimorar a prestação de serviços públicos, assim como expandir canais de comunicação para o envolvimento e o empoderamento da população.”

Segundo [Ismailova e Inal \(2016\)](#), “a característica mais essencial de um *website* do governo é a alta acessibilidade”. O governo deve facilitar e possibilitar ao cidadão, com ou sem deficiência, o acesso a qualquer portal de instituições governamentais, como também a seus serviços e informações. É imprescindível que tais *websites* estejam em conformidade com as recomendações de acessibilidade para garantir o acesso a todos os cidadãos. Como exemplo de serviços e-Gov, é possível citar portais e aplicações *web* de universidades, bancos, municípios, ministérios, transparência pública, etc.

O governo eletrônico brasileiro ([Brasil, 2000](#)) segue um conjunto de diretrizes baseada em três frentes fundamentais: junto ao cidadão, na melhoria da sua própria gestão interna e na integração com parceiros e fornecedores. A seguir são listadas as sete diretrizes destacadas pelo e-Gov brasileiro:

- A prioridade do Governo Eletrônico é a promoção da cidadania;
- A Inclusão Digital é indissociável do Governo Eletrônico;
- O Software Livre é um recurso estratégico para a implementação do Governo Eletrônico;
- A gestão do conhecimento é um instrumento estratégico de articulação e gestão das políticas públicas do Governo Eletrônico;
- O Governo Eletrônico deve racionalizar o uso de recursos;

- O Governo Eletrônico deve contar com um arcabouço integrado de políticas, sistemas, padrões e normas; e
- Integração das ações de Governo Eletrônico com outros níveis de governo e outros poderes.

A legislação pode auxiliar na melhoria da acessibilidade, definindo especificações de acessibilidade, principalmente para serviços públicos. Em alguns países onde não há leis que promovem a acessibilidade *web*, os *websites* governamentais apresentam um nível menor de acessibilidade (Basdekis et al., 2010). Porém, apenas a legislação não é o bastante, até mesmo junto com um padrão específico para o país. Por exemplo, o Brasil estabeleceu normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade, incluindo o conteúdo *web* (Decreto-Lei 5.296 de 2 de dezembro de 2004) e para amparar o Decreto-Lei foi criado o Modelo de Acessibilidade para Governo Eletrônico do Brasil (eMAG, 2014). Entretanto, apesar dos esforços para promover a acessibilidade, a imposição do Decreto-Lei afetou muito pouco as organizações públicas brasileiras (Branco et al., 2011).

2.7 Estudo sobre Governo Eletrônico das Nações Unidas

Desde 2001 a Organização das Nações Unidas publica um estudo para quantificar a qualidade do governo eletrônico dos seus Estados-Membros, a *United Nations E-Government Survey* ou Estudo sobre Governo Eletrônico da Organização das Nações Unidas (UN, 2016). Além disso, o estudo identifica padrões no desenvolvimento e no desempenho do e-Gov, assim como países onde essas tecnologias não foram plenamente implementadas, como também, fornece novas evidências e análises sobre o governo eletrônico para apoiar a implementação da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) - um plano de ação para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos no mundo até 2030.

A qualidade do e-Gov é demonstrada através de índices gerados em diversos contextos, como o desenvolvimento do governo eletrônico e o acesso dos cidadãos à informações e serviços públicos. Com isso, são construídos *rankings* e comparações entre o desempenho dos países.

Como a ONU publicou seu estudo mais recente sobre governo eletrônico em julho de 2018, durante a realização deste trabalho, optou-se por continuar

considerando os dados apresentados pelo estudo de 2016, *UN E-Government Survey 2016* (UN, 2016).

2.7.1 Índice de Desenvolvimento do Governo Eletrônico

Para estabelecer o desenvolvimento do governo eletrônico o estudo da ONU baseia-se em uma visão global do que permite as pessoas utilizarem informações e serviços públicos *online*: a adequação da infraestrutura de telecomunicações; a habilidade dos recursos humanos para promover e usar as TIC; e a disponibilidade de serviços e conteúdos *online*. A Figura 2.4 apresenta estas três dimensões.

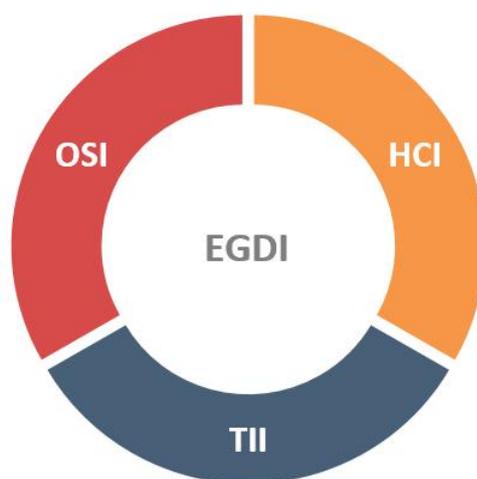


Figura 2.4: Índice de desenvolvimento do e-Gov

O *Telecommunication Infrastructure Index* (TII), ou índice de Infraestrutura de Telecomunicação, é uma média aritmética composta por cinco indicadores:

1. A estimativa de usuários de Internet por 100 habitantes;
2. O número de linhas de telefone fixo por 100 habitantes;
3. O número de assinaturas de mobile por 100 habitantes;
4. O número de assinaturas de banda larga sem fio por 100 habitantes; e
5. O número de assinaturas de banda larga fixa por 100 habitantes.

O *Human Capital Index* (HCI), ou Índice de Capital Humano, consiste de quatro componentes:

1. A taxa de alfabetização dos adultos;
2. A taxa combinada bruta de matrículas no ensino primário, secundário e terciário;
3. Anos esperados de escolaridade; e
4. A média dos anos de escolaridade

O *Online Service Index* (OSI), ou Índice de Serviços *Online*, é uma pontuação normalizada de um questionário com serviços *online* fornecidos pelos governos, exigindo respostas binárias - positivo e negativo.

Assim, o *E-Government Development Index* (EGDI), ou Índice de Desenvolvimento do Governo Eletrônico, que mede o desenvolvimento do governo eletrônico no âmbito nacional, é um índice composto baseado na média ponderada desses três índices normalizados.

$$EGDI = \frac{1}{3}(OSI_{normalizado} + TII_{normalizado} + HCI_{normalizado}) \quad (2.1)$$

A Tabela 2.2 apresenta o *ranking* comparativo dos 10 países com melhor desenvolvimento do e-Gov.

2.7.2 Índice de Participação Eletrônica

O *E-Participation Index* (EPI), ou Índice de Participação Eletrônica, indica o quanto os países promovem o uso de serviços públicos para facilitar o acesso à informações, a interação com seus cidadãos e entre eles e o envolvimento na tomada de decisão de temas políticos. O índice é calculado a partir de perguntas sobre participação eletrônica e também é normalizado. Assim, o EPI consiste em:

- Informação eletrônica: permite a participação ao disponibilizar informações públicas e acesso à informação aos cidadãos, sob procura ou não.
- Consultas eletrônicas: participação dos cidadãos para que contribuam e deliberem sobre políticas e serviços públicos.
- Tomadas de decisão eletrônicas: empoderar os cidadãos por meio da co-criação de políticas públicas e na coprodução de componentes dos serviços e das modalidades de prestação de serviços.

A Tabela 2.2 apresenta o *ranking* comparativo dos 10 países com melhor desenvolvimento e com melhor participação eletrônica, segundo a pesquisa da ONU de 2016. No Apêndice A, a Tabela A.1 apresenta o perfil, EGDI e o EPI de todos os países considerados neste estudo.

Tabela 2.2: Os 10 melhores países com desenvolvimento do e-Gov (EGDI) e os 10 com participação eletrônica (EPI)

E-Government Development Index			E-Participation Index		
Ranking	País	Index	Ranking	País	Index
1	Reino Unido	0,9193	1	Reino Unido	1,0000
2	Austrália	0,9143	2	Austrália	0,9831
3	Coreia do Sul	0,8915	3	Japão	0,9831
4	Cingapura	0,8828	4	Coreia do Sul	0,9661
5	Finlândia	0,8817	5	Países Baixos	0,9492
6	Suécia	0,8704	6	Nova Zelândia	0,9492
7	Países Baixos	0,8659	7	Espanha	0,9322
8	Nova Zelândia	0,8653	8	Canadá	0,9153
9	Dinamarca	0,8510	9	Finlândia	0,9153
10	França	0,8456	10	Itália	0,9153
51	Brasil	0,6377	37	Brasil	0,7288

2.8 Trabalhos Relacionados

Há diversos estudos realizados sobre avaliação de acessibilidade *web*, com diferentes países e tipos de site, mostrando que, de modo geral, a *web* ainda não é acessível. [Rau et al. \(2016\)](#) compararam resultados de avaliações da acessibilidade realizadas no ano de 2009 e de 2013, em sites da China. Foram utilizadas ferramentas automáticas para avaliar as páginas principais dos sites mais visitados pelo país na época. Os resultados mostraram que houve atenção em relação à acessibilidade *web*, no entanto, ainda havia barreiras e violações de acessibilidade presentes nos sites mais recentes. Os autores citam que uma das limitações do estudo foi avaliar apenas a página principal de cada site. Tal limitação é abordada neste trabalho.

Um estudo analisou a situação da acessibilidade *web*, em relação ao WCAG 1.0 e 2.0, na região da América do Sul e da Espanha ([Luján-Mora et al., 2014](#)). Foram utilizadas cinco ferramentas automáticas com o objetivo de comple-

mentar os resultados, tais como *Achecker* e *TAW*. A amostra foi a página principal de três sites governamentais de cada país. Os resultados revelam que a maioria dos portais governamentais da região não alcançam os requerimentos mínimos de acessibilidade *web*. Os autores concluem que para aumentar a precisão dos resultados as avaliações não devem focar apenas na página principal. Novamente, tal limitação é abordada neste trabalho, além de não focar apenas em ferramentas automáticas.

Novamente considerando apenas a página principal e utilizando apenas o validador *TAW*, [Acosta-Vargas et al. \(2017\)](#) investigaram a qualidade de sites do governo dos 20 países com maior competitividade econômica. A acessibilidade foi verificada com a ferramenta automática em relação à conformidade com o WCAG 2.0. Assim como nos estudos anteriores, todos os países apresentaram problemas de acessibilidade. A principal diferente para o presente estudo foi o número de ferramentas utilizadas.

Um estudo realizado por [Hassanzadeh e Navidi \(2010\)](#) observou que quase todas as pesquisas realizadas para avaliar a acessibilidade *web* de sites utilizaram apenas uma técnica entre avaliação manual, automática e com usuários. Assim, uma análise em conjunto com esses três tipos de avaliação foi realizada, verificando a acessibilidade de 18 portais de ministérios do Irã. Como avaliação manual, foi seguido um *checklist* com os requisitos do WCAG 1.0. A ferramenta *WebXact*⁶ foi utilizada como avaliação automática e um questionário foi aplicado em determinado grupo para avaliar as experiências dos usuários. Foram observadas diferenças no *ranking* de portais resultantes de cada tipo de avaliação, ou seja, o portal classificado em primeiro lugar em um *ranking* está pior classificado em outro *ranking*. Assim, os autores concluíram apontando a necessidade de inclusão de mais de uma técnica em uma avaliação de acessibilidade *web*, analisando o resultado de cada uma. As diferenças para este trabalho são o número de ferramentas, as ferramentas e o perfil dos avaliadores humanos.

O presente trabalho refere-se à continuidade de dois estudos, com o objetivo de expandir a análise para o contexto mundial. No primeiro, [Branco et al. \(2011\)](#) realizaram uma avaliação de acessibilidade *web* de 2225 municípios brasileiros, utilizando uma adaptação da ferramenta automática *HERA*⁷, adaptada ao e-MAG, e métricas de acessibilidade, como *Web Accessibility Barrier* ([Parmanto e Zeng, 2005](#)) (esta métrica fornece um somatório de diretrizes violadas com o peso de cada uma dependendo do seu nível de prioridade),

⁶Site da ferramenta fornecido no artigo não está *online* e não foi encontrado na *internet*.

⁷Disponível em: <http://www.sidar.org/recur/aplica/heraffx.php>

Unified Web Evaluation Methodology 1.0 (esta métrica define a probabilidade de encontrar uma barreira ao utilizar o *website*), entre outras. Os resultados obtidos foram comparados com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH, uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde) de cada município com o objetivo de identificar se um alto nível de IDH resultaria em alto nível de acessibilidade, concluiu-se não ser verdade.

No segundo, [Carvalho et al. \(2017\)](#) apresentam o resultado de avaliação de acessibilidade *web* de todos os sites de governos estaduais do Brasil, e são discutidos considerando o Produto Interno Bruto (PIB, uma medida do valor dos bens e serviços que o país produz na agropecuária, indústria e serviços, em um período) e, assim como o estudo anterior, o IDH. Esse estudo foi baseado no WCAG 2.0 e usou as ferramentas automáticas *Functional Accessibility Evaluator 2.0*⁸ e *AChecker*, a métrica *Web Accessibility Barriers* e avaliação manual. No primeiro e no segundo estudo, foram identificados diversos problemas de acessibilidade em *websites* do governo brasileiro e pôde ser observado que níveis de PIB e IDH não possuem relação com cumprimento ou não de normas de acessibilidade *web*, no cenário brasileiro.

No entanto, semelhante aos dois estudos anteriores, [Goodwin et al. \(2011\)](#) consideraram portais governamentais de 192 países membros da ONU e dados do Estudo sobre Governo Eletrônico das Nações Unidas⁹, avaliando a acessibilidade *web* desses sites com o método UWEM. Os resultados do estudo demonstraram as seguintes afirmações, dentre outras:

- Países desenvolvidos possuem mais sites acessíveis do que países em desenvolvimento e emergentes;
- Quanto mais rico um país é, menos barreiras estarão presentes em seus sites;
- Quanto maior a porcentagem da população com acesso à *internet* de um país, menor a quantidade de barreiras de acessibilidade em seus sites.
- Países com um governo eletrônico de alta qualidade possuem os melhores níveis de acessibilidade *web*.

O estudo de [Goodwin et al. \(2011\)](#) é bastante semelhantes ao presente trabalho. As diferenças são: estudo mais recente dos países da ONU, passando

⁸Disponível em: <http://fae20.cita.illinois.edu/>

⁹Disponível em: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2010>

de 192 para 193 países iniciais; número de formas de avaliação; teste estatístico utilizado para verificar relação entre acessibilidade e indicador.

2.9 Considerações Finais

Neste capítulo, foram apresentados os principais conceitos que o presente estudo se baseia. A acessibilidade *web* é uma característica essencial do e-Gov, capaz de aumentar a participação do cidadão com deficiência em decisões, acesso à informação e serviços públicos. No entanto, para alcançar um nível satisfatório de acessibilidade são necessários grandes esforços para seguir padrões e realizar avaliações de acessibilidade eficientes. Parte do esforço provém da dificuldade em selecionar amostras e métodos relevantes de avaliação, ou do desconhecimento das vantagens e desvantagens desses métodos. Assim, com base na RSL de [Rodrigues e Ferreira \(2017\)](#), na revisão bibliográfica e em estudos conhecidos, esperou-se embasar a escolha dos métodos de avaliação adequados, assim como a amostra considerada.

Revisão Bibliográfica

Recentemente [Rodrigues e Ferreira \(2017\)](#) realizaram uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e identificaram diversas formas de avaliação de acessibilidade *Web* e usabilidade, dos últimos anos (2010 a 2016) e alinhadas ao WCAG. Com o objetivo de expandir a RSL e identificar mais estudos relevantes que utilizam avaliação de acessibilidade *Web*, focados no WCAG 2.0, uma revisão bibliográfica com estudos recentes e relevantes na área foi realizada.

3.1 Uma revisão Sistemática da Literatura

Ferramentas

A revisão sistemática da literatura realizada por [Rodrigues e Ferreira \(2017\)](#) analisou 86 artigos e resultou na identificação de 25 ferramentas, 8 técnicas e 12 métodos que são utilizados em processos de alinhamento dos requisitos de usabilidade e acessibilidade. No entanto, nem todos se referem à avaliação de acessibilidade. Assim, destacam-se seis ferramentas que avaliam os níveis de conformidade do *website* com o WCAG, são elas: o *framework DECIDE* ([Rogers et al., 2011](#)), o questionário HEUA¹ ([Dias et al., 2014](#)), *WebAnywhere* ([Bigham et al., 2010](#)) e os avaliadores automáticos *online DaSilva*², *HERA* e *Examinator*³ (presentes na lista do W3C). Das ferramentas restantes, foi ana-

¹Google Forms disponível em <http://migre.me/g7XmV>

²Disponível em: <http://www.dasilva.org.br/>

³<http://examinator.ws/>

lisado somente *VERITAS* (Spyridonis et al., 2014), um simulador, que também avalia a acessibilidade *Web*.

Fazer um planejamento de uma avaliação requer o levantamento de questões-chaves e perguntas sobre o processo. O *framework DECIDE* guia avaliações a objetivos claros e questões apropriadas, ajudando avaliadores sem experiência. Para isso, uma lista de verificações e exemplos são fornecidos para auxiliar, determinar e explorar os objetivos gerais e as questões específicas, escolher o paradigma e técnicas de avaliação, identificar os problemas práticos (seleção de participantes, por exemplo), decidir como lidar com questões éticas e avaliar, interpretar e apresentar os dados.

O questionário HEUA pode ser usado para avaliar o nível de usabilidade e acessibilidade de sistemas *Web*, com resultados quantitativos. É composto por 93 requisitos baseados em referências conhecidas (WCAG, ex.), em que cada um deles possui um exemplo, motivação e fonte (Tabela 3.1). Assim, segundo o HEUA, um sistema *Web* é usável e acessível, em sua completude, caso atenda todos os requisitos.

Tabela 3.1: Exemplo do requisito 1.1 do HEUA

Requisito 1.1.: O sistema fornece um caminho clicável para o usuário?

Exemplo: *breadcrumb*.

Motivação: É importante que o usuário possa revisar suas experiências de sucesso, como uma forma de encorajá-los a fazer novas interações, reduzindo a incerteza e a quantidade de erros, enquanto navegando ou realizando uma tarefa.

Fonte: WCAG

Um desenvolvedor *Web* pode não saber como um usuário com deficiência se comporta ao navegar em um *website* utilizando tecnologias assistivas, ou não ter acesso a tais tecnologias. Nesse contexto, ferramentas podem auxiliar o desenvolvimento e testar em qual ordem um leitor de tela percorre os elementos de um *website*, destacando o conteúdo atual, gravando o percurso e criando mapas de calor (quais elementos foram analisados e por quanto tempo). *WebAnywhere* é um exemplo de ferramenta com o comportamento descrito.

Também é possível testar a acessibilidade de aplicações *Web* construindo simulações. *VERITAS* é uma plataforma de ferramentas com suporte à acessibilidade que fornece um *feedback* de simulação automática e relatórios para

construir tecnologias de informação e comunicação acessíveis em todas fases do desenvolvimento. Ao avaliar a interface gráfica do usuário três fases precisam ser seguidas, (1) modelagem do usuário, (2) definição do cenário da aplicação e (3) simulação das ações do usuário virtual. A ferramenta também contém um banco de dados com diversos perfis de usuários com deficiência, assim, a simulação reproduz o comportamento deles ao interagir com a interface.

Técnicas

A RSL classifica o termo “técnica” como a forma de analisar uma aplicação *web* ou verificar sua conformidade a respeito de padrões e diretrizes de acessibilidade, como o WCAG e o e-MAG. Ao utilizar a técnica “Análise baseada no WCAG”, por exemplo, o objetivo é verificar o cumprimento das diretrizes por meio de métodos e ferramentas de avaliação. As seguintes técnicas relacionadas a avaliação de acessibilidade foram identificadas: “Análise baseada no WCAG”, “Análise e-Mag”, “Conformidade com W3C” e “Conformidade com WAI/ARIA”. Outras técnicas presentes no estudo não correspondem a uma avaliação de acessibilidade, o que não é o foco desta análise.

Métodos

Foram analisados os últimos resultados da RSL e observou-se que alguns métodos tratam apenas da obtenção de informações e conhecimento sobre acessibilidade (“Avaliação de Estudos pré-existent” e “Método por meio de revisão de estudos”, por exemplo), além de outros métodos que não se enquadram como avaliação, por exemplo, “Estudo de Caso”. Métodos alinhados a este estudo foram analisados, são eles: “Teste Ferramentais”; “Questionários Escala de *Likert*” (Alves dos Santos Medina et al., 2015); “Método *Affect Grid*” (Nogueira et al., 2015); “Método PANAS” (Nogueira et al., 2015); e “Inspeção de Sites” (Nogueira et al., 2015).

Ao utilizar uma ferramenta para testar a acessibilidade de uma aplicação *Web*, o método “Testes Ferramentais” também é empregado. Avaliação automática, simuladores e tecnologia assistiva são exemplos.

Os questionários são bastante usados em testes de usuário e alguns métodos têm o propósito de aperfeiçoá-los. De modo geral, estes métodos definem alternativas para as questões do questionário e pretendem capturar, principalmente, as emoções do usuário ao responder as questões. “Escala de *Likert*”

mede a satisfação do usuário com a questão e fornece inúmeras quantidades de alternativas, por exemplo, três alternativas, como (1) satisfeito, (2) indiferente e (3) insatisfeito (podendo ser sem a opção neutra, que força o usuário tomar uma posição). O método *Affect Grid* é composto também por uma grade (eixo X e Y) e o usuário responde as perguntas com a emoção sentida ao realizar determinada tarefa, por exemplo, dar uma nota em uma escala de 1 a 9 (desprazer a prazer, no eixo X) e uma nota, também em uma escala de 1 a 9 (sonolento a animado, eixo Y), que resulta em novas informações contidas nos quadrantes da grade (estressante ou depressiva, excitante ou relaxante). Já o método PANAS é utilizado para investigar o afeto positivo e negativo do usuário depois de testar um *website*, possuindo 20 questões que são 10 de afeto positivo e 10 de afeto negativo.

Ao desenvolver um *site* é interessante conferir se outros desenvolvedores *Web* aplicam os elementos de usabilidade e acessibilidade e como o fazem, verificando se os objetivos estão sendo atingidos. Tal comportamento está caracterizado como o método “Inspeção de Sites”.

3.2 Revisão Bibliográfica

Após identificar as principais estratégias de avaliação encontradas no revisão sistemática descrita anteriormente, foram selecionados outros estudos relevantes sobre o assunto. Também foram consultados importantes periódicos e bibliotecas digitais em busca de novos artigos científicos publicados, tais como as bibliotecas digitais ACM⁴, *IEEE Explore*⁵ e Springer⁶.

Uma diferença em relação a RSL foi a inclusão de metodologias de avaliação propostas pelos estudos.

Ferramentas

Vigo et al. (2013) discutiram sobre a excessiva confiança que existe em ferramentas automáticas para avaliar a acessibilidade de *websites*. Para isso, os avaliadores considerados o estado da arte em ferramentas automáticas foram comparados com uma avaliação realizada por especialistas em relação aos índices de cobertura (quantidade de falhas de acessibilidade encontradas do WCAG 2.0, no caso), completude (quantidade de falhas descobertas em uma

⁴<https://dl.acm.org/dl.cfm>

⁵<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁶<https://link.springer.com/>

amostragem) e corretude (quantidade de falhas descobertas corretamente). O valor de completude varia de acordo com o nível de acessibilidade do site. As ferramentas e os seus índices foram apresentados na Tabela 3.2 (completude para *sites* menos acessíveis).

Tabela 3.2: Cobertura, Completude e Corretude das 6 ferramentas melhores desenvolvidas segundo [Vigo et al. \(2013\)](#)

	Cobertura	Completude	Corretude
Achecker	31%	15%	93%
SortSite ⁷	38%	39%	95%
Total Validator ⁸	35%	42%	66%
TAW ⁹	50%	48%	71%
Deque ¹⁰	42%	39%	96%
AMP ¹¹	23%	28%	93%

[Luján-Mora et al. \(2014\)](#) realizam uma avaliação automática empregando 5 ferramentas: *Achecker*, *Examinator*, *TAW*, *Total Validator* e *WAVE*¹².

O *QualWeb* é um avaliador de acessibilidade automático que fornece alternativas ao tipo de processamento de navegação que pode ser avaliado. É possível escolher entre avaliar um *website* antes ou depois do conteúdo ser carregado e entrega ao usuário. Isso é justificado porque, ao contrário do código entregue pelos servidores *web*, alguns conteúdos são processados apenas pelo navegador ([Fernandes e Carriço, 2012b](#)).

A ferramenta *WaaT* fornece seleção de perfis de deficiências, dispositivos e tecnologia assistiva, retornando as diretrizes dependendo dos elementos selecionados e os resultados. Assim, a ferramenta realiza uma avaliação específica e personalizada. É baseado no WCAG 2.0 e no método *Barrier Walkthrough*. Validadores de HTML¹³ e CSS¹⁴ do W3C são integrados a ferramenta *WaaT* ([Oikonomou et al., 2011](#)).

Técnicas

Segundo [Fernandes e Carriço \(2012b\)](#), os *sites* estão cada vez mais complexos e dinâmicos, o que torna o código fonte que o usuário final interage muito

¹²<https://wave.webaim.org/>

¹³<http://validator.w3.org/>

¹⁴<https://jigsaw.w3.org/css-validator/>

diferente daquele requisitado por HTTP (normalmente usado nas avaliações), influenciando o resultado de avaliações automáticas de acessibilidade. Assim, é possível alcançar melhores resultados ao avaliar o *website* após o processamento do navegador. A ferramenta QualWeb realiza este processamento.

Métodos

Presente no estudo de [Oikonomou et al. \(2011\)](#), o método *Barrier Walkthrough* (BW) é baseado em inspeção de acessibilidade em que o contexto do *website* usado é considerado. Um avaliador tem que avaliar o número de barreiras pré-definidas que são interpretações e extensões de princípios de acessibilidade bem conhecidos. Eles estão ligados às características do usuário, às atividades dos usuários e aos padrões de situação, de modo que possam ser extraídas conclusões apropriadas sobre a eficácia, produtividade, satisfação e segurança do usuário, e conseqüentemente podem ser obtidas as pontuações de gravidade adequadas. Para o BW, o contexto inclui determinadas categorias de usuários (como pessoas cegas), cenários de uso (como usar um determinado leitor de tela) e objetivos do usuário (correspondentes a casos de uso, como enviar um formulário).

Projetado para guiar avaliadores sem experiência e baseado no *barrier walkthrough*, o método *Structured Walkthrough Evaluation* separa o processo de avaliação das heurísticas de acessibilidade em componentes, guiando os novatos para completar a avaliação manual. Além disso, também apresenta tutoriais, explicando e descrevendo barreiras, resumo das heurísticas, natureza da barreira ou problema causado, uma descrição do método e instruções passo a passo para executar a verificação, com as etapas para verificar e registrar o resultado, e uma demonstração de vídeo da verificação sendo realizada ([Bailey et al., 2014](#)).

O estudo de [Fernandes e Carriço \(2012a\)](#) apresenta uma métrica para medir o esforço necessário para reparar a acessibilidade de um *website*, *Accessibility Repairing Effort Metric* (AREM). Esta métrica toma o cuidado de identificar *templates*, pois eles são reutilizados diversas vezes no *site* e, caso esteja com alguma falha de acessibilidade, a métrica irá calcular o número de falhas multiplicado a quantidade de vezes que o *template* é reutilizado, o que é ineficaz, uma vez que basta corrigir o *template* para zerar todas as falhas. A métrica AREM considera a soma do número de falhas e *warnings* retornados de uma estratégia de avaliação, excluindo instâncias repetidas. A ferramenta QualWeb e o algoritmo *Fast Match*, responsável por identificar os *templates*,

executam a métrica.

Um importante elemento do processo de avaliação é a amostragem de páginas *Web*. Utilizado por [Vigo et al. \(2013\)](#), o método de amostragem *ad-hoc* sugere a seleção de páginas representativas que serão efetivamente avaliadas, como a *homepage*, mapa do site, página de contato, entre outros.

Também como método de amostragem, um estudo apresentou uma forma de selecionar páginas *web* representativas para avaliação utilizando *clustering*, reconhecendo e agrupando páginas com problemas de acessibilidade semelhantes. Em experimentos iniciais, avaliações realizadas pela *European Internet Inclusion Initiative* (EIII) foram replicadas utilizando a nova abordagem. Como resultado, houve uma redução na quantidade páginas avaliadas variando de 70,6% a 99,8%, com níveis de acessibilidade semelhantes ([Mucha et al., 2016](#)).

Com o objetivo de selecionar páginas representativas através apenas da URL delas, [Zhang et al. \(2015\)](#) propõem um método de amostragem chamado URL Samp. Espera-se que páginas com estruturas e conteúdos iguais, também compartilhem de um endereço eletrônico parecido. Diferente de outros métodos que também aplicam a abordagem de agrupamento de páginas iguais, o URL Samp não analisa o código fonte, exigindo menos custo computacional. Resultados experimentais demonstram o método URL Samp é eficaz e eficiente.

Metodologias

[Vigo et al. \(2013\)](#) sugeriram a utilização de ferramentas automáticas em conjunto, pois podem aumentar os resultados de acessibilidade obtidos, uma vez que em alguns casos determinadas ferramentas foram melhores em situações específicas, como *Deque*, para avaliar melhor critérios de sucesso sob o princípio Compreensível, *AChecker*, para apresentar bons níveis de completude para o critério de sucesso "3.1.1 - Idioma da Página" e *AMP*, para identificar violações de "2.4.10 - Cabeçalhos da seção". [Luján-Mora et al. \(2014\)](#) aplicam esta metodologia em sua avaliação.

A metodologia para avaliações de heurística de acessibilidade *Web* tem o objetivo de guiar o processo de avaliação com foco em deficiências e barreiras específicas. Ela contém cinco estágios, começando por análise e caracterização da população que consiste da exploração e descrição das principais características, o que será avaliado e informações sobre o usuário alvo. Uma revisão da literatura sobre os pontos fortes deve ser considerada. O segundo estágio é definição dos indicadores para avaliação, em que são identificadas as carac-

terísticas utilizadas para definição das heurísticas. Definição das heurísticas é o terceiro estágio e as heurísticas serão definidas considerando os estágios anteriores, junto com necessidades da avaliação. Em seguida definem-se a amostragem e o grupo avaliador (estágio 4) para implementar a avaliação de acessibilidade. Por último, no estágio 5 os resultados são analisados (Orozco et al., 2016).

O estudo de López et al. (2012) propõe uma metodologia para tornar qualquer sistema de gerenciamento de conteúdo acessível (CMS - *Content Management System*). A metodologia segue uma ordem de etapas. Na primeira, o CMS deve ser selecionado e configurado levando em conta requisitos de acessibilidade. Na segunda etapa as amostragem de páginas representativas, que serão desenvolvidas por pessoas usando CMS, devem ser planejadas. Depois, uma avaliação do ATAG¹⁵ (fornece diretrizes para ferramentas de criação e seu conteúdo) no CMS deve ser realizada. O principal motivo da terceira etapa utilizar o ATAG é garantir que o CMS forneça conteúdo acessível. Na próxima etapa (4) as amostragens devem ser desenvolvidas utilizando o CMS. Ao definir as amostras, passarão por avaliação com relação ao WCAG e caso não apresentem falhas o próximo passo é a etapa 9, caso contrário, as etapas 6, 7 e 8 são responsáveis por eliminar erros de acessibilidade, analisando a causa dos erros, identificando soluções e aplicando as correções. Ao alcançar a etapa 9, o CMS é capaz de gerenciar páginas *Web* acessíveis, seguindo padrões (como as amostras desenvolvidas em etapas anteriores) e produtores de conteúdo conscientes que também dependem deles.

3.3 Discussão

Observaram-se 16 ferramentas, 11 métodos, 3 metodologias e 5 técnicas empregadas por diferentes estudos. No total, foram identificadas 35 estratégias de avaliação, 16 a partir da RSL e 19 da revisão bibliográfica. A Tabela 3.3 apresenta o resumo de todas as estratégias de avaliação identificadas nesta revisão.

Assim como observado pelo estudo da RSL, a maioria dos estudos apresentados neste capítulo carecem de validação. Vigo et al. (2013) buscaram avaliar a qualidade das ferramentas em relação a cobertura, completude e corretude. Outros autores realizaram estudo de caso ou comparações para expressar a relevância das estratégias propostas. Portanto, optou-se por utilizar as reco-

¹⁵<https://www.w3.org/TR/ATAG20/>

Tabela 3.3: Todas as estratégias de avaliação identificadas

	Estratégia de avaliação	Total
Ferramenta	DECIDE, HEUA, <i>WebAnywhere</i> , DaSilva, <i>Hera</i> , <i>Examinator</i> , VERITAS, <i>Achecker</i> , <i>SortSite</i> , <i>Total Validator</i> , TAW, <i>Deque</i> , AMP, WAVE, <i>QualWeb</i> , WaaT	16
Método	Teste Ferramentais, Questionários Escala de <i>Likert</i> , <i>Affect Grid</i> , PANAS, Inspeção de Sites, <i>Barrier Walkthrough</i> , <i>Structured Walkthrough Evaluation</i> , AREM, amostragem <i>ad hoc</i> ; <i>clustering</i> de página <i>web</i> e URL Samp	11
Metodologia	Heurística; CMS; e Analisar mais de uma Ferramenta	3
Técnica	Análise baseada no WCAG, Análise e-Mag, Conformidade com W3C, Conformidade com WAI/ARIA e Análise após o processamento do navegador	5

mendações da instituição W3C/WAI, empregando testes com ferramentas automáticas, análise manual por especialistas e incluir usuários finais. Mesmo assim, para este trabalho, destacam-se nesta revisão da literatura as seguintes estratégias: a ferramenta *Achecker*; o método “Testes Ferramentais”; e a técnica “Análise baseada no WCAG”.

3.4 Considerações Finais

Neste capítulo foi realizada a análise de diversas estratégias de avaliação de acessibilidade *web*, incluindo uma revisão sistemática da literatura publicada durante a realização deste estudo. Além disso, uma revisão bibliográfica com outros estudos relevantes foi explorada, expandindo a RSL em 18 novas formas de avaliação de acessibilidade *web*, alinhadas ao WCAG 2.0, direta e indiretamente.

Avaliação de Acessibilidade Web dos Portais Nacionais com Ferramentas Automáticas

O planejamento e a execução das avaliações de acessibilidade *web* dos portais nacionais (*website* representante de um *país*) de 193 países foram guiados pela metodologia de avaliação recomendada pelo W3C, a *Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology* (Velleman, 2014). A WCAG-EM abrange diversos tipos de avaliação, como avaliação em larga escala e em pequenos *websites*. Para esta avaliação foram consideradas as ferramentas *Achecker* e *AccessMonitor*. Como é recomendado, cada etapa do processo de avaliação foi documentado, conforme apresentado nas seções seguintes. Os resultados obtidos pelos métodos de avaliação de acessibilidade *web* também foram apresentados.

4.1 Metodologia de Avaliação da Conformidade com o WCAG

A avaliação foi planejada utilizando a metodologia de avaliação do WCAG (WCAG-EM), que apresenta o processo para alcançar o nível de conformidade com o WCAG 2.0 desejado. Esta seção descreve cada etapa da metodologia.

Etapa 1 - Definir o escopo da avaliação

Na primeira etapa deve ser definido o escopo dos sites e das páginas *web* que serão avaliadas. Também precisa ser definido o nível de conformidade com o WCAG (A, AA e AAA) que se deseja avaliar. Além disso, lista de navegadores

da *web* usados, tecnologias de auxílio e produtos de suporte com recursos de acessibilidade e requisitos de avaliação devem ser documentados.

A avaliação realizada teve como alvo principal *websites* públicos de governo eletrônico. Foi realizada uma avaliação em larga escala que abrangeu o portal nacional de 193 países membros da ONU, os quais foram analisados por duas ferramentas automáticas (*Achecker* e *AccessMonitor*). Foi selecionado o nível AAA para testar a conformidade dos portais com o WCAG 2.0.

Não foi necessário pré-definir nenhum dispositivo, sistema operacional, navegador ou tecnologias assistivas, uma vez que as ferramentas automáticas estão disponíveis *online*, em que sua utilização independe dessas tecnologias.

Foram elaborados os seguintes relatórios dos resultados:

- URL inicial de todos os portais nacionais;
- Número de violações de acessibilidade *web* encontrada pelas ferramentas automáticas, assim como o total de páginas avaliadas de cada país e a média de problemas;
- *Ranking* de portais nacionais mais acessíveis de ambas as ferramentas;
- Critérios de sucesso violados em comum entre os portais nacionais;
- Os 10 portais nacionais mais acessíveis, de acordo com as duas ferramentas automáticas; e
- Perspectiva mundial e continental dos resultados.

Etapa 2 - Explorar o website alvo

O objetivo da etapa 2 é determinar as funções essenciais de um site, assim como as tecnologias utilizadas para desenvolvê-lo. Dentro do site, podem haver muitas páginas e estados de página com diferentes estilos, designs, estruturas e funções. O especialista examina e analisa as páginas *web* para obter informações e áreas importantes.

A principal função dos portais nacionais é descrita na Seção 2.6. Os portais estão no contexto de governo eletrônico, referem-se ao uso de TICs para otimizar o acesso às informações e serviços públicos para população.

Pelo número alto de portais nacionais considerados nesta avaliação por ferramentas, optou-se por detalhar melhor esta etapa no próximo capítulo, que apresenta a avaliação de acessibilidade *web* com especialistas.

Etapa 3 - Selecionar amostra representativa

Na terceira etapa deve ser selecionada a amostra de páginas *web* e estados de páginas que serão avaliadas na etapa 4. Se possível, devem ser incluídas todas as páginas *web* do *website*, o que é recomendado. Caso contrário, a amostra precisa ser selecionada dentre as páginas *web* identificadas na etapa anterior, com o objetivo de alcançar uma amostra que represente o site como um todo com razoável confiança.

Estudos anteriores consideraram realizar uma avaliação de portais governamentais utilizando ferramentas automáticas considerando apenas a página principal desses sites, no entanto, a metodologia WCAG-EM recomenda a avaliação de uma amostra que represente o site alvo como um todo. Além disso, ferramentas requerem menor tempo e esforço para alcançar resultados. Porém, até mesmo para as ferramentas varrerem um *website* por inteiro pode ser uma tarefa trabalhosa. Assim, com o objetivo de representar os portais como um todo, optou-se por incluir na amostra avaliada a página principal (nível 1) e todas as páginas *web* acessadas através dela (nível 2).

Etapa - 4 Avaliar a amostra selecionada

Na etapa quatro, cada local da amostra é avaliado para verificar se cumpre os requisitos de conformidade e o nível de adequação especificado na etapa 1.

Duas ferramentas automáticas realizaram a análise dos portais nacionais de 193 países, verificando a conformidade deles com o padrão de acessibilidade WCAG 2.0 - nível AAA. As avaliações foram realizadas por meio de dois programas desenvolvidos pelos autores deste trabalho, que foram responsáveis por executar as avaliações diretamente no site das ferramentas e capturar os resultados gerados no relatórios das mesmas.

A Seção 4.2 descreve a condução da avaliação com as ferramentas automáticas.

Etapa 5 - Relatar os resultados

Na última etapa os resultados são documentados. Os requisitos de avaliação definidos na etapa 1 foram elaborados e apresentados, em que foram criados tabelas e gráficos para realizar análises e comparações entre os portais nacionais, critérios de sucesso e WCAG 2.0. Os resultados foram descritos na Seção 4.3.

4.2 Condução da Avaliação

As ferramentas automáticas foram aplicadas nos 193 portais nacionais em duas fases: (1) captura do HTML das páginas *web* e (2) avaliação dos HTMLs. Foi iniciado em 16 outubro de 2017 com o desenvolvimento de um programa para automatizar os processos. A avaliação seguiu um processo gradual de adequação do programa de captura de HTML, e foi encerrada em 05 de junho de 2018.

4.2.1 Captura das páginas web

Em relação a todos os países, não existe um padrão de *website* oficial. Alguns definem um portal para o país que agrega diferentes serviços públicos (ex. Brasil - <http://www.brasil.gov.br/>), outros um site de uma instituição governamental, por exemplo, o portal do presidente da república (ex. Azerbaijão - <https://www.president.az>). Mesmo assim, tentou-se manter um padrão estabelecendo uma hierarquia de escolha entre quais portais institucionais iriam representar cada país neste estudo, ou seja, caso o país não possuísse determinado portal, o *website* institucional imediatamente abaixo na hierarquia seria escolhido. Assim sendo, a hierarquia foi organizada com os seguintes portais: do país, do presidente, do primeiro ministro, do parlamento e das relações exteriores.

Foram utilizados, principalmente, os endereços dos *websites* disponibilizados pela pesquisa de governo eletrônico da ONU¹ e, como a pesquisa é de 2016, foi consultado o portal Nations Online² e o serviço de busca Google³, com as *strings* de busca “[Nome do País] *website* oficial” e “government gov [Sigla do País]”, para renovar os portais e manter a hierarquia estabelecida.

Alguns portais possuem mais de um idioma, escolhido por preferência do usuário, o que torna necessária a avaliação do portal em cada língua, entretanto, na maioria dos casos as páginas *web* têm a mesma estrutura, alterando apenas os textos, os quais não são avaliados pelas ferramentas automáticas. Então se um portal possuir 3 idiomas contabilizaria os mesmos problemas três vezes. Também, não há um padrão de como são construídos esses sistemas “multilíngue”, por exemplo, a Dinamarca oferece, entre outros, os idiomas português (<http://denmark.dk/pt>) e inglês (<http://denmark.dk/en>) no mesmo

¹<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Resources/Country-URLs>

²<https://www.nationsonline.org>

³<https://www.google.com/>

domínio e em páginas *web* diferentes, já a Áustria proporciona o idioma alemão (<https://www.bundeskanzleramt.gov.at/>) e o inglês (<https://www.federalchancellery.gov.at/>) em domínios distintos, que pode ser considerado não sendo o mesmo portal. Portanto, considerando as diferentes variações foi eleito apenas um idioma por *website* para a realização das avaliações. Observou-se que o idioma inglês estava presente na maioria dos portais, por isso, teve preferência na escolha.

Na Tabela 4.1 é possível visualizar todos os portais nacionais selecionados, quais os idiomas - código de idioma ISO 639⁴ - escolhidos (quando necessário) e as diferenças entre os endereços utilizados neste trabalho e os da pesquisa da ONU:

ALT: portal fornecido pela pesquisa da ONU *alterado* por estar *offline* ou existir um portal com hierarquia maior;

EGU: URL modificado por causar redirecionamento ou possuir um novo domínio, no entanto, o portal continua *equivalente*;

NOV: a pesquisa da ONU não apresentava um portal para o país, adicionado um *novo* para este trabalho.

FAL: portal *falhou* no processo de avaliação desta metodologia.

SEM: país *sem* portal.

MAN: portal em *manutenção*.

Tabela 4.1: Os endereços dos 193 portais nacionais

País	Atual	ONU	Ling
Afganistão	https://president.gov.af	http://www.president.gov.af	en
Albânia	https://www.e-albania.al	http://www.e-albania.al	
Argélia	http://www.el-mouradia.dz	http://www.el-mouradia.dz	
Andorra	https://www.govern.ad	http://www.govern.ad	
Angola	http://www.governo.gov.ao	http://www.governo.gov.ao	
Antígua e Barbuda	https://ab.gov.ag	http://www.antigua.gov.ag [EGU]	
Argentina	https://www.argentina.gob.ar	http://www.presidencia.gov.ar [ALT]	
Armênia	http://www.gov.am	http://www.gov.am	
Austrália	https://www.australia.gov.au	http://australia.gov.au	
Áustria	https://www.bundeskanzleramt.gov.at	http://www.austria.gov.at [EGU]	
Azerbaijão	https://www.president.az	http://www.president.az	
Bahamas	http://www.bahamas.gov.bs	http://www.bahamas.gov.bs	
Bahrein	https://www.bahrain.bh	http://www.bahrain.gov.bh	

Continua na próxima página

⁴https://www.w3schools.com/tags/ref_language_codes.asp

4.2. Condução da Avaliação

Tabela 4.1: Os endereços dos 193 portais nacionais (Continuação)

País	Atual	ONU	Ling
Bangladesh	https://bangladesh.gov.bd	http://www.bangladesh.gov.bd	
Barbados	http://www.gov.bb	http://www.barbados.gov.bb [EQU]	
Bielorrússia	http://www.belarus.by	http://www.president.gov.by [ALT]	en
Bélgica	https://www.belgium.be	http://www.belgium.be	en
Belize	http://www.belize.gov.bz	http://www.belize.gov.bz	
Benin	https://www.gouv.bj	http://www.gouv.bj [MAN]	
Butão	http://www.bhutan.gov.bt	http://www.bhutan.gov.bt	
Bolívia	https://bolivia.gob.bo	http://www.bolivia.gov.bo [EQU]	
Bósnia	http://www.fbihvlada.gov.ba	http://www.fbihvlada.gov.ba	en
Botswana	http://www.gov.bw	http://www.gov.bw	en
Brasil	http://www.brasil.gov.br	http://www.brasil.gov.br	
Brunei Darussalam	https://brunei.gov.bn	http://www.brunei.gov.bn	
Bulgária	http://www.government.bg	http://www.government.bg	
Burkina Faso	http://www.gouvernement.gov.bf	http://www.primature.gov.bf [ALT]	
Burundi	http://www.burundi.gov.bi	http://www.burundi-gov.org [EQU]	
Camboja	http://www.samdechhunsen.gov.kh	http://www.information.gov.kh [ALT]	
Camarões	https://www.spm.gov.cm	http://www.spm.gov.cm	fr
Canadá	https://www.canada.ca	http://www.canada.gc.ca [EQU]	en
Cabo Verde	http://www.governo.cv	http://www.governo.cv	
República Centro-Africana	N/A	N/A [SEM]	
Chade	https://www.presidence.td	http://www.tit.td [EQU]	fr
Chile	https://www.gob.cl	http://www.gobiernodechile.cl [EQU]	
China	http://www.gov.cn	http://www.gov.cn	
Colômbia	http://es.presidencia.gov.co	http://www.gobiernoenlinea.gov.co [ALT]	
Comores	https://www.gouvernement.km	http://www.beit-salam.km [ALT]	
Congo	http://www.presidence.cg	http://www.congo-site.cg [ALT]	
Costa Rica	http://gobierno.cr	http://www.gobiernofacil.go.cr [EQU]	
Costa do Marfim	http://www.gouv.ci	http://www.primature.gov.ci [ALT]	
Croácia	https://vlada.gov.hr	http://www.vlada.hr [EQU]	
Cuba	http://www.cuba.cu	http://www.cubagob.cu [ALT]	
Chipre	http://www.cyprus.gov.cy	http://www.cyprus.gov.cy	en
República Tcheca	https://www.vlada.cz	http://www.vlada.cz	cz
Coreia do Norte	http://www.korea-dpr.com	http://korea-dpr.com	
R. D. do Congo	http://www.presidentrdc.cd	http://www.presidentrdc.cd	
Dinamarca	http://denmark.dk	http://www.danmark.dk [EQU]	en
Djibouti	http://www.presidence.dj	http://www.presidence.dj	
Dominica	http://www.dominica.gov.dm	http://www.dominica.dm [EQU]	
República Dominicana	http://www.gob.do	http://www.presidencia.gov.do [ALT]	
Equador	http://www.presidencia.gob.ec	http://www.presidencia.gov.ec [EQU]	
Egito	http://www.egypt.gov.eg	http://www.egypt.gov.eg	ar
El Salvador	http://www.presidencia.gob.sv	http://www.casapres.gob.sv [EQU]	
Guiné Equatorial	http://www.guineaecuatorialpress.com	N/A [NOV]	
Eritreia	http://www.shabait.com	http://www.shabait.com	
Estônia	https://www.eesti.ee	http://www.riik.ee [EQU]	et
Etiópia	http://www.ethiopia.gov.et	http://www.ethiopia.gov.et	
Fiji	http://www.fiji.gov.fj	http://www.fiji.gov.fj	
Finlândia	http://valtioneuvosto.fi	http://www.valtioneuvosto.fi [EQU]	en

Continua na próxima página

Tabela 4.1: Os endereços dos 193 portais nacionais (Continuação)

País	Atual	ONU	Ling
França	http://www.gouvernement.fr	http://www.premier-ministre.gouv.fr [ALT]	
Gabão	http://www.gouvernement.ga	http://www.assemblee.ga [ALT]	
Gâmbia	https://statehouse.gov.gm	http://www.statehouse.gm [EQU]	
Geórgia	http://www.government.ge	http://www.parliament.ge [ALT]	ka
Alemanha	https://www.bundesregierung.de	http://www.bundesregierung.de	de
Gana	http://www.ghana.gov.gh	http://www.ghana.gov.gh	
Grécia	https://government.gov.gr	http://www.government.gr [EQU]	
Granada	http://www.gov.gd	http://www.gov.gd	
Guatemala	http://www.presidencia.gob.gt	http://www.guatemala.gob.gt [EQU]	
Guiné	http://www.gouvernement.gov.gn	http://www.guinee.gov.gn [EQU]	
Guiné-Bissau	http://www.guinebissau republic.com	N/A [NOV]	
Guiana	http://www.motp.gov.gy	http://www.op.gov.gy [EQU]	
Haiti	http://primature.gouv.ht	N/A [NOV]	
Honduras	http://www.presidencia.gob.hn	http://www.presidencia.gob.hn	
Hungria	https://magyarorszag.hu	http://www.magyarorszag.hu	
Islândia	https://www.government.is	http://government.is	
Índia	https://www.india.gov.in	http://indiaimage.nic.in [EQU]	hi
Indonésia	http://indonesia.go.id	http://www.indonesia.go.id	
Irã	https://iran.gov.ir	http://iran.gov.ir	
Iraque	https://gds.gov.iq	http://www.cabinet.iq [ALT]	
Irlanda	http://www.gov.ie	http://www.irlgov.ie [EQU]	ga
Israel	https://www.gov.il	http://www.gov.il	he
Itália	http://www.governo.it	http://www.governo.it	
Jamaica	https://www.gov.jm	http://www.jis.gov.jm [ALT]	
Japão	https://www.japan.go.jp	http://www.e-gov.go.jp [ALT]	
Jordânia	https://jordan.gov.jo	http://www.jordan.gov.jo	ar
Cazaquistão	http://www.government.kz	http://www.government.kz	ru
Quênia	http://www.president.go.ke	http://www.statehousekenya.go.ke [ALT]	
Kiribati	http://www.president.gov.ki	http://www.parliament.gov.ki [ALT]	
Kuwait	https://www.e.gov.kw	http://www.e.gov.kw	ar
Quirguistão	http://www.gov.kg	http://www.gov.kg	ru
Laos	http://www.na.gov.la	http://www.laoembassy.com [ALT]	la
Letônia	https://www.latvija.lv	http://www.latvija.lv	
Líbano	http://www.dawlati.gov.lb	http://www.dawlati.gov.lb	
Lesoto	http://www.gov.ls	http://www.gov.ls	
Libéria	http://www.emansion.gov.lr	http://www.emansion.gov.lr	
Líbia	http://www.pm.gov.ly	http://www.pm.gov.ly	
Liechtenstein	http://www.regierung.li	http://regierung.li	
Lituânia	http://lr.v.lt	http://www.lrv.lt	lt
Luxemburgo	https://gouvernement.lu	http://www.gouvernement.lu	
Madagáscar	http://www.presidence.gov.mg	http://www.madagascar.gov.mg [ALT]	
Malawi	http://www.malawi.gov.mw	http://www.malawi.gov.mw	
Malásia	https://www.malaysia.gov.my	http://www.malaysia.gov.my	
Maldivas	http://www.presidencymaldives.gov.mv	http://www.maldivesinfo.gov.mv [ALT]	dv
Máli	http://www.koulouba.ml	http://www.sgg.gov.ml [ALT]	
Malta	https://www.gov.mt	http://www.gov.mt	en
Ilhas Marshall	https://www.rmigov.com	http://www.rmiembassyus.org [ALT]	
Mauritânia	http://www.primature.gov.mr	http://www.mauritania.mr [ALT]	
Maurícia	http://www.govmu.org	http://www.govmu.org	en
México	https://www.gob.mx	http://www.gob.mx	

Continua na próxima página

4.2. Condução da Avaliação

Tabela 4.1: Os endereços dos 193 portais nacionais (Continuação)

País	Atual	ONU	Ling
Micronésia	http://www.fsmgov.org	http://www.fsmgov.org	
Mônaco	http://www.gouv.mc	http://www.gouv.mc	
Mongólia	http://www.zasag.mn	http://zasag.mn	en
Montenegro	http://www.gov.me	http://www.gov.me	en
Marrocos	http://www.maroc.ma	http://www.maroc.ma	en
Moçambique	http://www.portaldogoverno.gov.mz	http://www.presidencia.gov.mz [ALT]	pt
Myanmar	http://www.president-office.gov.mm	http://www.myanmar.com [ALT]	en
Namíbia	http://www.gov.na	http://www.gov.na	
Nauru	http://www.naurugov.nr	http://www.naurugov.nr	
Nepal	https://www.nepal.gov.np	http://www.nepal.gov.np [FAL]	
Países Baixos	https://www.overheid.nl	http://www.overheid.nl	
Nova Zelândia	https://www.govt.nz	http://www.newzealand.govt.nz [EQU]	
Nicarágua	http://www.elpueblopresidente.com	http://www.presidencia.gob.ni [EQU]	
Níger	https://www.presidence.ne	http://www.nigerstate.gov.ng [ALT]	
Nigéria	http://statehouse.gov.ng	http://www.nigeria.gov.ng [EQU]	
Noruega	https://www.norge.no	http://norge.no	nb
Omã	http://www.oman.om	http://www.oman.om [FAL]	ar
Paquistão	http://www.pakistan.gov.pk	http://www.pakistan.gov.pk	
Palau	http://palaugov.pw	http://www.palaugov.net [ALT]	
Panamá	https://www.presidencia.gob.pa	http://www.presidencia.gob.pa	
Papua Nova Guiné	http://www.pm.gov.pg	http://www.pngonline.gov.pg [EQU]	
Paraguai	https://www.paraguay.gov.py	http://www.paraguaygobierno.gov.py [EQU]	
Peru	http://www.peru.gob.pe	http://www.peru.gob.pe	
Filipinas	https://www.gov.ph	http://www.gov.ph	
Polónia	https://www.polska.pl	http://www.kprm.gov.pl [ALT]	
Portugal	https://www.portugal.gov.pt	http://www.portaldocidadao.pt [ALT]	pt
Catar	http://portal.www.gov.qa	http://portal.www.gov.qa	
Coreia do Sul	http://www.gov.kr	http://www.korea.go.kr [EQU]	
Moldávia	http://www.gov.md	http://www.gov.md	ro
Romênia	http://www.gov.ro	http://www.gov.ro	ro
Rússia	http://www.gov.ru	http://www.gov.ru	en
Ruanda	http://www.gov.rw	http://www.gov.rw	
São Cristóvão e Nevis	https://www.gov.kn	http://www.stkittsnevis.net [ALT] [FAL]	
Santa Lúcia	http://www.govt.lc	http://www.stlucia.gov.lc [EQU]	
São Vicente e Granadinas	http://www.gov.vc	http://www.gov.vc	
Samoa	http://www.samoagovt.ws	http://www.govt.ws [EQU]	
São Marinho	http://www.sanmarino.sm	http://www.consigliograndeegenerale.sm [ALT]	en
São Tomé e Príncipe	http://www.saotome.st	http://www.saotome.st	
Arábia Saudita	https://www.saudi.gov.sa	http://www.saudi.gov.sa	
Senegal	https://www.gouv.sn	http://www.gouv.sn [EQU]	
Sérvia	http://www.srbija.gov.rs	http://www.srbija.gov.rs	en
Seychelles	http://www.gov.sc	http://www.gov.sc	
Serra Leoa	http://gov.sl	http://www.statehouse-sl.org [ALT]	
Cingapura	https://www.gov.sg	http://www.gov.sg	
Eslováquia	https://www.slovensko.sk	http://www.slovensko.sk	sk
Eslovénia	http://www.vlada.si	http://www.vlada.si	en
Ilhas Salomão	http://www.parliament.gov.sb	http://www.commerce.gov.sb [ALT]	

Continua na próxima página

Tabela 4.1: Os endereços dos 193 portais nacionais (Continuação)

País	Atual	ONU	Ling
Somália	https://www.villasomalia.gov.so	N/A [NOV]	so
África do Sul	https://www.gov.za	http://www.gov.za	
Sudão do Sul	http://www.goss-online.org	http://www.goss.org [EQU]	
Espanha	http://www.lamoncloa.gob.es	http://www.la-moncloa.es [EQU]	
Sri Lanka	https://www.gov.lk	http://www.gov.lk [FAL]	en
Sudão	http://www.sudan.gov.sd	http://www.sudan.gov.sd	ar
Suriname	http://www.gov.sr	http://www.kabinet.sr.org [ALT]	
Suazilândia	http://www.gov.sz	http://www.gov.sz	
Suécia	http://www.regeringen.se	http://www.regeringen.se	
Suíça	https://www.admin.ch	http://www.admin.ch	de
Síria	http://www.egov.sy	http://www.youropinion.gov.sy [ALT]	ar
Tajiquistão	http://www.president.tj	http://www.president.tj	en
Tailândia	http://www.thaigov.go.th	http://www.thaigov.go.th	
República da Macedônia	http://www.vlada.mk	http://www.vlada.mk	
Timor-Leste	http://timor-leste.gov.tl	http://timor-leste.gov.tl	en
Togo	http://www.republicoftogo.com	http://www.republicoftogo.com	
Tonga	http://www.gov.to	http://www.mic.govt.to [ALT]	
Trindade e Tobago	http://www.ttconnect.gov.tt	http://www.gov.tt [EQU]	
Tunísia	http://www.tunisie.gov.tn	http://www.tunisie.gov.tn	
Turquia	https://www.turkiye.gov.tr	http://www.turkiye.gov.tr	
Turquemenistão	http://www.turkmenistan.gov.tm	http://www.turkmenistan.gov.tm	
Tuvalu	http://www.tuvaluislands.com	http://www.timelesstuvalu.com [ALT]	
Uganda	http://www.gou.go.ug	http://www.statehouse.go.ug [ALT]	
Ucrânia	https://www.kmu.gov.ua	http://www.kmu.gov.ua	
Emirados Árabes Unidos	https://www.government.ae	http://www.government.ae	ar
Reino Unido	https://www.gov.uk	http://www.direct.gov.uk [EQU]	
Tanzânia	http://www.tanzania.go.tz	http://www.tanzania.go.tz	
Estados Unidos	https://www.usa.gov	http://www.firstgov.gov [EQU]	
Uruguai	http://portal.gub.uy	http://www.uruguay.gub.uy [EQU]	
Uzbequistão	https://www.gov.uz	http://www.gov.uz	uz
Vanuatu	https://www.gov.vu	http://www.governmentofvanuatu.gov.vu [EQU]	en
Venezuela	http://www.gobiernoenlinea.ve	http://www.gobiernoenlinea.ve	
Vietnã	http://www.vietnam.gov.vn	http://www.vietnam.gov.vn	vi
Iémen	http://www.yemen.gov.ye	http://www.yemen.gov.ye	
Zâmbia	http://www.parliament.gov.zm	http://www.mlgh.gov.zm [ALT]	
Zimbábue	http://www.zim.gov.zw	http://www.zim.gov.zw	

Foi desenvolvido um programa para automatizar o processo para selecionar as páginas *web* que foram avaliadas pelas ferramentas automáticas. O programa foi implementado em linguagem PHP⁵ com a biblioteca cURL⁶, que permite se conectar e comunicar com diferentes tipos de servidores, e um

⁵Hypertext Preprocessor - <http://php.net/>

⁶http://php.net/manual/pt_BR/book.curl.php

banco de dados MySQL⁷, responsável por registrar e controlar os URLs. O banco de dados foi povoado manualmente com os endereços, as *homepages*, dos portais nacionais (Tabela 4.1) e através de uma requisição HTTP aos servidores *web* de cada URL, o programa capturou todos os *links* presentes na *home* dos portais. Para separar apenas os URLs das páginas *web* que fossem dos portais nacionais e que correspondessem ao idioma escolhido, foram utilizadas expressões regulares (*Regex* - identifica cadeias de caracteres). A Tabela 4.2 mostra um exemplo generalizado de quais URLs do portal nacional do Dinamarca foram aceitos ou não pelas expressões regulares.

Tabela 4.2: Exemplos de URLs aceitos e rejeitados pela expressão regular

País: Dinamarca
Portal Nacional: http://denmark.dk/en
Idioma: Inglês (ISO 639: en)
Regex (Geral): /https?:\//(\www.)?[Domínio do País]\/*[Idioma do País]/
Regex aplicada: /https?:\//(\www.)?denmark.dk\/*\en\/*\/*

Aceito	Rejeitado
http://denmark.dk/en	http://www.studyindenmark.dk/
http://denmark.dk/en/lifestyle/	http://video.denmark.dk/
http://www.denmark.dk/en/quick-facts	http://denmark.dk/pt
http://denmark.dk/en/practical-info/media	http://denmark.dk/
https://denmark.dk/en/society (Exemplo falso)	http://denmark.dk/en-en (Exemplo falso)

Concomitantemente às requisições dos URLs, o programa registrou e analisou as respostas do servidor *web* do portal. Ao examinar a resposta o objetivo era identificar erros de acesso, como o código *HTTP 404 (Not Found)* ou conteúdo requisitado não encontrado - 307 URLs não foram encontradas -, tempo de requisição expirado (*timeout*) - 303 requisições não foram concluídas - ou outros tipos de bloqueios (*Javascript* e *Cookie*, por exemplo) - 5 portais (URLs) bloquearam acesso a *homepage* -, além de checar se o conteúdo, que também era retornado, possuía a *string* (ou *tag*) “<html” e “</html”, visto que a intenção foi unicamente capturar conteúdo em formato HTML, porque outros tipos também foram alcançados, como PDFs, XMLs, documentos *Microsoft Office*, imagens, entre outros - 71 URLs retornaram *outros* formatos. Ao final do processo de captura dos HTMLs foi verificada a existência de arquivos idênticos, que foram excluídas - 95 URLs retornavam conteúdo *iguais*. O processo de captura é representado na Figura 4.1⁸.

⁷https://www.mysql.com/

⁸Imagens por https://freepik.com

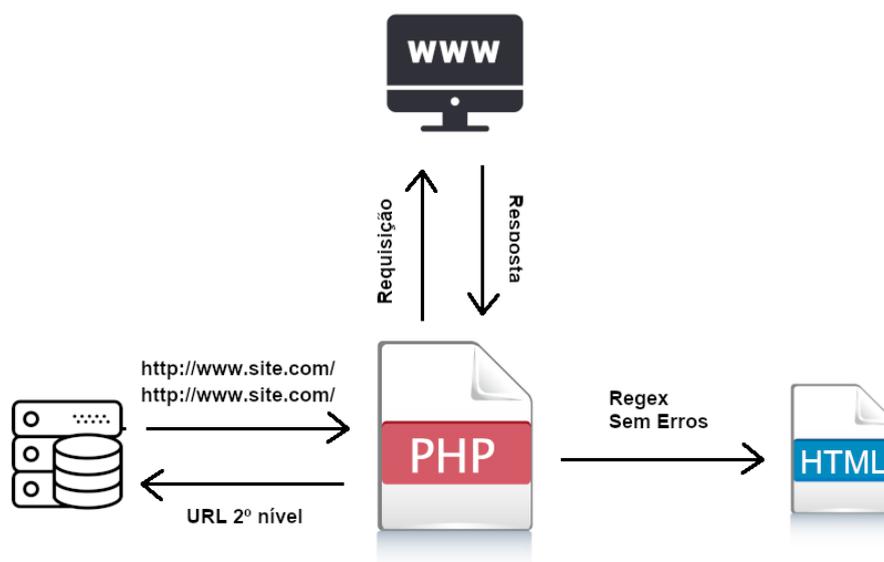


Figura 4.1: Processo de captura do HTML

O processo de captura dos HTMLs foi concluído capturando o HTML de 13.902 páginas *web*, no total de 14.683 (781 falharam). Ao final do processo de automação o número de países considerados caiu para 187, Benin, República Centro-Africana, Nepal, Omã, São Cristóvão e Nevis e Sri Lanka falharam no processo de captura. Dessa forma, a avaliação de acessibilidade *web* com ferramenta automática teve uma amostra de 187 portais nacionais e 13.902 páginas *web*. Na seção seguinte é apresentada a avaliação das amostras em conformidade ao nível AAA do padrão de acessibilidade da W3C/WAI, WCAG 2.0.

4.2.2 Avaliação das amostras

Igualmente ao processo de captura dos HTMLs, criou-se um processo automático em linguagem PHP para executar as avaliações junto às ferramentas (Figura 4.2⁹). Foram enviadas requisições às aplicações *web* do *Achecker* e do *AccessMonitor* para cada um dos 13.902 arquivos HTML e parâmetros para garantir uma avaliação de acessibilidade em conformidade ao nível AAA do WCAG 2.0. O servidor *web* das ferramentas automáticas respondia a requisição com outro HTML que continha o número de problemas e os critérios de sucesso violados, no qual foi necessário minerar os dados desse conteúdo. Para separar as informações relevantes e armazenar em um banco de dados,

⁹Imagens por <https://freepik.com>

a mineração foi realizada utilizando o DOM¹⁰ do HTML, em que foi possível navegar pelas *tags*, *identificadores* e *classes* do HTML e selecionar dados específicos no documento.

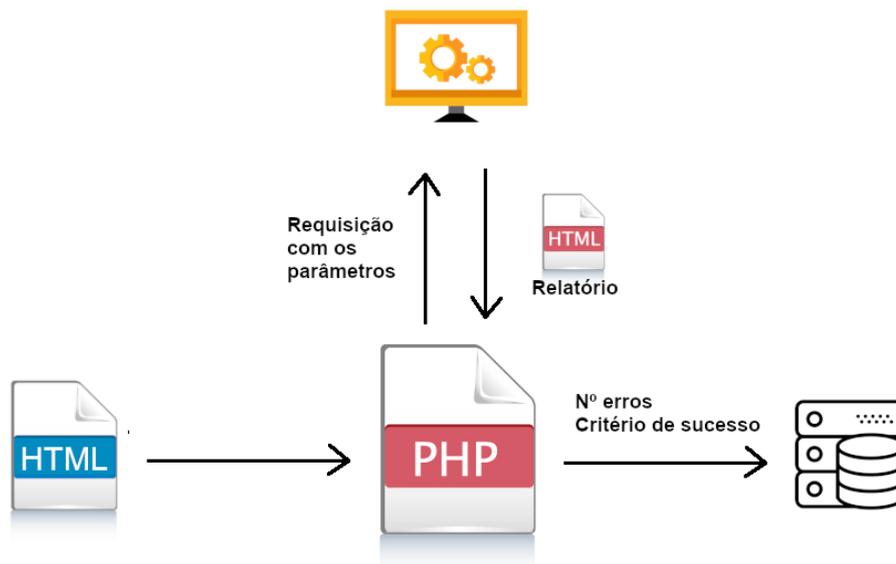


Figura 4.2: Processo de avaliação de acessibilidade dos HTML

4.3 Conclusão da Avaliação

Todos os dados capturados pelos programas PHP foram tabulados e analisados com auxílio do *Google Sheets*, uma ferramenta do *Google Drive*¹¹, em que foi possível organizar os dados em planilhas, realizar comparações e criar gráficos.

4.3.1 Resultados da captura das páginas web

A Figura 4.3 compara a quantidade de portais identificada neste trabalho e a quantidade de portais identificada pela ONU. Mais da metade dos endereços permaneceram iguais (109, 56,5%) e 39 (20,2%) URLs precisaram ser apenas adaptados, logo, 76,7% dos portais nacionais disponibilizados pela ONU estão presentes neste estudo. Tal como no site da ONU, 1 país (0,5%) não possui um *website* para representá-lo. Portanto, este estudo retrata a pesquisa da ONU

¹⁰Document Object - http://php.net/manual/pt_BR/book.dom.php

¹¹Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt/drive/>

com quase 80% de equivalência em relação aos sites dos países identificados e traz melhorias quanto a isso.

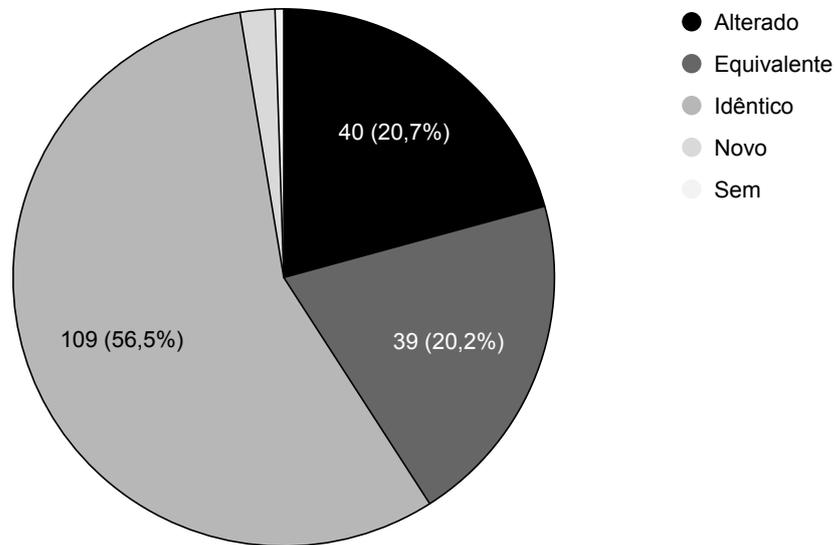


Figura 4.3: Comparação entre os portais deste estudo com os da pesquisa da ONU

O processo de captura dos HTMLs foi concluído capturando o HTML de 13.902 (94,7%) páginas *web*, no total de 14.683, e apenas 5,3% (781) falharam. Média de 74,34 HTML por *website* (A Figura 4.4 demonstra os resultados do processo de captura).

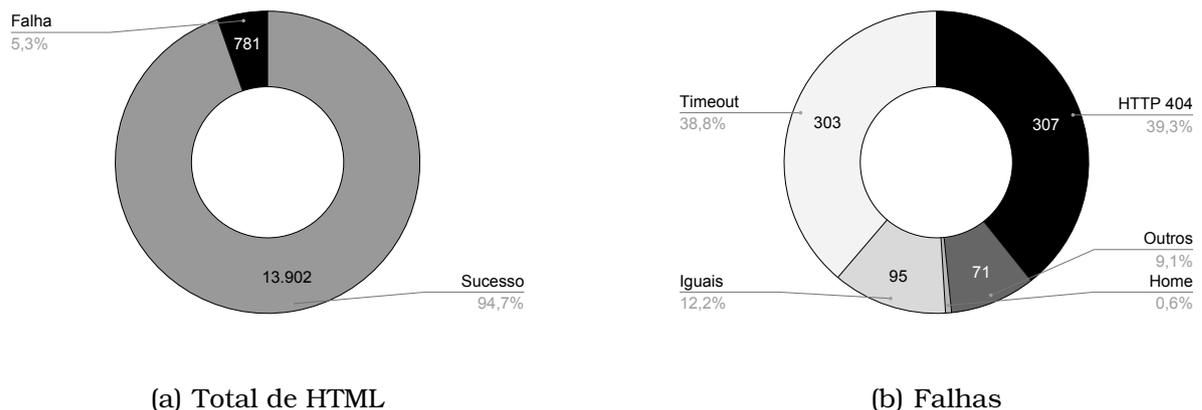


Figura 4.4: Quantidade de HTMLs capturados com sucesso e com falha

Dos 193 países incluídos neste trabalho, foram armazenados os códigos fontes de todos URLs alcançados de 101 países (inteiro) e 86 tiveram uma captura parcial, ou seja, pelo menos um URL falhou. Não foi possível capturar

nenhum HTML do portal nacional de 6 países (Figura 4.5). Por isso, foram considerados na etapa de avaliação apenas 187 países.

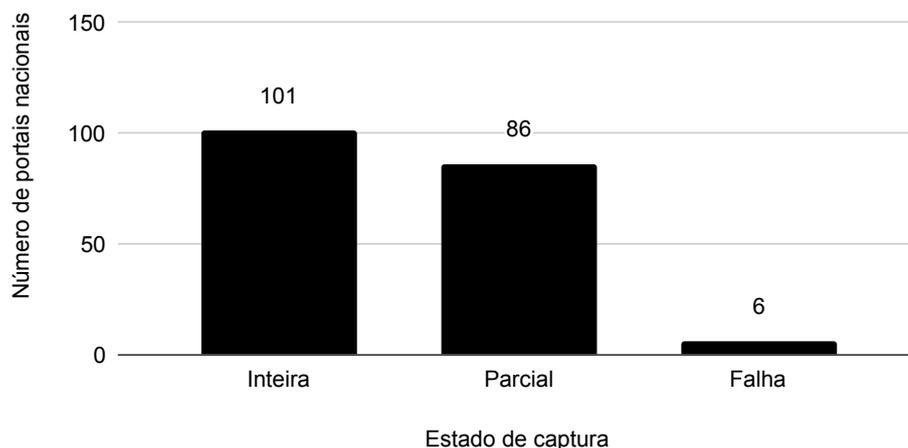


Figura 4.5: Estado da captura de HTML dos portais nacionais dos 193 países membros da ONU

4.3.2 Resultados da avaliação das amostras

Um HTML precisa ser analisado por ambas as ferramentas para ser considerado inteiramente avaliado no processo de avaliação implementado neste trabalho, parcialmente avaliado se examinado por apenas uma e falha se nenhuma ferramenta respondeu a requisição enviada. Assim, 98,4% (13.689) HTMLs foram analisados por inteiro, 1,5% (212) de modo parcial e 0,1% (1) falhou. Para comparação, o *Achecker* avaliou 13.693 (98,5%) e falhou em 209 (2,5%) e o *AccessMonitor* avaliou 13.897 (99,9%) e falhou em 5 (0,1%).

Todos os 187 países considerados foram avaliados. Em 164 foi possível avaliar todas as páginas capturadas (inteiro) e em 23, ao menos uma página falhou. A ferramenta *Achecker* falhou em avaliar as páginas *web* do Brasil, que foi classificado apenas pelo *AccessMonitor* (28º lugar). A Figura 4.6 apresenta a quantidade de portais nacionais que obtiveram sucesso (inteiramente ou parcialmente) ou falha no processo automatizado de avaliação.

Cada uma das ferramentas automáticas identifica tipos de problemas diferentes, o que torna difícil unir os resultados e concluir quais *websites* possuem os melhores e os piores níveis de acessibilidade. Os resultados foram apresentados separadamente, ou seja, há os melhores/piiores para o *Achec-*

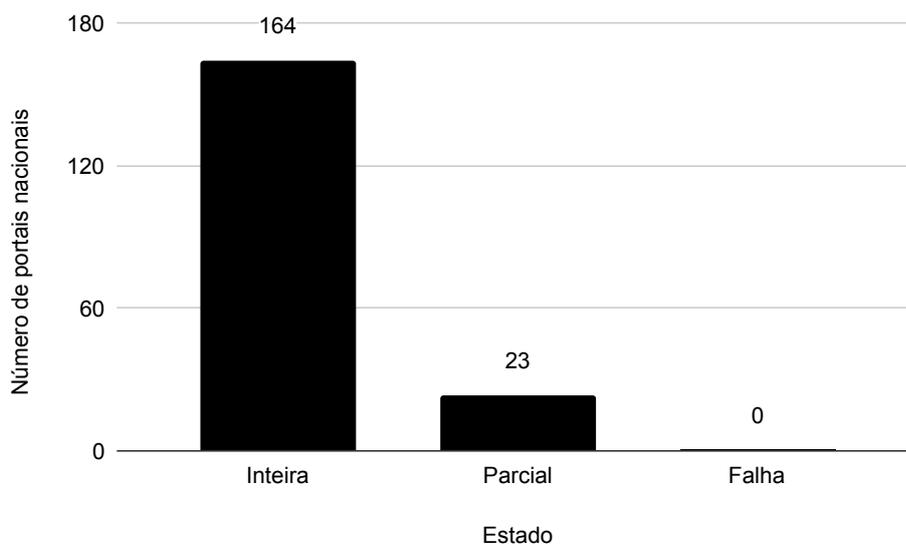


Figura 4.6: Estado da avaliação dos portais nacionais dos 187 países membros da ONU

ker e o mesmo para o *AccessMonitor*. Mesmo assim, para prosseguir com a avaliação feita com avaliadores humanos, optou-se por selecionar 10 portais nacionais considerando o *ranking* de ambas as ferramentas, explicado abaixo. Dentre as 10, a avaliação por especialista e por usuário definiram suas classificações.

Os dados exibidos na Tabela 4.3 correspondem aos 10 portais nacionais com melhores resultados de acordo com a ferramenta *Achecker*. São apresentados o total de páginas avaliadas pelos portais, a soma total da quantidade de problemas violados por todas as páginas, que correspondem ao “*Known Problems*” do relatório retornado pela ferramenta e a média de problemas. É relevante identificar a média referente ao número de problemas dividido pelo número de páginas, pois há um número diferente de páginas para cada portal. Assim, o *ranking* é construído baseado no portal com menor média de problema, em primeiro lugar, ao portal com maior, em último. O país com melhor acessibilidade segundo a ferramenta *Achecker* foi a Tailândia, com média de 0,03 problemas por página.

Semelhante à tabela anterior, a Tabela 4.4 refere-se aos 10 portais com melhores resultados de acessibilidade segundo a ferramenta *AccessMonitor*. A coluna “Problemas” corresponde à soma dos “Erros” presente no resumo “Testes realizados”, tirados do relatório da ferramenta ¹². O país com o melhor

¹²Disponível em: http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota_tecnica.html#n14

Tabela 4.3: Os 10 países com melhores níveis de acessibilidade *web* - *Achecker*

Ranking	País	Páginas	Problemas	Média
1	Tailândia	79	2	0,03
2	Países Baixos	15	1	0,07
3	Uruguai	8	1	0,13
4	Estados Unidos	70	28	0,40
5	República Tcheca	39	25	0,64
6	Espanha	154	107	0,69
7	Indonésia	52	58	1,12
8	Eslováquia	911	1.046	1,15
9	Canadá	90	134	1,49
10	Turquia	57	93	1,63

nível de acessibilidade *web*, de acordo com o *AccessMonitor*, foi a Turquia (média 0,93 por página).

Tabela 4.4: Os 10 países com melhores níveis de acessibilidade *web* - *AccessMonitor*

Ranking	País	Páginas	Problemas	Média
1	Turquia	57	53	0,93
2	Reino Unido	49	46	0,94
3	França	73	115	1,58
4	Índia	83	132	1,59
5	Bélgica	79	130	1,65
6	Zimbábue	48	82	1,71
7	Uruguai	8	14	1,75
8	República Tcheca	39	71	1,82
9	Noruega	113	231	2,04
10	Países Baixos	15	34	2,27

A tabela completa com todos os portais nacionais e seus resultados de acessibilidade pode ser visualizada no Apêndice A na Tabela A.2. Considerando o *Ranking* de média de problemas de ambas as ferramentas, os países piores classificados foram Burkina Faso (*Achecker*) e a Arábia Saudita (*AccessMonitor*). Os 6 países que falharam no processo de automação não foram classificados, assim como o Brasil para a ferramenta *Achecker*.

Um mapa de intensidade pode ser visto na Figura 4.7, para ambas as ferramentas. Cada país foi colorido com a cor que representa sua colocação no *ranking* (Tabela A.2, Apêndice A), o primeiro lugar possui a cor cinza mais claro, no centro do *ranking* o cinza escuro e o último, a cor preta. Os países em branco não foram classificados, como pode ser observado o Brasil no mapa “(a) *Achecker*”. Observa-se que nos dois gráficos a América, principalmente no norte, e a Europa foram os continentes melhores classificados.



Figura 4.7: Mapa de intensidade com o *ranking* dos portais nacionais de ambas as ferramentas. Do cinza claro ao preto, primeiro e último lugar, respectivamente.

Também foi calculada a média de problemas apresentado por todas as páginas dos portais pertencentes a cada continente (Tabela A.1 no Apêndice A, apresenta os países e seus respectivos continentes, ou região). Segundo a ferramenta *Achecker*, o continente com melhor acessibilidade foi o europeu (17,24) e pior a Oceania, com média de 57,50 problema. Para o *AccessMonitor*, o continente que tem, em média, países mais acessíveis, também foi a Europa (6,06), no entanto, o pior foi a África (8,73).

Tabela 4.5: Média de problemas de cada continente, segundo as ferramentas automáticas

	Achecker	AccessMonitor
África	31,94	8,73
América	36,82	7,28
Asia	35,81	8,49
Europa	17,24	6,06
Oceania	57,50	7,85

Países Baixos e Uruguai, segundo a ferramenta *Achecker*, foram os únicos portais nacionais com nível de conformidade A, pois não possuem nenhuma violação a critérios de sucesso desse nível, considerando o subconjunto de

avaliações feito pelo validador automático. Nenhum país apresentou qualquer nível de conformidade de acordo com a ferramenta *AccessMonitor*.



Figura 4.8: Média de problemas de todos os portais nacionais em ambas as ferramentas

A ferramenta *Achecker* contabiliza todas as vezes que uma página *web* viola um mesmo critério e o *AccessMonitor* utiliza testes definidos, podendo incluir mais de um critério. Por esse motivo, a quantidade de problemas identificados entre as ferramentas foi discrepante (pode ser visto na Figura 4.8).

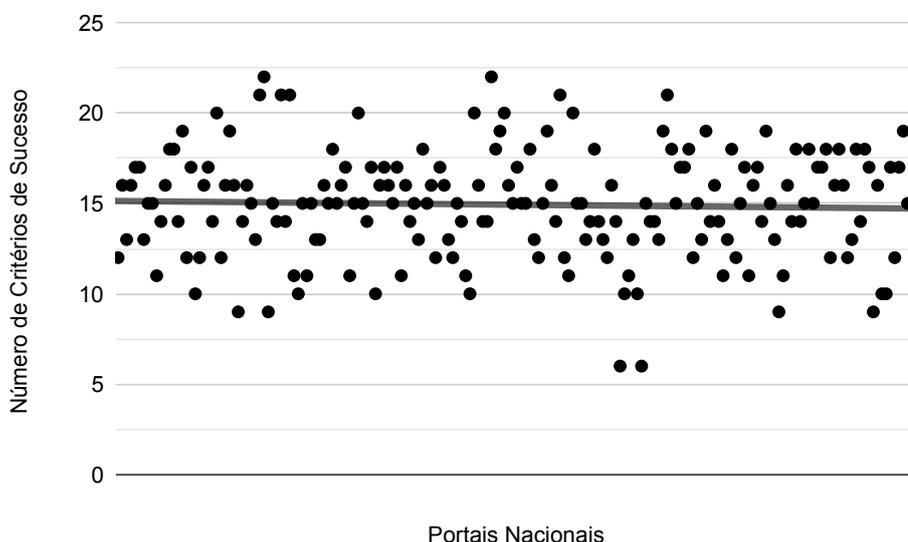


Figura 4.9: Quantidade de Critérios de sucesso únicos violados pelos portais nacionais

Além de computar o número de problemas também foram registrados quais critérios de sucesso do WCAG 2.0 as páginas *web* violaram. Em média, cada portal nacional violou 15 critérios de sucesso do padrão de acessibilidade WCAG 2.0, no total de 61 (Figura 4.9).

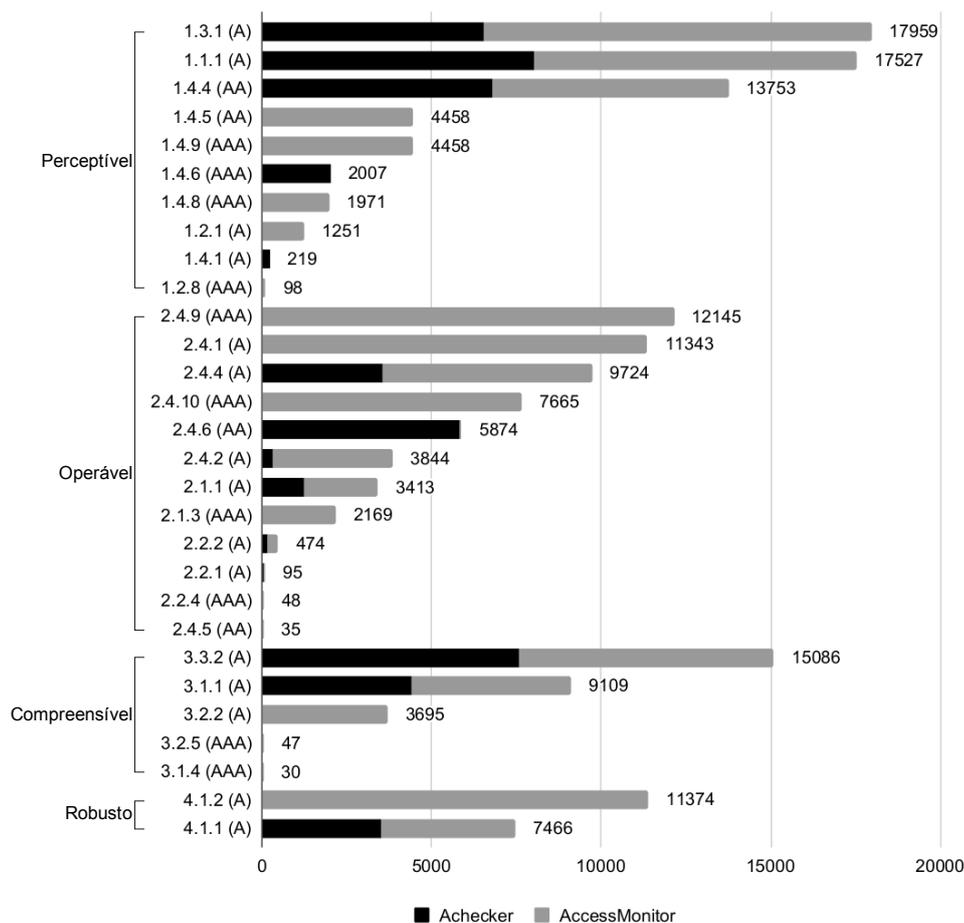


Figura 4.10: Total de critérios de sucesso violados, segundo as ferramentas, por princípios do WCAG 2.0 e por ordem de ocorrência

A Figura 4.10 mostra os critérios de sucesso encontrados nesta avaliação pelas duas ferramentas, separados por princípios do WCAG e por ordem de ocorrência. O critério 1.3.1 - Informações e Relações (“As informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto”, nível A) foi o mais violado no total. O critério 1.1.1 - Conteúdo Não Textual (“Todo o conteúdo não textual que é apresentado ao utilizador tem uma alternativa textual que serve uma função equivalente, exceto nas situações indicadas abaixo”, nível A) foi o mais descoberto pela ferramenta *Achecker* e o *AccessMonitor* identificou mais o critério de sucesso de nível AAA, 2.4.9 - Finalidade da Hiperligação (“Apenas a Hiperligação, está disponível um mecanismo para permitir que a finalidade de cada hiperligação seja identificada a partir apenas do texto da hiperligação, exceto quando a finalidade da hiperligação for ambígua para os

utilizadores em geral”).

A Figura 4.10 também apresenta os critérios de sucesso não atendidos separados por princípios do WCAG 2.0. O princípio que os portais nacionais mais desrespeitaram foi o “Perceptível” (63.701), resultando em dificuldades no reconhecimento das informações e dos componentes por parte do usuário com deficiência. Para esse princípio, o *Achecker* encontrou mais problemas sobre o critério de sucesso 1.1.1 e a ferramenta automática *AccessMonitor* sobre o CS 1.3.1 (ambos descritos acima).

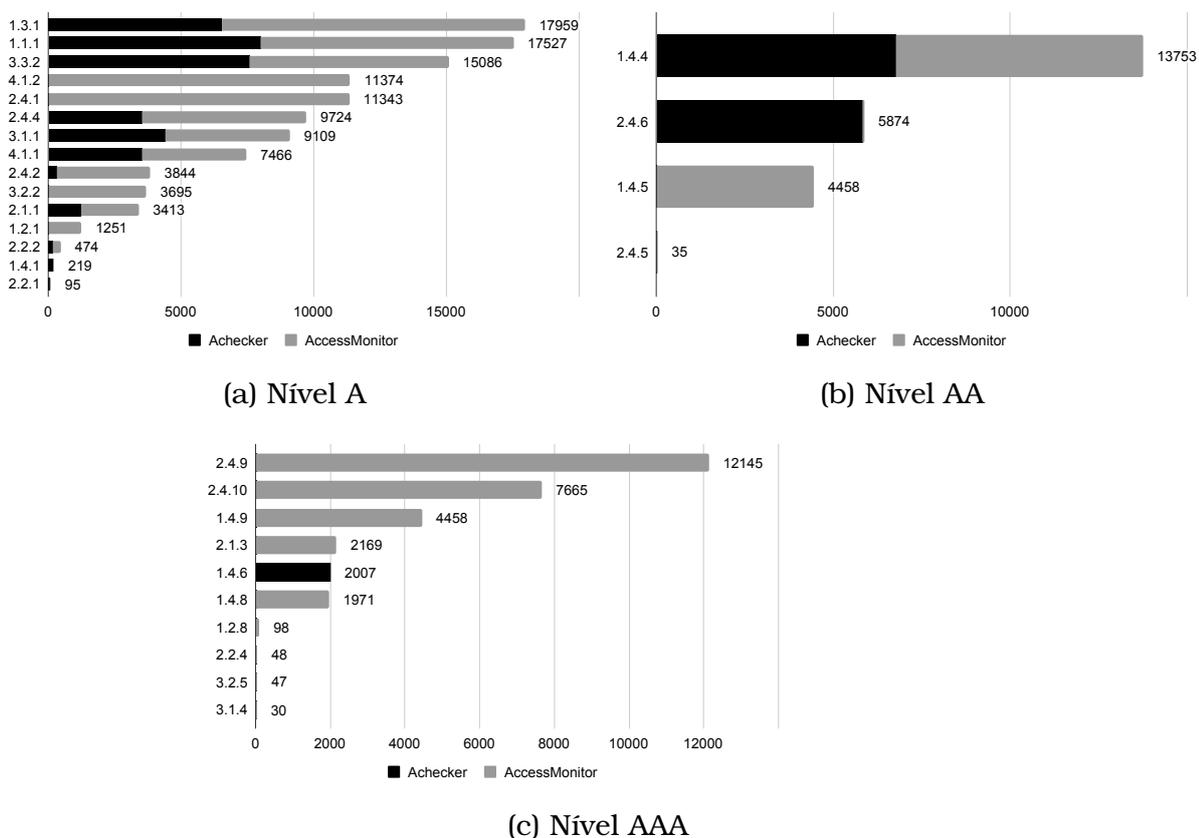


Figura 4.11: Os critérios de sucesso violados, segundo as ferramentas, para cada nível do WCAG 2.0, por ordem de ocorrência

Os problemas encontrados nesta etapa também foram separados pelo nível de conformidade do WCAG 2.0 ao qual pertencem. Nota-se na Figura 4.11 que o nível A, o mínimo exigido pelo WCAG 2.0, foi o mais violado pelos portais nacionais, indicando que ainda há muito a se fazer para tornar os *websites* acessíveis. No gráfico “(a) Nível A” o critério mais identificado pelo validador *Achecker* foi o 1.1.1 e o 1.3.1 para a ferramenta *AccessMonitor*.

É possível observar, principalmente, na Figura 4.11 que alguns critérios de sucesso foram identificados apenas por uma ferramenta, como é o caso do

CS 2.4.9 (AAA) que foi retornado somente pelo *AccessMonitor*. Ao todo, esta avaliação de acessibilidade *web* com ferramentas automáticas considerando 187 portais nacionais de diferente países, abrangeu 29 dos 61 critérios de sucesso do WCAG 2.0 (47,5% de cobertura ao padrão). A ferramenta *Achecker* encontrou 15 (24,6%) ao todo e a ferramenta *AccessMonitor*, 27 (44,3%). Dentre os 29, foram identificados por ambas as ferramentas 13 CS, 2 CS foram retornados apenas pelo *Achecker* e 14 CS foram relatados somente pela ferramenta *AccessMonitor*. Destaca-se que o validador *AccessMonitor* está limitado a 50% dos critérios do WCAG, como é informado na nota técnica em seu *website* (Seção 2.4). A Tabela 4.6 apresenta a porcentagem de cobertura de pelo menos uma técnica abordadas pelos critérios do WCAG 2.0, de acordo com a avaliação das ferramentas *Achecker* e *AccessMonitor*, com a amostra incluída neste estudo.

Tabela 4.6: Porcentagem de cobertura de todos os critérios de sucesso do WCAG 2.0 apresentado pelas ferramentas automáticas

	AC	WCAG	%		AM	WCAG	%
A	12	25	48%	A	14	25	56%
AA	2	13	15,4%	AA	4	13	30,8%
AAA	1	23	4,3%	AAA	9	23	39,1%
Total	15	61	24,6%	Total	27	61	44,3%

(a) AC - *Achecker*, % - AC / WCAG

(b) AM - *AccessMonitor*, % - AM / WCAG

Nota-se que as duas ferramentas encontraram mais critérios de sucesso de conformidade com o WCAG 2.0 nível A, sendo que o *Achecker* possui uma cobertura de 48% e o *AccessMonitor* possui 56%. Além disso, no nível AAA, *Achecker* abrangeu somente 4,3% (1) do nível e o validador automático *AccessMonitor* apresentou uma taxa melhor para esse nível, 39,1% (9).

Logo, a partir das classificações das duas ferramentas foram selecionados os 10 portais nacionais para prosseguir com as demais avaliações, verificando se os 10 primeiros colocados fossem iguais, caso contrário, incrementava-se a colocação até encontrar 10 países que estivessem em ambos os *rankings*. Assim, a interseção dos 25 primeiros colocados de cada classificação (Tabela 4.7) resultou em: África do Sul, Áustria, Canadá, Noruega, Países Baixos, Reino Unido, República Tcheca, Turquia, Uruguai e Dominica.

Tabela 4.7: Interseção dos 10 melhores portais nacionais, segundo as ferramentas automáticas - destacados em ambas as colunas

País	Achecker	País	AccessMonitor	A-Z
Tailândia	1	Turquia	1	África do Sul
Países Baixos	2	Reino Unido	2	Áustria
Uruguai	3	França	3	Canadá
Estados Unidos	4	Índia	4	Dominica
República Tcheca	5	Bélgica	5	Noruega
Espanha	6	Zimbábue	6	Países Baixos
Indonésia	7	Uruguai	7	Reino Unido
Eslováquia	8	República Tcheca	8	República Tcheca
Canadá	9	Noruega	9	Turquia
Turquia	10	Países Baixos	10	Uruguai
Chipre	11	Mônaco	11	
Áustria	12	Austrália	12	
Reino Unido	13	Itália	13	
Estônia	14	África do Sul	14	
Vanuatu	15	Áustria	15	
Guiana	16	Coreia do Sul	16	
África do Sul	17	Equador	17	
Dominica	18	Canadá	18	
Noruega	19	Alemanha	19	
São Marinho	20	Nova Zelândia	20	
Uganda	21	Moldávia	21	
Suazilândia	22	Comores	22	
Zimbábue	23	Luxemburgo	23	
Egito	24	Suécia	24	
Congo	25	Dominica	25	

4.4 Considerações Finais

Este capítulo apresentou a avaliação de acessibilidade *web* com ferramentas automáticas, no domínio de governo eletrônico, considerando 187 portais nacionais dos países membros da ONU. O planejamento da avaliação seguiu as etapas propostas pela metodologia de avaliação WCAG-EM e duas ferramentas automáticas participaram da avaliação, em que cada uma analisou a página principal e todas as páginas acessadas através dela. A análise das ferramentas cobriu 29 critérios de sucesso do WCAG 2.0, em que ambas avaliaram 13 critérios em conjunto, 2 apenas a ferramenta *Achecker* identificou (total de 15) e *AccessMonitor* encontrou sozinho 14 CS (total de 27).

Assim, de acordo com esta avaliação realizada nenhum portal obteve re-

sultados satisfatórios, considerando ambas as ferramentas, ou seja, todos possuem alguma violação com os critério de sucesso do WCAG 2.0. Considerando apenas a ferramenta *Achecker*, Países Baixos e Uruguai alcançaram o nível A do WCAG. Finalmente, 10 portais nacional foram selecionados e serviram de amostra nas demais avaliações de acessibilidade, com especialistas e com usuários finais.

Avaliação de Acessibilidade Web dos Portais Nacionais com Especialistas

5.1 Avaliação de Acessibilidade Web com Especialistas

As ferramentas automáticas não cobrem todos os critérios de sucesso de acessibilidade do padrão WCAG 2.0. Além disso, devido à natureza interpretativa do padrão de acessibilidade, as ferramentas não realizam nenhuma interpretação contextualizada (Vigo et al., 2013). Assim, os relatórios das ferramentas demonstram a necessidade de uma avaliação manual. Isso ocorre porque as ferramentas automáticas analisam apenas a sintaxe do código fonte, sendo necessária a verificação da semântica e da apresentação do conteúdo.

Uma avaliação com especialista (também chamado de revisão de conformidade) consiste em uma avaliação conduzida manualmente por um especialista. Baseia-se em verificar se uma página satisfaz ou não uma lista de critérios, altamente dependente da opinião e experiência do avaliador, como também do padrão de acessibilidade (WCAG, por exemplo) (Brajnik, 2008).

Por um lado, incluir todos os portais nacionais só foi possível no contexto de ferramentas automáticas, pois o processo exige menos tempo, custo e menos esforço (Vigo et al., 2013). Por outro lado, no caso deste trabalho, o mesmo tornou-se inviável para os outros dois métodos de avaliação (especialista e usuário final), em que não houve tempo e avaliadores disponíveis para analisar os 187 países de forma satisfatória. Portanto, além de serem utilizados nas comparações com os índices sociais, econômicos e de e-gov, os resultados da avaliação com ferramentas automáticas serviram para fornecer e validar as

amostras para a avaliação presente deste capítulo.

O mesmo acontece no número de páginas *web* analisados. Os avaliadores automáticos avaliaram ao todo 13.902 códigos fontes, dos 187 portais nacionais. Efetuar a análise da mesma quantidade de amostra necessita de uma descabida disponibilidade de tempo e esforço por todos os especialistas. Segundo [Acosta-Vargas et al. \(2017\)](#), a página principal é o mais importante em termos de acessibilidade *web*, pois caso seja inacessível, usuários podem não alcançar as demais páginas do portal. Assim, optou-se conduzir uma avaliação manual apenas nas páginas principais dos portais nacionais.

Este capítulo descreve a avaliação de acessibilidade *web* com especialistas realizada na página principal dos portais nacionais da África do Sul, Áustria, Canadá, Noruega, Países Baixos, Reino Unido, República Tcheca, Turquia, Uruguai e Dominica, selecionados no capítulo anterior.

5.2 Participantes

Esta avaliação de acessibilidade com especialistas incluiu 5 participantes que foram selecionados levando em conta os critérios de inclusão e exclusão, descritos na Tabela 5.1. Foram distribuídos aleatoriamente dois portais nacionais para cada participante. Os participantes fizeram parte apenas da “Etapa 4 - Avaliar a amostra selecionada”, da metodologia de avaliação WCAG-EM.

O número de participantes foi definido de forma arbitrária. Os participantes deveriam estar ao menos cursando graduação em computação e ter conhecimento de acessibilidade *web* e das diretrizes do padrão WCAG 2.0.

Tabela 5.1: Critérios de Inclusão e Exclusão - Especialistas

Critérios de Inclusão
Estar no mínimo cursando graduação em Computação
Possuir experiência acadêmica em acessibilidade <i>Web</i> ;
Conhecer as diretrizes do WCAG 2.0;
Compreender as atividades a serem realizadas;
Aceitar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Especialista - Apêndice B
Critérios de Exclusão
Desistir de participar do estudo;
Ser menor de 18 anos;
Não aceitar o Termo de Consentimento.

5.3 Metodologia de Avaliação da Conformidade com o WCAG

Assim como no capítulo anterior, a avaliação com especialista foi planejada utilizando a metodologia de avaliação do WCAG (WCAG-EM), que apresenta o processo para alcançar o nível de conformidade com o WCAG 2.0 desejado. Esta seção descreve cada etapa da metodologia.

Etapa 1 - Definir o escopo da avaliação

Na primeira etapa deve ser definido o escopo dos sites e das páginas *web* que serão avaliadas. Também precisa ser definido o nível de conformidade com o WCAG (A, AA e AAA) que se deseja atingir. Além disso, lista de navegadores da *web* usados, tecnologias de auxílio e produtos de suporte com recursos de acessibilidade e requisitos de avaliação devem ser documentados.

Tabela 5.2: Os portais nacionais avaliados por especialistas

País	Endereço
África do Sul	https://www.gov.za
Áustria	https://www.bundeskanzleramt.gv.at
Canadá	https://www.canada.ca/en.html
Dominica	http://www.dominica.gov.dm
Noruega	https://www.norge.no/nb
Países Baixos	https://www.overheid.nl
Reino Unido	https://www.gov.uk
República Tcheca	https://www.vlada.cz
Turquia	https://www.turkiye.gov.tr
Uruguai	http://portal.gub.uy

A avaliação realizada neste capítulo teve como alvo principal *websites* públicos mais acessíveis, no contexto de governo eletrônico. Dentre 187 países membros da ONU, de acordo com duas ferramentas automáticas (*Achecker* e *AccessMonitor*) foram escolhidos 10 portais nacionais, apresentados na Tabela 5.2, junto com o URL de acesso.

Tabela 5.3: Os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 voltados para deficiência visual (Ruth-Janneck, 2011)

Princípio	Recomendação	Critério de Sucesso
1: Perceptível	1.1: Alternativas em Texto	1.1.1 - Conteúdo Não Textual: todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente, exceto para as situações indicadas abaixo: Controles, Entrada, Mídias com base no tempo, Teste, Sensorial, CAPTCHA, Decoração, Formatação, Invisível.
		1.2.1 - Apenas Áudio e apenas Vídeo (Pré-gravado): para as mídias de apenas áudio pré-gravadas e mídias de vídeo (sem áudio) pré-gravadas as regras seguintes são verdadeiras exceto quando a mídia de áudio ou vídeo seja uma mídia alternativa para o texto e esteja claramente marcada como tal.
	1.2: Mídias com base no tempo	1.2.2 - Legendas (Pré-gravadas): são fornecidas legendas para a totalidade do áudio pré-gravado existente num conteúdo em uma mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.
		1.2.3 - Áudiodescrição ou Mídia alternativa (Pré-gravada): é fornecida uma áudiodescrição ou uma alternativa para mídia baseada no tempo para a totalidade do vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada, exceto quando a mídia for, uma alternativa em mídia para texto e for claramente identificada como tal.
		1.3.1 - Informações e Relações: as informações, a estrutura e as relações transmitidas através da apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.
	1.3: Adaptável	1.3.2 - Sequência com Significado: quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada de forma programática.
		1.3.3 - Características Sensoriais: as instruções fornecidas para compreender e utilizar o conteúdo não dependem somente das características sensoriais dos componentes, tais como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som.
		1.4.1 - Utilização da Cor: a cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.
	1.4: Discernível	1.4.2 - Controle de Áudio: se um som numa página Web tocar automaticamente durante mais de 3 segundos, deve estar disponível um mecanismo para fazer uma pausa ou parar o som, ou deve disponibilizar um mecanismo para controlar o volume do som, independentemente de todo o nível de volume do sistema.
		2.1.1 - Teclado: toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.
2: Operável	2.1: Acessível por Teclado	2.1.2 - Sem Bloqueio do Teclado: se o foco do teclado puder ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser retirado desse componente utilizando apenas uma interface de teclado e, se for necessário mais do que as setas do cursor ou tabulação ou outros métodos de saída, o usuário deve ser aconselhado sobre o método para retirar o foco.
		2.3.1 - Três Flashes ou Abaixo do Limite: as páginas Web não incluem qualquer conteúdo com mais de três <i>flashes</i> no período de um segundo, ou o <i>flash</i> encontra-se abaixo dos limites de <i>flash</i> universal e <i>flash</i> vermelho.
	2.3: Ataques Epilépticos	

Continua na próxima página

Tabela 5.3: Os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 (Continuação)

Princípio	Recomendação	Critério de Sucesso
	2.4: Navegável	2.4.1 - Ignorar Blocos: está disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas <i>Web</i> .
		2.4.2 - Página com Título: as páginas <i>Web</i> têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade.
		2.4.3 - Ordem do Foco: se uma página <i>Web</i> puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco de uma forma que o significado e a operabilidade sejam preservados.
		2.4.4 - Finalidade do <i>Link</i> (Em Contexto): a finalidade de cada <i>link</i> pode ser determinada a partir apenas do texto do <i>link</i> ou a partir do texto do <i>link</i> juntamente com o respectivo contexto do <i>link</i> determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do <i>link</i> for ambígua para os usuários em geral.
3: Compreensível	3.3: Assistência de Entrada	3.3.1 - Identificação do Erro: se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto.
		3.3.2 - Etiquetas ou Instruções: etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.
4: Robusto	4.1: Compatível	4.1.1 - Análise: no conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão encaixados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.
		4.1.2 - Nome, Função, Valor: para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, <i>links</i> e componentes gerados por <i>scripts</i>), o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser definidos de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens está disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Segundo [Ruth-Janneck \(2011\)](#), pessoas com deficiência visual total foram os que mais deram importância à acessibilidade *web*, alegando ser de grande ajuda para inclusão social por possibilitar maior acesso à *internet*. Por isso, a avaliação manual realizada por especialistas focou nos 20 critérios de sucesso do nível de conformidade A do WCAG 2.0, voltados para problemas de acesso à *web* enfrentados por pessoas com deficiência visual, proposto por [Ruth-Janneck \(2011\)](#), mostrado na Tabela 5.3.

Não foram pré-definidos dispositivo, sistema operacional, navegador ou tecnologias assistivas, uma vez que os participantes realizaram a avaliação através de um formulário *online*. Cada participante teve a liberdade de escolher o melhor ambiente de avaliação.

Como tecnologia assistiva, foram utilizados os leitores de tela NVDA¹, o narrador do *Microsoft Windows*² e ChromeVox³, sendo que o NVDA foi o mais utilizado.

Foi sugerida a utilização do validador de HTML *W3C Markup Validation Service*⁴ para avaliar o critério de sucesso 4.1.1 do WCAG 2.0.

Foram elaborados os seguintes relatórios dos resultados:

- Listagem contendo todos os critérios de sucesso “Atende completamente”, “Atende parcialmente”, “Não atende” e “Não se aplica”, identificados pelos avaliadores especialistas nos 10 portais nacionais;
- Gráficos sobre os critérios de sucesso não atendidos em relação aos países e aos princípios do WCAG 2.0; e
- Critérios de sucesso violados em comum entre os 10 portais nacionais.

Etapa 2 - Explorar o website alvo

O objetivo da etapa 2 é determinar as funções essenciais para um site, assim como as tecnologias utilizadas para desenvolvê-lo. Dentro do site, podem haver muitas páginas e estados de página com diferentes estilos, designs, estruturas e funções. O especialista examina e analisa as páginas *web* para obter informações e áreas importantes.

A principal função dos portais nacionais é descrita na Seção 2.6. Os portais estão no contexto de governo eletrônico, referem-se ao uso de TICs para otimizar o acesso às informações e serviços públicos para população.

Os portais foram explorados em busca de tecnologias e estados de página *web*, como também foram observadas algumas páginas *web* comuns e relevantes (ex. *homepage*), explicadas na etapa seguinte. As principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos *websites* avaliados são:

- **África do Sul:** HTML+RDFa 1.1, CSS, Javascript, PNG, JPG e XML.
- **Áustria:** HTML5, CSS, Javascript, PNG, JPG e WAI-ARIA constituem o portal. Como estados de página, são fornecidos versões do portal para o idioma alemão, inglês e língua de sinais.

¹Disponível em: <https://www.nvaccess.org/>

²Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/accessibility/windows>

³Disponível em: <http://www.chromevox.com/>

⁴Disponível em: <https://validator.w3.org/>

- **Canadá:** HTML5, CSS, Javascript, JPG, SVG e WAI-ARIA. Existem versões para o idioma inglês e francês.
- **Dominica:** XHTML 1.0, CSS, Javascript, JPG, SVG, PDF e WAI-ARIA.
- **Noruega:** HTML5, CSS, Javascript, JPG, XML e WAI-ARIA. Disponível em indonésio, norueguês e inglês.
- **Países Baixos:** HTML5, CSS, Javascript, JPG, SVG e WAI-ARIA.
- **Reino Unido:** HTML5, CSS, Javascript, JPG, PNG, SVG, XML e WAI-ARIA.
- **República Tcheca:** XHTML 1.0, CSS, Javascript, JPG, PNG. Disponível em tcheco e em inglês.
- **Turquia:** HTML5, CSS, Javascript, JPG, PNG, PDF, XML e WAI-ARIA.
- **Uruguai:** HTML5, CSS, Javascript, JPG, PNG, SVG e WAI-ARIA.

Etapa 3 - Selecionar amostra representativa

Na terceira etapa deve ser selecionada a amostra de páginas *web* e estados de páginas que serão avaliadas na etapa 4. Se possível, devem ser incluídas todas as páginas *web* do *website*, o que é recomendado. Caso contrário, a amostra precisa ser selecionada dentre as páginas *web* identificadas na etapa anterior, com o objetivo de alcançar uma amostra que represente o site como um todo com razoável confiança.

Entre os portais nacionais há páginas *web* semelhantes, tais como página principal, informações sobre o site, governo ou país, página para entrar em contato, notícias, serviços públicos, entre outros. Além disso, existem páginas com o objetivo de apresentar a acessibilidade *web* do portal, como é o caso da Áustria - explica as funcionalidades acessíveis fornecidas pelo portal, por exemplo, atalhos do teclado - e Países Baixos - descreve que em 2017 um estudo declarou que o portal estava em conformidade com o WCAG 2.0 nível AA. A Tabela 5.4 apresenta exemplos de páginas comuns e relevantes.

Após definir a amostra estruturada, ou seja, todas as páginas que serão avaliadas, o próximo passo da metodologia é selecionar aleatoriamente outras páginas que não estejam na amostra. As páginas aleatórias serão utilizadas para verificar se a amostra estruturada é realmente representativa, correlacionando o resultado da avaliação de ambas as abordagens. O número de

Tabela 5.4: Exemplos de páginas *web* dos portais nacionais

País	Endereço da Página
África do Sul	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.gov.za • Sobre: https://www.gov.za/about-sa • Mapa do Site: https://www.gov.za/sitemap
Áustria	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.bundeskanzleramt.gv.at • Mapa do Site: https://www.bundeskanzleramt.gv.at/inhaltsubersicht-sitemap • Acessibilidade: https://www.bundeskanzleramt.gv.at/hilfe-barrierefreiheit
Canadá	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.canada.ca/en.html • Sobre: https://www.canada.ca/en/government/about.html • Trabalho: https://www.canada.ca/en/services/jobs/opportunities.html
Dominica	<ul style="list-style-type: none"> • Home: http://www.dominica.gov.dm • Sobre: http://www.dominica.gov.dm/about-dominica • Contato: http://www.dominica.gov.dm/contact-us
Noruega	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.norge.no/nb • Sobre: https://www.norge.no/nb/om-noregno • Inglês: https://www.norge.no/en
Países Baixos	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.overheid.nl • Sobre: https://www.overheid.nl/over-deze-site/colofon • Acessibilidade: https://www.overheid.nl/toegankelijkheid
Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.gov.uk • Trabalho: https://www.gov.uk/jobsearch • Pessoa com deficiência: https://www.gov.uk/browse/disabilities
República Tcheca	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.vlada.cz • Inglês: https://www.vlada.cz/en/ • Acessibilidade: https://www.vlada.cz/cz/urad-vlady/o-serveru/o-pristupnosti-16035/
Turquia	<ul style="list-style-type: none"> • Home: https://www.turkiye.gov.tr • Sobre: https://www.turkiye.gov.tr/bilgilendirme?konu=siteHakkinda • Acessibilidade: https://www.turkiye.gov.tr/bilgilendirme?konu=erisilebilirlik
Uruguai	<ul style="list-style-type: none"> • Home: http://portal.gub.uy • Trabalho: https://www.gub.uy/trabajo • Contato: https://www.gub.uy/contacto

páginas aleatórias deve corresponder a 10% do total de páginas *web* da amostra.

No entanto, segundo [Acosta-Vargas et al. \(2017\)](#), a página principal é o mais importante em termos de acessibilidade *web*, podendo impedir o acesso às demais páginas do portal, caso não seja acessível. Assim, baseado nessa afirmação, optou-se conduzir uma avaliação manual apenas nas páginas principais dos portais nacionais.

Etapa - 4 Avaliar a amostra selecionada

Na etapa quatro, cada local da amostra é avaliado para verificar se cumpre os requisitos de conformidade e o nível de adequação especificado na etapa 1.

Os 10 portais nacionais foram avaliados por 5 especialistas por meio de um formulário *online*. Os especialistas possuem diferentes perfis, conhecimentos e experiências. Cada avaliador ficou responsável por verificar dois portais nacionais, determinando a conformidade da página principal com 20 critérios de sucesso do WCAG 2.0 nível A, voltado para pessoas com deficiência visual. A Seção 5.4 descreve a condução da avaliação com especialistas.

Etapa 5 - Relatar os resultados

Finalmente, nesta etapa os resultados foram documentados, apresentando os requisitos de avaliação definidos na primeira etapa. Além disso, tabelas e gráficos foram criados para realizar análises e comparações entre os portais nacionais, critérios de sucesso e WCAG 2.0. Os resultados são descritos na Seção 5.5.

5.4 Condução da Avaliação

Convites foram enviados via correio eletrônico para 5 especialistas pedindo apoio na realização desta etapa de avaliação. Após o convite aceito, foi encaminhado a cada especialista um formulário *Google Forms* (Apêndice B) desenvolvido na plataforma *Google Drive*, que possibilita compartilhamento *online*, coleta das respostas e análise dos dados obtidos, tanto com gráficos quanto com planilhas.

O formulário era composto por um termo de consentimento livre e esclarecido que introduzia o tema de acessibilidade *web* e governo eletrônico, o problema que se esperava investigar, os benefícios e os direitos dos participantes sobre o sigilo de identidade e a possibilidade de recusa em participar do estudo a qualquer momento. Em seguida, foi apresentado um questionário sobre o perfil do participante com o objetivo de coletar dados sobre o conhecimento e experiência do avaliador em acessibilidade *web* e WCAG 2.0. Finalmente, questões sobre 20 critérios de sucesso em conformidade com o WCAG 2.0, sugeridos por Ruth-Janneck (2011), completaram o formulário. Além disso, também foi possível acrescentar considerações adicionais para cada critério de sucesso.

Assim, o avaliador deveria ler atentamente o termo de consentimento e, caso estivesse de acordo e ciente das condições da pesquisa, aceitar a participação voluntária. Após isso, todas as questões obrigatórias do formulário deveriam ser respondidas. O formulário está presente no Apêndice B. Como cada participante avaliou dois portais, foi necessário preencher o formulário duas vezes, uma para cada portal.

Cinco especialistas aceitaram participar desta pesquisa e efetuaram avaliação de acessibilidade *web* no período de 7 de janeiro e 21 de fevereiro de 2019.

5.5 Conclusão da Avaliação

Todas as avaliações realizadas pelos 5 especialistas foram tabuladas e analisadas com auxílio do *Google Sheets*, outra ferramenta do *Google Drive*, em que foi possível organizar os dados em planilhas e realizar comparações e criar gráficos.

Antes de realizar a avaliação, foi solicitado que os especialistas respondessem questões sobre o conhecimento e experiência a respeito do tema desta pesquisa. A Tabela 5.5 apresenta as seis questões sobre o perfil dos especialistas.

Tabela 5.5: Questionário sobre o perfil dos especialistas

Questão 1	Qual sua titulação?
Questão 2	Você já participou de outras avaliações de Acessibilidade <i>Web</i> ?
Questão 3	Possui quanto tempo de experiência acerca de Acessibilidade <i>Web</i> ?
Questão 4	Quanto à diretrizes de acessibilidade da WCAG 2.0, você classificaria seu conhecimento/experiência como:
Questão 5	Você já participou de projetos em que a Acessibilidade <i>Web</i> foi levada em consideração?
Questão 6	Você utilizou algum leitor de tela? Se sim, qual?

A Tabela 5.6 apresenta as respostas de cada especialista que participou da avaliação de acessibilidade. É possível observar que a maioria está cursando ou concluiu a pós-graduação em computação, já realizou outras avaliações de acessibilidade, possui mais de 1 ano de experiência com o tema acessibilidade *web* e conhece o padrão WCAG 2.0. O leitor de tela mais utilizado pelos especialistas foi o NVDA.

Tabela 5.6: Respostas do questionário sobre o perfil dos especialistas

Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5
Mestrado, andamento	Mestrado (concluído)	Graduação, andamento	Mestrado, andamento	Doutorado, andamento
Não participei	Sim, participei	Sim, participei	Sim, participei	Sim, participei
> 1 e <= 2 anos	> 2 e <= 3 anos	<= 1 ano	> 1 e <= 2 anos	> 2 e <= 3 anos
Conheço, uso pouco	Conheço, uso pouco	Conheço, nunca usei	Conheço, uso pouco	Conheço, uso pouco
Na maioria	Na maioria	Nenhum	Poucos	Poucos
NVDA	Microsoft Windows	NVDA	ChromeVox	NVDA

Os portais nacionais foram avaliados em relação aos 20 critérios de sucesso do WCAG 2.0 nível A, que são os mais importantes para evitar barreiras em relação a deficiência visual. A Tabela 5.7 apresenta os critérios de sucesso (CS) atendidos pelos portais dos países. A quantidade total também é apresentada. Os CS atendidos correspondem às respostas dos especialistas “Atende completamente” e “Atende parcialmente”, do formulário *online*.

Observa-se que, segundo os especialistas, os portais nacionais atendem em média 12.8 dos 20 critérios de sucesso nível A. O portal da República Tcheca cumpriu o maior número de requisitos (16) e os países Dominica e Uruguai atenderam 9 critérios. Os CS 1.3.2, 2.1.1, 2.4.2 e 2.4.3 foram atendidos por todos os 10 portais nacionais. Os critérios referem-se ao uso do teclado para acessar todo o site (2.1.1) e ao entendimento dessa navegação, com páginas intituladas (2.4.2), para garantir orientação, e com sequências de conteúdos sem alteração de significado (1.3.2), preservando a ordem que o conteúdo é focado (2.4.3). Os critérios de sucesso 1.2.1 (2), 1.2.2 (1), 1.2.3 (2), 1.4.2 (0) e 3.3.1 (2) foram os menos atendidos, pois os três primeiros correspondem à funcionalidades de vídeos e áudios, o que em sua maioria estão fora do contexto dos portais, assim como o último critério, que se refere a identificação de erros.

No entanto, analisar apenas os critérios atendidos não reflete o estado real dos portais em relação aos problemas de acessibilidade *web*, uma vez que

Tabela 5.7: Critérios de sucesso atendidos de acordo com especialistas

CS	África do Sul	Áustria	Canadá	Dominica	Noruega	Países Baixos	Reino Unido	República Tcheca	Turquia	Uruguai
1.1.1		X	X	X			X	X	X	
1.2.1		X		X						
1.2.2		X								
1.2.3		X						X		
1.3.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.3.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.3.3	X	X	X		X	X		X	X	
1.4.1	X				X	X	X	X	X	X
1.4.2										
2.1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.1.2	X	X	X		X	X	X	X	X	X
2.3.1	X			X	X	X	X	X	X	X
2.4.1	X	X	X		X	X				
2.4.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.4.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.4.4		X	X	X		X	X	X	X	
3.3.1						X		X		
3.3.2					X	X	X	X	X	X
4.1.1	X	X	X		X	X	X	X	X	X
4.1.2	X	X	X		X	X	X	X	X	
Total	12	15	12	9	13	15	13	16	14	9

existem critérios de sucesso que não podem ser verificados em determinados contextos. Assim, faz-se necessário observar também os requisitos não atendidos, sendo possível identificar quais barreiras de acesso estão presentes nos portais. A Tabela 5.8 demonstra os critérios de sucesso não atendidos pelos 10 portais nacionais e a quantidade total de cada. Os CS não atendidos correspondem à resposta “Não atende”, do formulário *online*.

Segundo a avaliação realizada por especialistas, três portais não apresen-

Tabela 5.8: Critérios de sucesso não atendidos de acordo com especialistas

CS	África do Sul	Áustria	Canadá	Dominica	Noruega	Países Baixos	Reino Unido	República Tcheca	Turquia	Uruguai
1.1.1	X				X					X
1.2.1	X									
1.2.2	X							X		
1.2.3	X									
1.3.1										X
1.3.2										
1.3.3				X						X
1.4.1										
1.4.2										
2.1.1										
2.1.2										
2.3.1										
2.4.1				X			X	X	X	X
2.4.2										
2.4.3										
2.4.4	X				X					X
3.3.1										
3.3.2	X									
4.1.1				X						
4.1.2				X						X
Total	6	0	0	4	2	0	1	2	1	6

taram problemas de acessibilidade *web*: Áustria, Canadá e Países Baixos, assim, estão em conformidade com os 20 critérios de sucesso, fornecendo um melhor acesso à pessoas com deficiência visual utilizando leitores de tela. Houve uma média de 2.2 critérios de sucesso não atendidos e a África do Sul e o Uruguai apresentaram o maior número de CS violados, 6. A maior barreira de acessibilidade presente nos 10 portais nacionais corresponde ao critério de sucesso 2.4.1, que se refere aos mecanismos que possibilitam ignorar blocos de conteúdo repetidos, normalmente presentes em todas as páginas. O Reino Unido e a Turquia deixaram de cumprir exatamente o critério 2.4.1 e, portanto, restou apenas um critério para que estivessem em conformidade com os 20 critérios de sucesso.

A Figura 5.1 apresenta a porcentagem de cada avaliação obtida pelos portais nacionais dos 20 critérios de sucesso de acordo com os especialistas. Dentre os portais sem violações, observa-se também uma grande diferença entre os critérios de sucesso “Atende totalmente” e “Atende parcialmente”, indicando um resultado ainda melhor de acessibilidade.

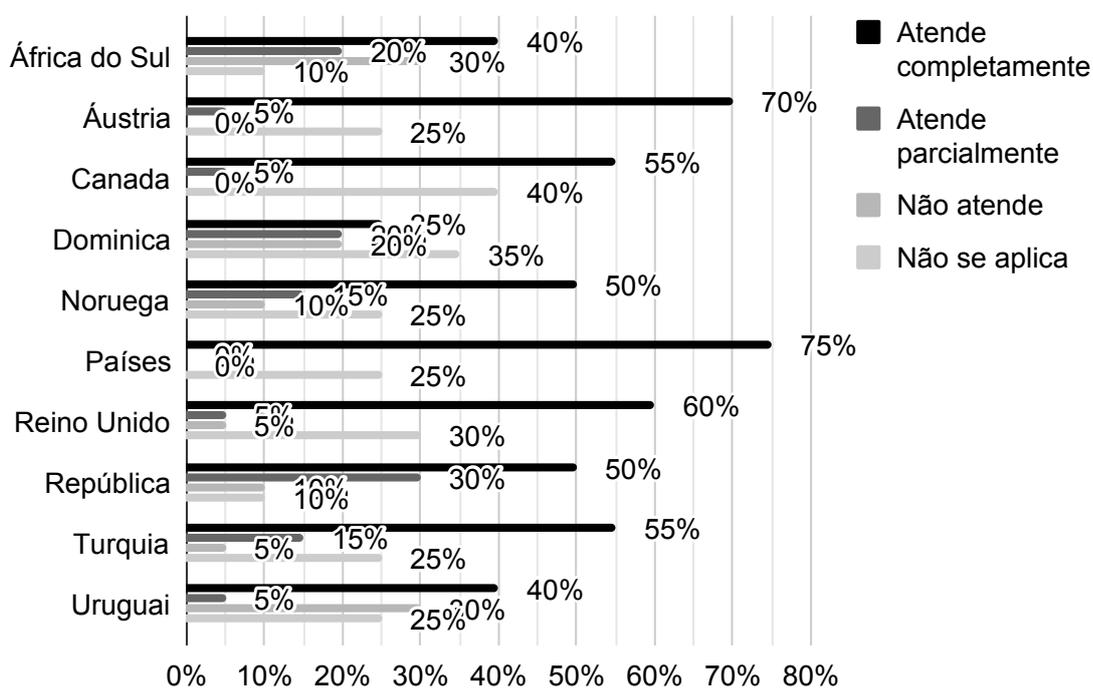


Figura 5.1: Porcentagem de cada avaliação dos 20 critérios de sucesso por portal nacional de acordo com especialistas

O gráfico da Figura 5.2 demonstra os critérios de sucesso violados pelos 7 portais nacionais que apresentaram barreiras de acessibilidade. Dentre os 20

critérios, 11 critérios de sucesso não foram atendidos e não houve um problema que tenha sido violado por todos os portais, indicando uma variedade de barreiras de acessibilidade presente nos portais e-Gov.

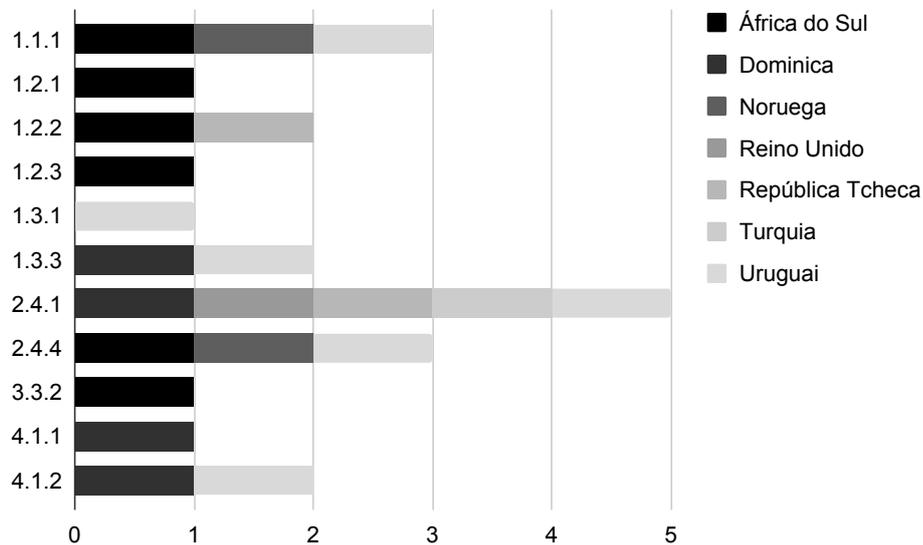


Figura 5.2: Critérios de sucesso não atendidos por cada portal nacional de acordo com especialistas

Os critérios de sucesso não atendidos por cada portal observados na Figura 5.2, foram divididos entre os princípios que constituem o WCAG 2.0, resultando no gráfico da Figura 5.3.

De acordo com os especialistas, a África do Sul obteve o pior resultado no princípio “Perceptível” porque apresentou conteúdo de vídeo e, nesse caso, análises referente aos critérios 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.3 foram realizadas. Além disso, foi o único país que o portal nacional não atendeu os requisitos do princípio “Compreensível”, pois não fornece uma *label* ou descrição que identifique o campo de busca, tal problema corresponde ao critério 3.3.2.

Em relação ao princípio “Operável”, o Uruguai apresentou o maior número de barreiras e, portanto, violou os critérios 2.4.1 e 2.4.4, o que dificulta a navegação e localização de conteúdo.

Todos os portais nacionais cumpriram com os requisitos de acessibilidade do princípio “Compreensível”, exceto o portal da África do Sul, o que indica que, em sua maioria, as informações e funcionalidades presentes na página principal dos e-Govs são bem compreendidas.

O princípio “Robusto” consiste no *website* ser interpretado por uma grande variedade de *softwares* que apresentam o conteúdo para o usuário, por exem-

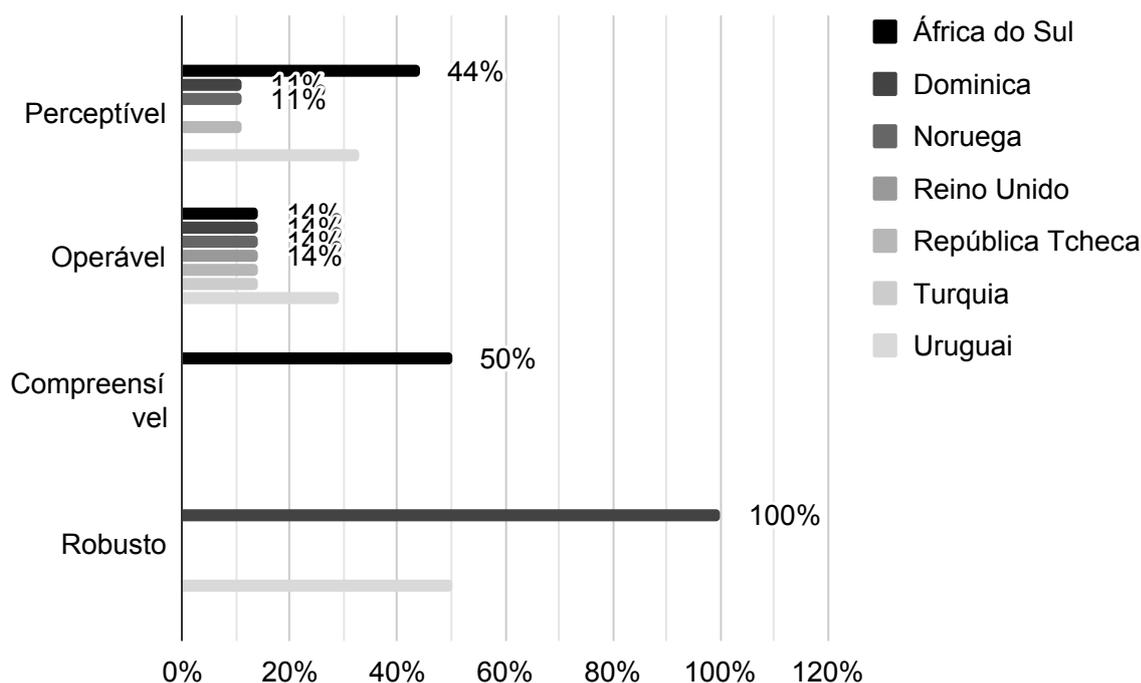


Figura 5.3: Porcentagem de princípios do WCAG 2.0 não atendidos por cada portal nacional, de acordo com especialistas

plo, tecnologias assistivas, como o leitor de tela. Para esse princípio, o portal nacional da Dominica obteve a taxa de 100% de critérios de sucesso não atendidos, possuindo problemas de sintaxe do código fonte (4.1.1) e possuem componentes sem nome, função ou valor (4.1.2).

Objetivando analisar o domínio de governo eletrônico como um todo, foram somados os critérios de sucesso não atendidos por todos os portais e divididos entre os princípios do WCAG 2.0 (Figura 5.4).

Na amostra de governo eletrônico, nenhum requisito do princípio “Robusto” foi cumprido (4.1.1 e 4.1.2), portanto, a navegação pelos portais com auxílio de um leitor de tela, por exemplo, é dificultada. 66,67% dos critérios de sucesso do princípio “Perceptível” foram violados (1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1 e 1.3.3), o que também atrapalha a navegação pelo portal, não cumprindo os requisitos de como os recursos são apresentados. Metade dos critérios de sucesso do princípio “Compreensível” não foram atendidos, violando o critério 3.3.2, que exige que instruções sejam fornecidas quando for necessário o usuário inserir dados. Por último, o princípio menos violado foi o “Operável” (28,57%), ainda assim dificulta a utilização dos portais ao não fornecer modos de ignorar conteúdo repetido e não justificar a finalidade de *links* (correspon-

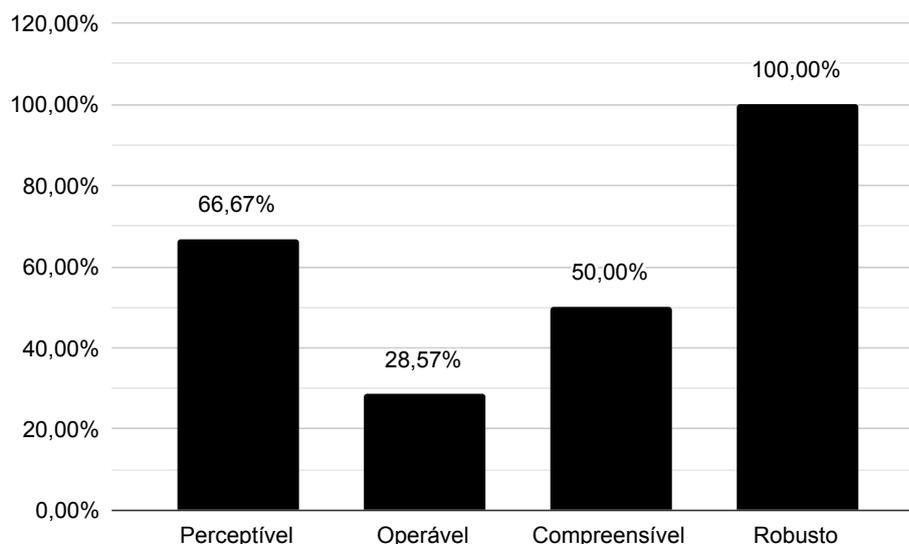


Figura 5.4: Porcentagem dos 20 critérios de sucesso não atendidos por cada princípio do WCAG 2.0 considerando o domínio governo eletrônico como um todo

dendo aos critérios 2.4.1 e 2.4.4, respectivamente).

De acordo com esta avaliação realizada, três portais nacionais obtiveram resultados satisfatórios, não violando nenhum dos 20 critérios de sucesso do WCAG 2.0 nível A. O gráfico da Figura 5.5 resume a porcentagem de critérios de sucesso não atendidos por cada portal nacional, destacando-se Áustria, Canadá e Países Baixos com melhores resultados de acessibilidade.

De modo geral, os 10 portais nacionais selecionados no capítulo anterior apresentaram resultados positivos, uma vez que a média de critérios atendidos completamente é de 10,4 (52%) e os não atendidos possuem média 2,2 (11%). Analisando todos os critérios atendidos, isto é, tanto os atendidos completamente quanto os parcialmente, a média é de 12,8 (64%). Além disso, em média, 89% dos 20 critérios de sucesso não foram violados. No entanto, o domínio de governo eletrônico ainda precisa melhorar o cumprimento dos princípios do padrão de acessibilidade WCAG 2.0.

Também foi disponibilizado um campo para que fossem adicionadas considerações pelos especialistas. Assim, foi possível acrescentar informações ou explicar decisões ao avaliar qualquer critério de sucesso. As considerações adicionais preenchidas para os critérios “Atende parcialmente” e “Não atende”, são apresentados a seguir.

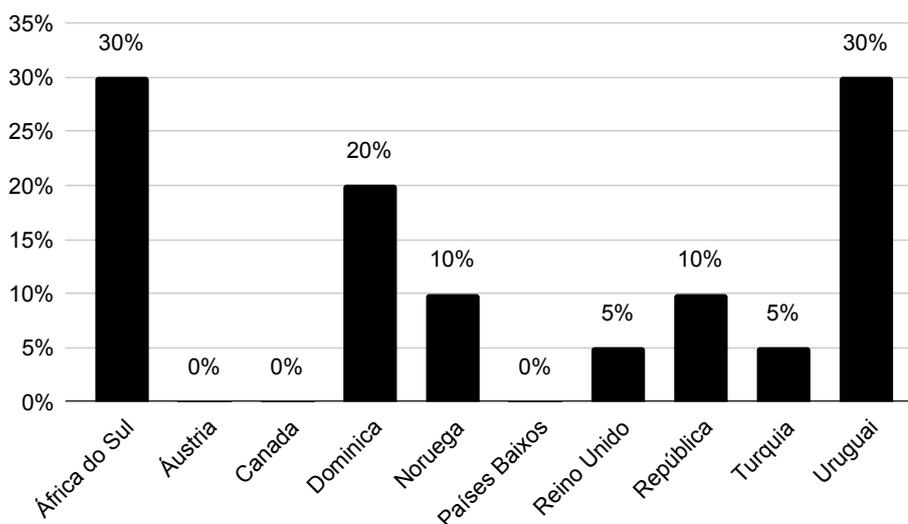


Figura 5.5: Porcentagem de critérios de sucesso não atendidos por cada portal nacional de acordo com os especialistas

África do Sul

Considerações adicionais para critérios de sucesso não atendidos:

- **3.3.2:** “No formulário de busca não há informações.”

Áustria

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **4.1.1:** “A página possui alguns *Warning* como a má utilização do uso da *tag* 'role', 'contentinfo'.”

Canadá

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **4.1.1:** “Ocorre um erro devido a má utilização da *tag* *p* do HTML.”

Dominica

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **1.1.1:** “Todos os elementos não textuais possuem texto alternativo, porém notei ao menos dois problemas. Falta explicação de contexto para

as fotos do *banner* principal. E, provavelmente por algum problema na estrutura da página, o leitor de tela não passa por todo o conteúdo da tela (pula as imagens, por exemplo).”

- **1.2.1:** “Existem dois slides na página, um com imagens e outro com textos. Ambos com controle para avançar ou retroceder. Não há controle para pausa.”
- **2.1.1:** “Marcado como parcialmente pelo problema citado em 1.1.1.”

Considerações adicionais para critérios de sucesso não atendidos:

- **1.3.3:** “Acho que é justamente o problema citado sobre o *banner* no topo. O texto alternativo apenas exibe um nome, sem explicar que se trata de uma foto do lugar com aquele nome.”

Noruega

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **1.3.1:** “Não há informações estruturais disponíveis para as tecnologias assistivas; Os cabeçalhos não introduzem a página ou conteúdos do cabeçalho. Há problemas em relação à semântica e navegação da página.”
- **2.1.2:** “Há dificuldades em entrar e sair do foco de algumas listas. Não há aconselhamento sobre o método para retirar o foco.”
- **2.4.1:** “Há no início da página uma informação para pular para o conteúdo principal.”

Considerações adicionais para critérios de sucesso não atendidos:

- **1.1.1:** “o site apresenta problemas de acessibilidade relacionados as alternativas em texto para conteúdo não textual, por exemplo, as imagens não possuem alternativas de texto, botão sem texto.”
- **2.4.4:** “Vários *links* não contêm texto e há *links* adjacentes que direcionam para o mesmo URL.”

Reino Unido

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **1.1.1:** “O campo de busca não é bem descrito.”

Considerações adicionais para critérios de sucesso não atendidos:

- **2.4.1:** “Não é possível navegar por blocos.”

República Tcheca

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **4.1.1:** “10 erros encontrados no validador da W3C.”

Turquia

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **1.1.1:** “A página apresenta um componente *slider* que não retorna alternativas textuais para as imagens apresentadas”
- **2.4.4:** “São apresentados alguns *links* que não são visíveis na página, e como está em outra língua não consigo saber se alguma informação relevante é transmitida sobre o *link*.”

Considerações adicionais para critérios de sucesso não atendidos:

- **2.4.1:** “Não é possível pular blocos de conteúdos.”

Uruguai

Considerações adicionais para critérios de sucesso atendidos parcialmente:

- **1.3.2:** “Exceto pelo exposto no critério 1.3.1.”

Considerações adicionais para critérios de sucesso não atendidos:

- **1.1.1:** “Nenhuma imagem utilizada na página possui texto alternativo. Mesmo no calendário, onde as datas são mostradas apenas por imagens.”

- **1.3.1:** “No site há uma seção onde são exibidos os números de sites dos organismos, porém essa informação não está corretamente agrupada e o leitor apenas lê os números sem contexto. O mesmo acontece com o calendário, onde o leitor apenas lê os eventos, de forma desagrupada das respectivas datas.”
- **1.3.3:** “O exemplo do calendário quebra este critério.”
- **2.4.4:** “Os exemplos citados para 1.3.1 quebram este critério.”

5.6 Considerações Finais

O Capítulo 5 apresentou uma avaliação de acessibilidade *web*, no domínio de governo eletrônico, com a participação de especialistas. Foram considerados os 10 portais nacionais com melhores resultados de acessibilidade de acordo com duas ferramentas de avaliação automática: *Achecker* e *Access-Monitor*. Foram cumpridas etapas propostas pela metodologia de avaliação WCAG-EM e foram incluídos os 20 critérios de sucesso sugeridos por [Ruth-Janneck \(2011\)](#), focados nos principais problemas enfrentados por pessoas com deficiência visual. Cinco especialistas participaram da avaliação de acessibilidade, em que cada um analisou apenas a página principal (um dos maiores gargalos de acessibilidade *web*) de 2 portais nacionais.

Assim, com a avaliação semântica realizada pelos especialistas foi possível listar e descrever problemas enfrentados por portais governamentais. Além disso, foram identificados portais que oferecem acessibilidade a pessoas que possuem deficiência visual, de acordo com o ponto de vista dos especialistas.

Avaliação de Acessibilidade Web dos Portais Nacionais com Usuários Finais

6.1 Avaliação de Acessibilidade Web com Usuários Finais

A avaliação com usuário final, um método empírico, identifica problemas de acessibilidade com mais precisão, uma vez que são analisadas as dificuldades enfrentadas diretamente com o grupo alvo mais interessado, as pessoas com deficiência (neste trabalho, pessoas com deficiência visual). No entanto, esse tipo de avaliação demanda tempo e esforço maior que outros tipos, como a avaliação com ferramentas automáticas ([Hassanzadeh e Navidi, 2010](#)).

Considerando a importância da avaliação com usuários finais e buscando torná-la viável no contexto deste trabalho, optou-se por limitar o número da amostra inicial. Assim, igualmente na avaliação com especialistas, focou-se nos *websites* oficiais dos governos (ou portais nacionais) dos países identificados no Capítulo 4, classificados como os mais acessíveis dentre todos países membros da ONU considerando o resultado de duas ferramentas automáticas - *Achecker* e *AccessMonitor*. Com o objetivo de compreender melhor os problemas de acessibilidade *Web* no domínio de governo eletrônico foram selecionados os seguintes países: África, Áustria, Canadá, Noruega, Países Baixos, Reino Unido, República Tcheca, Turquia, Uruguai e Dominica.

6.2 Participantes

O número de participantes foi definido pela disponibilidade dos alunos e/ou moradores do Instituto para Cegos Santa Luzia - sediada em Araçatuba-SP. Cada participante ficou responsável por avaliar dois portais nacionais e a distribuição foi realizada de forma aleatória, a partir dos 10 portais nacionais selecionados no Capítulo 4. Após realizar quatro avaliações, não foi possível a inclusão de um quinto participante, por isso, os países Dominica e Uruguai não fizeram parte desta avaliação.

Assim, esta avaliação com usuários finais tiveram as participações do pesquisador e de 4 usuários finais. O pesquisador foi o condutor do estudo. Os usuários finais foram responsáveis por avaliar as 8 amostras, que consistem nos seguintes países: África do Sul, Áustria, Canadá, Noruega, Países Baixos, Reino Unido, República Tcheca e Turquia.

Os participantes foram recrutados seguindo critérios de inclusão e exclusão (Tabela 6.1). Os participante possuíam cegueira total, diferentes níveis de conhecimento em informática, *internet* e em navegação com leitores de tela.

Tabela 6.1: Critérios de Inclusão e Exclusão - Usuários Finais

Critérios de Inclusão
Apresentar deficiência visual total;
Possuir experiência em navegação Web;
Possuir familiaridade com o uso de leitores de tela como tecnologia assistiva;
Compreender as atividades a serem realizadas;
Assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Usuário Final - Apêndice C.
Critérios de Exclusão
Desistir de participar do estudo;
Ser menor de 18 anos;
Não assinar o Termo de Consentimento.

6.3 Metodologia de Avaliação da Conformidade com o WCAG

Esta seção apresenta o planejamento de avaliação utilizando como base a metodologia de avaliação WCAG-EM, que auxilia na verificação de portais em conformidade com o WCAG 2.0. Por ser uma continuação, focou-se nas des-

crições das especificações da avaliação de acessibilidade *web* na perspectiva do usuário final.

Etapa 1 - Definir o escopo da avaliação

Nesta etapa devem ser definidos o escopo da avaliação e dos sites alvos, o nível de conformidade com o WCAG (A, AA e AAA), as tecnologias *Web* e de auxílio e suporte com recursos de acessibilidade.

A avaliação com usuários finais focou nos mesmos portais governamentais analisados pelos especialistas. No entanto, dada a limitação de última hora no número de usuários finais, consideraram-se apenas 8 portais nacionais. Tais portais foram selecionados baseado no resultado de duas ferramentas automáticas e a distribuição entre os participantes não seguiu nenhuma ordem específica. Os países e seus portais presentes nesta avaliação foram apresentados na Tabela 6.2.

Tabela 6.2: Os portais nacionais avaliados por usuários finais

País	Endereço
África do Sul	https://www.gov.za
Áustria	https://www.bundeskanzleramt.gv.at
Canadá	https://www.canada.ca/en.html
Noruega	https://www.norge.no/nb
Países Baixos	https://www.overheid.nl
Reino Unido	https://www.gov.uk
República Tcheca	https://www.vlada.cz
Turquia	https://www.turkiye.gov.tr

Esta avaliação com usuários finais serviu como um complemento da análise realizada utilizando ferramentas automáticas e pelos avaliadores especialistas, observando o comportamento de pessoas com deficiência visual ao navegar nos *websites* auxiliadas por um leitor de tela. Por isso, não necessariamente possui foco de estar em conformidade em algum nível do WCAG 2.0. Além disso, não se aplica a todas as pessoas com deficiências visuais, nem pessoas com outras deficiências. Mesmo assim, tarefas elaboradas e testadas pelos usuários finais correspondem principalmente ao nível A do WCAG.

As avaliações foram realizadas no laboratório de informática do Instituto para Cegos Santa Luzia, onde todos os participantes já possuíam familiaridade. Foi utilizado apenas um computador, equipado com o sistema ope-

racional *Windows 10*¹, navegador *Google Chrome*, leitor de tela NVDA, como tecnologia assistiva, teclado e *mouse*. A navegação nos portais foi realizada pelos participantes exclusivamente pelo teclado e o condutor do estudo utilizou o *mouse* para auxiliar os participante, quando necessário.

O portal nacional dos países alvo não oferecem a opção de tradução para o idioma brasileiro, tornando necessária a inclusão de usuários finais com conhecimento em diferentes línguas, dificultando a avaliação. Portanto, foi estabelecido como alternativa o uso de um mecanismo de tradução que seja gratuito e não atrapalhe a navegação (que não acrescente novos elementos na tela, por exemplo). O navegador *Google Chrome* possui as características esperadas e foi selecionado para esta avaliação.

Foram elaborados os seguintes relatórios dos resultados:

- Lista de tarefas realizadas pelos avaliadores - Apêndice E;
- Resultado das tarefas realizadas por cada avaliador e tempo gasto; e
- Observações do condutor do estudo e relato dos avaliadores.

Etapa 2 - Explorar o website alvo

A etapa 2 determina as funções essenciais para um site, assim como as tecnologias que foram utilizadas para desenvolvê-lo. Páginas *web* e estado de página *web* comuns e relevantes são selecionadas para representar o *website*, sendo efetivamente avaliadas.

Assim como nas avaliações anteriores, a principal função dos portais nacionais é descrita na Seção 2.6.

Os portais foram explorados no Capítulo 5, encontrando tecnologias e páginas *web*. Principalmente foram identificadas tais tecnologias: HTML5, CSS, Javascript, PNG, JPG e WAI-ARIA. Além disso, foi observado variações de idioma em alguns portais, como a Áustria, que fornece opção do idioma alemão, inglês e língua de sinais.

Etapa 3 - Selecionar amostra representativa

Na terceira etapa deve ser selecionada a amostra de páginas *web* e estados de páginas que serão avaliadas na etapa 4.

A página principal, página de informações sobre o site, governo ou país, página para entrar em contato, página de notícias e serviços públicos, foram

¹Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/windows>

exemplos de páginas comuns entre os portais nacionais considerados como amostra. Página sobre acessibilidade *web* ou página sobre o governo eletrônico do portal, foram exemplos de páginas relevantes.

Novamente, semelhante à avaliação anterior, optou-se por realizar a avaliação apenas da página principal, que em termos de acessibilidade *web* é a página mais importante (Acosta-Vargas et al., 2017).

Etapa - 4 Avaliar a amostra selecionada

Na etapa quatro é realizada efetivamente a avaliação de acessibilidade *web*.

Os 4 participante navegaram pelos portais nacionais realizando tarefas pré-definidas. Cada um navegou por 2 *websites*. O condutor do estudo ficou responsável por analisar e registrar todo o processo. A Seção 6.4 descreve a condução da avaliação com usuários finais.

Etapa 5 - Relatar os resultados

Na etapa 5 os resultados obtidos na etapa 4 devem ser documentados. Os resultados foram descritos na Seção 6.5.

6.4 Condução da Avaliação

A avaliação com usuários finais deu-se durante os dias de 18 de setembro de 2018 a 18 de janeiro de 2019, desde que foi dada a autorização do Instituto para Cegos Santa Luzia até a finalização das análises com os participantes.

O Instituto para Cegos Santa Luzia foi escolhido porque facilitou o encontro de pessoas com deficiência visual e, eventualmente, a participação na avaliação. Além disso, dentre outros cuidados, o instituto oferece abrigo e educação, como aulas de informática, em que o laboratório de informática foi utilizado para realizar as avaliações. Portanto, os participantes estavam em um ambiente familiar, no qual já estavam adaptados. Os representantes do instituto se mostraram solícitos e colaborativos, em especial o professor de informática, que se prontificou em contatar os alunos com deficiência visual (seguindo os critérios estabelecidos na Tabela 6.1) sobre a disponibilidade em participar deste estudo e agendar uma data para realizar a avaliação.

Cada participante foi convidado pessoalmente pelo condutor do estudo que esclareceu individualmente questões sobre o estudo, objetivos esperados, sobre o caráter sigiloso e que a qualquer momento poderiam desistir de par-

ticipar, sem sofrer prejuízos. Ao aceitar participar do estudo, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C). Assim, seguiu-se a um questionário (Apêndice D) com questões sobre escolaridade, grau da deficiência visual, conhecimento de informática, por exemplo, com o objetivo de traçar o perfil de cada participante, lido e preenchido pelo condutor do estudo.

De forma individual, cada usuário com deficiência visual navegou nos portais nacionais acompanhado pelo pesquisador. O pesquisador analisou o comportamento do usuário ao acessar e navegar em cada portal considerando as tarefas pré-definidas (Apêndice E), elaboradas com o objetivo de alcançar toda a página principal. O pesquisador auxiliou no acesso ao endereço de cada portal, aplicou a tradução do navegador *Google Chrome* e leu as tarefas, uma após a conclusão da outra. Além disso, o pesquisador utilizou um cronômetro para registrar o tempo gasto para finalizar cada tarefa e um bloco de notas para anotar o comportamento do usuário ao navegar pelos portais nacionais.

6.5 Conclusão da Avaliação

As informações coletadas pelo pesquisador dos 4 participantes foram tabuladas e analisadas com auxílio do *Google Sheets*, ferramenta do *Google Drive*, em que foi possível organizar os dados em planilhas e realizar comparações e criar gráficos.

A Tabela 6.3 apresenta o perfil de cada usuário final participante deste avaliação. Notou-se que os participantes têm em média 34 anos, todos têm deficiência visual total, possuem relativa facilidade no uso de computador e *internet*, com acessos diários e utilizam os leitores de tela *Jaws*² e *NVDA*, atendendo suas necessidades, ao menos, parcialmente.

Após responder o questionário, a avaliação iniciou com o pesquisador lendo as tarefa de cada portal. O condutor do estudo também classificou a tarefa como “Satisfeita completamente”, “Satisfeita parcialmente” e “Não satisfeita”, além de anotar se foi necessário ajuda e o tempo decorrido para cada tarefa. Ademais, informações relevantes observadas pelo pesquisar e compartilhadas pelos usuários também foram registradas. Quando solicitado pelo usuário, o pesquisador ajudava na realização da tarefa explicando como os elementos estariam dispostos pelo site e em qual área estaria o elemento alvo, por exem-

²Disponível em: <http://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>

Tabela 6.3: Questionário sobre o perfil dos usuários finais

Questão	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Usuário 4
1	32 anos	32 anos	25 anos	47 anos
2	Masculino	Masculino	Feminino	Masculino
3	Total	Total	Total	Total
4	17 anos	23 anos	2 anos	47 anos
5	Médio Compl.	Superior Compl.	Médio Compl.	Fund. In-compl.
6	Não	Advogado e professor	Não	Não
7	Sim	Sim	Sim	Sim
8	Bastante	Bastante	Intermediário	Pouco
9	Bom	Bom	Regular	Bom
10	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Navega bem	Navega bem	Navega bem	Navega bem
12	Diário	Diário	Diário	Diário
13	Mais de 1 hora	Mais de 1 hora	Mais de 1 hora	Mais de 1 hora
14	Não	Sim	Não	Sim
15	NVDA	JAWS	NVDA	NVDA
16	Sim	Não	Sim	Sim
17	Parcial	Satisfatório	Parcial	Satisfatório

plo: cabeçalho, rodapé, na seção ao lado de determinado elemento, que era necessário abrir algum caixa de seleção, entre outros.

O resultado de cada país foi apresentado a seguir.

África do Sul

O resultado das tarefas realizadas no portal nacional da África foram descritas na Tabela 6.4. Durante a realização da Tarefa 1, percebeu-se que o participante não estava confortável ao realizar a avaliação, aparentando impaciência. A Tarefa 1 no portal da África tinha o objetivo de identificar um item do menu principal, porém, há muitos itens, motivo pelo qual o participante não conseguiu completar a tarefa, mesmo com a ajuda do pesquisador,

e provável causa do desconforto, além do tempo decorrido com a leitura do termo de consentimento e do questionário. Por isso, optou-se por reduzir o número de tarefas, eliminando as tarefas 3 e 4. No entanto, de modo geral, a interação do usuário com os portais foi satisfatória.

Tabela 6.4: Tarefas realizadas pelos usuários finais - África do Sul

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Não	Sim	6,1min
T2	Completamente	Não	3,23min
T3	-	-	-
T4	-	-	-
T5	Parcialmente	Sim	4,09min

A Tarefa 2 correspondeu ao critério de sucesso 3.3.2, violado pelo portal segundo o especialista, que relatou “no formulário de busca não há informações”. Curiosamente, o usuário final completou a Tarefa 2 com sucesso e não precisou de ajuda. Isso ocorreu pois o próprio leitor de tela avisou sobre a possibilidade de inserção de dados, o que fez o usuário supor que estava no local correto.

Com o propósito de verificar os critérios 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.3 a Tarefa 5 solicitou ao usuário identificar determinado vídeo presente na página. O vídeo foi alcançado com sucesso e foi facilmente iniciado, no entanto, estava em outra língua e não apresentou legenda.

Informações compartilhadas pelo usuário

- Há elementos demais no site, não é objetivo.
- Gostou que o site não apresentou nenhum *pop-up*.

Observações realizadas pelo pesquisador

- Em todas as tarefas foi necessário percorrer o site inteiro, em busca do elemento proposto.
- Um dos maiores problemas do avaliador foi o menu principal, que possui muitos itens. No entanto, o participante não observou e não utilizou o botão “Pular para o conteúdo principal”.
- Não houve maiores problemas referente a tradução do conteúdo.

Áustria

Como foi o mesmo avaliador do portal nacional da África do Sul, optou-se por também reduzir as tarefas destinadas ao portal da Áustria, limitando-se às Tarefas 1, 2 e 3 (Tabela 6.5).

Tabela 6.5: Tarefas realizadas pelos usuários finais - Áustria

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Não	Sim	4,41min
T2	Completamente	Sim	3,07min
T3	Não	Sim	4,54min
T4	-	-	-
T5	-	-	-

Em todas as tarefas foi necessário ajudar o participante, principalmente indicando em qual parte do site estaria o elemento. A Tarefa 1 não foi completada provavelmente porque o menu principal exige que sejam abertos os menus internos. Isso se deve por causa da solicitação de navegar apenas pela página principal, que pode ter feito o participante interpretar o *link* do menu principal como endereço para outra página. Não houve reclamações sobre a Tarefa 2.

O leitor de tela não foi capaz de alcançar o elemento da Tarefa 3, ficando travado no elemento anterior, resultando na tarefa incompleta. Portanto, apesar de o portal nacional da Áustria não ter violado nenhum critério de sucesso na avaliação com o especialista, houve alguma dificuldade de navegação por parte do usuário final.

Observação realizada pelo pesquisador

- Novamente o participante precisou percorrer o site inteiro, em algumas tarefas.

Canadá

O resultado da avaliação do portal nacional do Canadá foi apresentado pela Tabela 6.6. Todas as tarefas foram completadas com sucesso e não foi necessário nenhum tipo de ajuda por parte do pesquisador.

Tabela 6.6: Tarefas realizadas pelos usuários finais - Canadá

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Completamente	Não	19s
T2	Completamente	Não	1,29min
T3	Completamente	Não	3,4min
T4	Completamente	Não	1,08min
T5	Completamente	Não	33,41s

Na Tarefa 3, a imagem não foi selecionada, no entanto, após informado pelo pesquisador, o participante achou que o enunciado da notícia condiz com a imagem, não sendo um problema. Além disso, a imagem pode ser definida apenas como um objeto decorativo (critério de sucesso 1.1.1), em que deve ser oferecida alguma possibilidade para ignorá-la. Por isso, esta tarefa foi classificada como “Satisfeita completamente”.

Observação realizada pelo pesquisador

- Após entender o site, não houve maiores dificuldades por parte do avaliador.

Noruega

Os dados obtidos pela avaliação por usuário final do portal nacional da Noruega pode ser visualizado na Tabela 6.7.

Tabela 6.7: Tarefas realizadas pelos usuários finais - Noruega

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Completamente	Sim	6,23min
T2	Parcialmente	Não	3,55min
T3	Não	Não	1min
T4	Completamente	Não	21s
T5	Completamente	Não	31s

O aviso que era desnecessário acessar outras páginas, além da página principal, também atrapalhou a avaliação deste portal, mais precisamente a Tarefa

1. O participante não abriu o menu interno por imaginar que iria para outra página. Ainda assim, o participante concluiu a tarefa após ajuda do pesquisador.

Houve dificuldade para identificar o campo de busca na Tarefa 2. O participante confundiu-se com o autocompletar e não percebeu o aviso do leitor de tela quando a entrada de dados foi selecionada. Após algumas tentativas foi possível completar a tarefa e, assim, classificou-se a tarefa como satisfeita parcialmente.

A Tarefa 3 foi concluída rapidamente. Porém, observou-se que a imagem não possuía um texto alternativo semântico, não satisfazendo a avaliação.

Informação compartilhada pelo usuário

- A imagem identifica na Tarefa 3 tem uma descrição genérica.

Observação realizada pelo pesquisador

- Observou-se que o participante não utilizou os atalhos iniciais.

Países Baixos

A Tabela 6.8 descreve o resultado obtido pelo usuário final ao utilizar o portal nacional dos Países Baixos. Diferente dos demais, foram estabelecidos apenas quatro tarefas porque a página principal não apresentou funcionalidades suficientes, por exemplo, não há campo de busca. Todas avaliações tiveram resultados satisfatórios e apenas foi necessário ajuda do pesquisador em uma.

Tabela 6.8: Tarefas realizadas pelos usuários finais - Países Baixos

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Completamente	Sim	6,59min
T2	Completamente	Não	50,25s
T3	Completamente	Não	1,31min
T4	Completamente	Não	6,52s

O objetivo principal da Tarefa 3 foi identificar uma imagem, que não foi possível ser selecionada pelo leitor de tela, ou seja, o elemento foi desenvolvido

para ser ignorado por tecnologias assistivas. Portanto, a imagem é apenas um objeto decorativo e visual para o portal.

Reino Unido

O Reino Unido foi outro portal no qual todas as tarefas obtiveram resultados satisfatórios, não sendo necessário fornecer ajuda (Tabela 6.9).

Tabela 6.9: Tarefas realizadas pelos usuários finais - Reino Unido

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Completamente	Não	14,76s
T2	Completamente	Não	1,14min
T3	Completamente	Não	53,91s
T4	Completamente	Não	1,31min
T5	Completamente	Não	2,48min

Observações realizadas pelo pesquisador

- Ao realizar a Tarefa 2, o conteúdo não foi traduzido, mesmo assim não houve problemas para completar a tarefa.
- A imagem da Tarefa 4 é visual e decorativa.

República Tcheca

A Tabela 6.10 apresenta o resultado da avaliação do portal da República Tcheca. Apenas duas tarefas necessitaram de ajuda.

Tabela 6.10: Tarefas realizadas pelos usuários finais - República Tcheca

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Completamente	Não	10s
T2	Completamente	Sim	2,55min
T3	Completamente	Não	58,1s
T4	Completamente	Não	1,02min
T5	Completamente	Sim	2,37min

- Houve dificuldade para selecionar o campo de busca na Tarefa 2, devido ao avaliador utilizar preferencialmente as setas do teclado para navegação, que foi acessado apenas através da tecla *tab*.

Turquia

Infelizmente, no último portal avaliado foi preciso ajudar em todas as tarefas, devido ao tempo reservado para utilização do laboratório estar terminando. A Tabela 6.11 apresenta os resultados da avaliação realizada no portal nacional da Turquia.

Tabela 6.11: Tarefas realizadas pelos usuários finais - Turquia

Tarefa	Satisfeita	Ajuda	Tempo
T1	Completamente	Sim	19,67s
T2	Completamente	Sim	2,44min
T3	Completamente	Sim	1,42min
T4	Completamente	Sim	52,91s
T5	Completamente	Sim	59,7s

- O portal apresentou a mesma dificuldade que o anterior, não foi possível selecionar o campo de busca (Tarefa 2) com o leitor de tela utilizando as setas do teclado. Foi possível apenas com a tecla *tab*.
- O site possui imagens decorativas e implementa uma forma de ser ignorada pela tecnologia assistiva, objetivo da Tarefa 3.

A Figura 6.1 apresenta uma visão geral dos resultados obtidos neste capítulo. O gráfico (a) demonstra quais portais tiveram melhores resultados, todas as tarefas testadas nos países Canadá, Países Baixos, Reino Unido, República Tcheca e Turquia satisfizeram completamente os objetivos. No portal nacional da África do Sul, o avaliador demonstrou certa dificuldade na navegação.

O gráfico (b) da Figura 6.1 apresenta quais portais precisam de mais ajuda que os outros. Nos países Canadá e Reino Unido o pesquisador não precisou auxiliar os avaliadores em nenhuma tarefa. Sem contar a Turquia, em que a ajuda foi obrigatória, a Áustria necessitou de ajuda em 3 tarefas. Finalmente, no gráfico (c) a média de tempo gasto em todas as tarefas de cada portal foi apresentado. Em média, foram necessários 1 minuto e 20 segundos para

6.6. Discussão envolvendo todas as avaliações

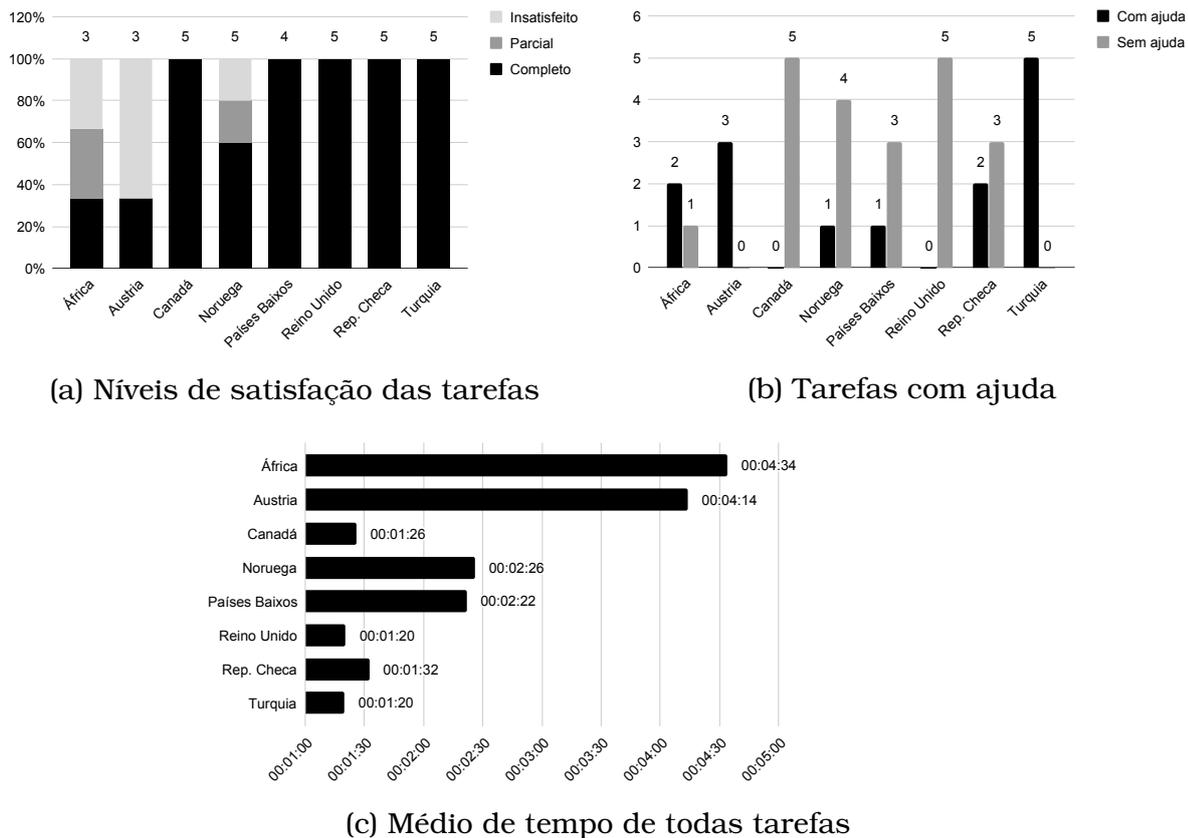


Figura 6.1: Resultados gerais da avaliação com usuários finais

avaliar todas as tarefas do Reino Unido e da Turquia. A África obteve o pior resultado, cada tarefa realizada em 4 minutos e 34 segundos, em média.

6.6 Discussão envolvendo todas as avaliações

Ao término das três avaliações realizadas neste estudo, muitas informações a respeito de acessibilidade *web* presentes nos portais nacionais foram obtidas. As ferramentas automáticas avaliaram inúmeras páginas e apresentaram uma média de problemas de acessibilidade em relação a conformidade com o WCAG, cometidas pelos *websites*, construindo *rankings* considerando os 187 países. Na interseção entre os 25 primeiros colocados dos *rankings* das ferramentas *Achecker* e *AccessMonitor*, foi possível separar 10 portais. Como os testes realizados pelas ferramentas são discrepantes, foi impossível determinar qual o melhor portal nacional, sendo necessárias outras perspectivas de análises. Assim, especialistas analisaram manualmente a página principal com relação a problemas enfrentados principalmente por pessoas com deficiência visual. Depois, com a perspectiva dos usuários finais, mais informações

puderam ser comparadas. Portanto, considerando apenas 8 portais nacionais (Dominica e Uruguai não foram avaliados com usuários finais), outro *ranking* (Tabela 6.12) foi gerado considerando os três tipos de avaliação, com a seguinte ordenação:

NA: Menor número de critérios de sucesso não atendidos;

NS: Menor número de tarefas não satisfeitas;

AP: Menor número de critérios de sucesso atendidos parcialmente;

SP: Menor número de tarefas satisfeitas parcialmente;

AC: Maior número de critérios de sucesso atendidos completamente;

SC: Maior número de tarefas satisfeitas completamente;

CA: Menor número de tarefas que precisaram de ajuda; e

TM: Menor tempo médio para finalizar as tarefas.

Tabela 6.12: Os 8 países com melhores níveis de acessibilidade, considerando os três tipos de avaliação de acessibilidade

#	País	Especialistas			Usuário final				
		NA	AC	AP	NS	SC	SP	CA	TM
1	P. Baixos	0	15	0	0	4	0	1	02:22
2	Canadá	0	11	1	0	5	0	0	01:26
3	Áustria	0	14	1	2	1	0	3	04:14
4	Reino Unido	1	12	1	0	5	0	0	01:20
5	Turquia	1	11	3	0	5	0	5	01:20
6	Rep. Tcheca	2	10	6	0	5	0	2	01:32
7	Noruega	2	10	3	1	3	1	1	02:26
8	África do Sul	6	8	4	1	1	1	2	04:34

Legenda: # - Ranking, NA - Não Atende, AC - Atende Completamente, AP - Atende Parcialmente, NS - Não Satisfeita, SC - Satisfeita Completamente, SP - Satisfeita Parcialmente, CA - Com Ajuda, TM - Tempo Médio (minutos)

Logo, o país com portal nacional mais acessível, dentre todos os 187 avaliados por este estudo, foram os Países Baixos, com nenhum critério de sucesso violado ou atendido parcialmente e nenhuma tarefa realizado por usuário final com resultado insatisfeito ou com satisfação parcial. E entre os 8, os países com pior acessibilidade foram Noruega e África do Sul.

A Acessibilidade Web e os Indicadores Sociais e Econômicos

Em um país com uma população que tem qualidade de vida, educação e alto poder econômico, espera-se que também ofereçam oportunidades iguais para todos os cidadãos. Um dos fatores para alcançar este objetivo pode ser a implementação dos padrões e técnicas para atingir um alto nível de acessibilidade *web* em portais governamentais. Avaliou-se, neste trabalho, se um país com indicadores elevados também possui bons níveis de acessibilidade *web*. Para isso, foram comparados os resultados de estudos que buscam quantificar quais os níveis, por exemplo, da educação dos países com a classificação de acessibilidade *web* obtida através, principalmente, das ferramentas automáticas (Capítulo 4).

Este trabalho analisou oito indicadores: índice de desenvolvimento humano (IDH); expectativa de vida saudável (EVS); índice de educação (IE); coeficiente de desigualdade humana (CDH); porcentagem da população com acesso à *internet* (PPAI); PIB *per capita* (produto interno bruto dividido pelo total da população); índice de desenvolvimento do governo eletrônico (EGDI); e índice de participação eletrônica (EPI). Eles foram utilizados para traçar uma perspectiva no cenário mundial sobre quais os grupos de países apresentam menos problemas de acesso, pois nas avaliações realizadas neste estudo, nenhum país apresentou níveis satisfatórios de acessibilidade.

Os 187 países avaliados neste trabalho e seus indicadores podem ser visualizados na Tabela [A.4](#), Apêndice [A](#).

7.1 Grupos de Classificação e Testes de Hipótese

Alguns dos indicadores agrupam os países entre índices maiores e índices menores, como é o caso do IDH e do EGDI. Para o IDH, o grupo de desenvolvimento baixo tem índice inferior a 0,550. O grupo de desenvolvimento médio tem índice entre 0,550 a 0,699. O grupo de desenvolvimento alto tem índice entre 0,700 a 0,799. Índice 0,800 ou mais tem desenvolvimento muito alto. O EGDI também está dividido em quatro grupos, índice menor a 0,25 é considerado desenvolvimento baixo, de 0,25 a 0,5 grupo de desenvolvimento médio, 0,5 a 0,75 desenvolvimento alto e maior que 0,75 desenvolvimento muito alto.

Sendo assim, também foram criados grupos para os resultados de acessibilidade das ferramentas automáticas, utilizando *rankings* dos 187 países, divididos em quatro grupos. A Tabela 7.1 apresenta os quatro grupos para ambas as ferramentas, *Achecker* e *AccessMonitor*.

Tabela 7.1: Grupos de Acessibilidade

Grupo	Ranking	Descrição
A	1-46	Colocação muito alta
B	47-93	Colocação alta
C	94-140	Colocação média
D	141-187	Colocação baixa

Esperou-se que o grupo dos países com melhores acessibilidade possuíssem maior quantidade de indicadores altos comparado a outro grupo com nível de acessibilidade pior, ou seja:

$$Grupo_A > Grupo_B > Grupo_D > Grupo_E \quad (7.1)$$

Os grupos e seus indicadores foram relacionados utilizando o gráfico de dispersão. Além disso, foram realizados testes de hipótese observando dados gerados por diferentes experimentos, tais como *Kruskal Wallis*, *Mann-Whitney* e teste T. De modo geral, o objetivo foi determinar se os grupos possuíam diferença estatisticamente significativa, rejeitando a hipótese nula.

A hipótese nula (H_0) determina que os parâmetros matemáticos (média, mediana, etc) de dois ou mais grupos são idênticos. Portanto, ao rejeitar a H_0 será aceito a hipótese alternativa (H_1 , em que ao menos um grupo difere dos demais, sendo possível observar, posteriormente, qual grupo apresenta maiores valores. Portanto, espera-se encontrar

Para analisar a diferença estatisticamente significativa entre os grupos definidos neste capítulo, os seguintes testes estatísticos e conceitos precisam ser compreendidos (Minitab, 2019):

- **Distribuição normal:** uma explicação simplória é: dado conjunto de dados pode ser distribuído normalmente quando, observando seus dados, 50% são menores que a média e 50% são maiores;
- **Correlação:** direção da relação linear entre duas variáveis, sendo positiva quando ambas aumentam ou diminuem juntas, negativa se uma variável aumentar conforme a outra diminui ou nula, caso não haja correlação;
- **Nível de significância:** porcentagem limite para que seja rejeitada a H_0 . Na literatura usualmente é utilizado o valor 0,05 (5%);
- **p-valor:** medida da força de que dado teste estatístico rejeita H_0 . Quanto menor for p-valor, maior é a evidência de rejeição da hipótese nula. Espera-se que ele seja menor que o nível de significância;
- **Teste de Shapiro:** toma como H_0 a existência de normalidade populacional. Assim, avalia a normalidade da distribuição medindo a força da correlação entre os dados e a contagem dos mesmos, gerando um p-valor. Caso o resultado esteja próximo de 1, a população tende a ser normal (H_0 não rejeitada) e caso seja menor que o nível de significância, não é normal (H_0 rejeitada);
- **ANOVA:** teste paramétrico para determinar se existe diferença entre três ou mais grupos que seja significativa. Necessita que dados testados apresentem uma distribuição normal. O cálculo irá gerar um p-valor que ao ser comparado com o nível de significância, pode rejeitar ou não a hipótese nula;
- **Teste T:** teste paramétrico para determinar se a diferença entre dois grupos é significativa. Semelhante ao ANOVA, precisa que os dados testados apresentem uma distribuição normal e o p-valor deve ser comparado;
- **Teste de Kruskal Wallis:** teste não paramétrico para determina se dois ou mais grupos possuem diferença estatística significativa. Alternativa ao teste ANOVA caso os dados testados não apresentem uma distribuição normal. Fornece um p-valor que deve ser comparado com o nível de significância, para que seja rejeitada ou não a hipótese nula;

- **Teste de Mann-Whitney:** teste não paramétrico para que seja determinado se existe diferença significativa entre dois grupos. Também fornece um p-valor para que seja comparado com o nível de significância, rejeitando ou não a H_0 . Teste alternativo para o teste T, quando não exista uma população normal.

Assim, verificou-se a Relação 7.1 testando cada grupo e seus indicadores com os testes estatísticos descritos. Primeiramente, foi testado se o grupo continha uma normalidade dos indicadores, com o teste *Shapiro*. Em seguida, caso o p-valor de *Shapiro* não rejeitasse a hipótese nula de população normalizada, o teste ANOVA seria aplicado nos dados. Caso contrário, o teste utilizado seria *Kruskal Wallis*. Como tanto ANOVA e *Kruskal Wallis* determinam a diferença para mais de dois grupos de uma vez, se não fosse possível rejeitar H_0 , não era mais necessário realizar cálculos com determinar indicador, descartando a afirmação levantada.

Entretanto, quando encontrada uma diferença significativa entre os grupos de acessibilidade, o teste T ou o teste de *Mann-Whitney* eram utilizados em busca de diferença em pares. Ao saber se existe a diferença entre cada par de grupo, com o auxílio do gráfico de dispersão, foi possível determinar qual o grupo com melhores indicadores.

Por fim, utilizou-se o *Google Sheets* para tabular os dados para construção dos gráficos e o cálculo dos testes estatísticos. Com os dados tabulados, os métodos e os gráficos foram implementados utilizando o programa RStudio¹, uma IDE (*Integrated Development Environment* ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) para o *software* livre de computação estatística, R².

7.2 Índice de Desenvolvimento Humano

“O desenvolvimento humano [...] se refere a construir capacidades humanas - não apenas para poucos, nem mesmo para a maioria, mas para todos” (UNDP, 2018). Desde 1990, o *United Nations Development Programme* (UNDP) publica dados, análises e relatórios de desenvolvimento humano, principalmente o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que combina informações sobre a saúde, a educação e a renda das pessoas em apenas um número. O índice demonstra a capacidade das pessoas de levar vida longa e saudável,

¹Disponível em: <https://www.rstudio.com/>

²<https://www.r-project.org/>

medida pela expectativa de vida ao nascer, a capacidade de adquirir conhecimento, medida por anos médios de escolaridade e anos de escolaridade esperados, e a capacidade de alcançar padrão de vida decente, medido pela renda *per capita*. O índice é utilizado como uma excelente ferramenta comparativa e como uma fonte confiável sobre as prioridades nacionais (UNDP, 2018).

A última publicação realizada pelo UNDP aconteceu em 2018, no qual a Noruega, Suíça, Austrália, Irlanda e Alemanha lideram com os melhores índices e Nigéria, República Centro-Africana, Sudão do Sul, Chade e Burundi tiveram as pontuações mais baixas na avaliação. No entanto, o estudo concluiu que a tendência geral é de melhoras contínuas, pois, em 8 anos, o número de países que possuíam IDH alto aumentou de 46 para 59 e o número de países que possuíam IDH baixo diminuiu de 49 para 38.

Hipótese (1): os países com melhores índices de desenvolvimento humano também possuem melhores níveis de acessibilidade *web*.

Alguns Estados Membros não possuem o indicador analisado ou não foi possível avaliá-lo com as ferramentas automáticas, assim foram considerados 180 países para a ferramenta *Achecker* e 181 para o *AccessMonitor*.

Analisando os dez países com maior IDH e seus níveis de acessibilidade obtidos (Tabela 7.2), a maioria dos portais pertencem aos grupos A (*ranking* muito alto) e B (*ranking* alto), sendo que apenas a Austrália possui uma classificação no grupo C (*ranking* médio), com o validador *Achecker*, e no grupo A, com o *AccessMonitor*. Juntando o resultado de ambas ferramentas, no total de 20 avaliações, 12 foram do grupo A, 7 do grupo B e 1 do grupo C, mostrando indícios da *Hipótese (1)* ser verdadeira. Destacam-se Noruega (7º lugar) e Países Baixos (1º lugar) que segundo este estudo estão entre os 8 portais governamentais mais acessíveis.

No entanto, para confirmar a hipótese é necessário realizar uma análise mais ampla incluindo toda a amostra de países. Para isso, foi utilizado o gráfico de dispersão para visualizar como os indicadores estão distribuídos e testes estatísticos sobre os índices de IDH pertencentes aos países do grupo A, B, C e D de acessibilidade.

A Figura 7.1 apresenta um gráfico de dispersão para ambas as ferramentas. Observa-se que os valores estão muito dispersos em ambos os gráficos. No entanto, ao analisar a linha de tendência do gráfico, tanto no gráfico (a) quanto no (b), há uma pequena inclinação que pode indicar o que este estudo está

Tabela 7.2: Os 10 países com maior índices de desenvolvimento humano

País	IDH	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Noruega	0,953	19	A	9	A
Suíça	0,944	30	A	40	A
Austrália	0,939	139	C	12	A
Irlanda	0,938	61	B	52	B
Alemanha	0,936	55	B	19	A
Islândia	0,935	28	A	26	A
Suécia	0,933	54	B	24	A
Cingapura	0,932	78	B	46	A
Países Baixos	0,931	2	A	10	A
Dinamarca	0,929	48	B	86	B

procurando, uma correlação negativa dos dados, isto é, a colocação dos países aumenta (eixo x) na medida que o índice IDH diminui (eixo y).

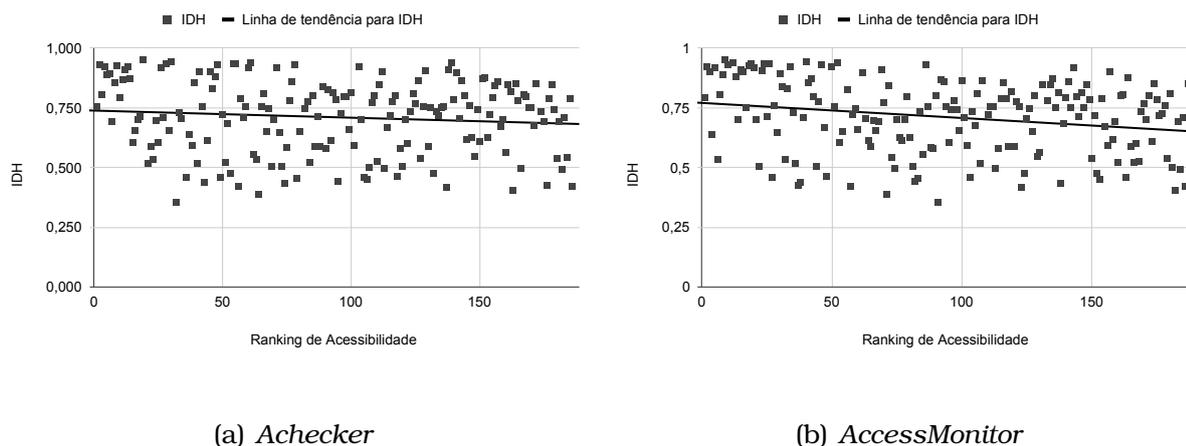


Figura 7.1: Gráfico de Dispersão para Índice de Desenvolvimento Humano, para ambas as ferramentas

Olhar apenas com o gráfico de dispersão e para linha de tendência não é possível identificar qual grupo é realmente diferente ou igual ao outro. Assim, testes estatísticos podem ser aplicados para verificar se há diferença significativa entre os grupos de acessibilidade. Primeiro, o teste de *Shapiro* foi aplicado aos valores de cada grupo das ferramentas. A Tabela 7.3 apresenta os p-valores para ferramenta *Achecker* ($p\text{-valor}_{\text{achecker}}$) e para o *AccessMonitor* ($p\text{-valor}_{\text{accessmonitor}}$) obtidos pelo teste estatístico. Para cada ferramenta, observou-se que apenas um grupo atingiu $p\text{-valor} > 0,5$ (nível de significância), aceitando a H_0 e possuindo uma distribuição normal. Porém, como não

foi determinado a distribuição dos outros grupos, um teste não paramétrico precisou ser aplicado.

Tabela 7.3: Teste de *Shapiro* – IDH

Grupo	p-valor_{achecker}	p-valor_{accessmonitor}
A	0,0124	0,0000
B	0,0586	0,5508
C	0,0126	0,0046
D	0,0080	0,0244

Em seguida, o teste de *Kruskal Wallis* foi aplicado nos grupos. O p-valor alcançado foi de p-valor = 0,3444, para o *Achecker*, e p-valor = 0,0009, para *AccessMonitor*. Assim, segundo o teste de *Kruskal Wallis*, não há indícios suficientes para rejeitar a H_0 e todos os grupos do *Achecker* podem ser iguais entre si, não sendo necessário realizar mais testes. Por outro lado, a relação entre acessibilidade e IDH dos grupos da ferramenta *AccessMonitor* foi possível rejeitar a hipótese nula, ou seja, ao menos um grupo apresenta diferença significativa em relação aos demais.

Finalmente, foi implementado um teste de *Mann-Whitney* para cada pares dos grupos. A Tabela 7.4 apresenta o teste estatístico entre todos os grupos da ferramenta *AccessMonitor*. Observou-se que houve diferença entre os grupos A-B, A-C e A-D, ou seja, o p-valor obtido pela teste é menor que o nível de significância de 0,05. Portanto, observando o gráfico de dispersão e que o grupo A tem uma diferença estatisticamente significativa em relação aos outros grupos, o grupo com melhor níveis de acessibilidade também apresentou os maiores IDHs.

Tabela 7.4: Teste de *Mann-Whitney* para *AccessMonitor* – IDH

Par	p-valor	<= 0,05
A-B	0,0010	Verdadeiro
A-C	0,0017	Verdadeiro
A-D	0,0009	Verdadeiro
B-C	0,3207	Falso
B-D	0,6196	Falso
C-D	0,7077	Falso

Ao analisar as duas ferramentas, esperou-se que a Relação 7.1) fosse apresentada por ambas. Logo, pelas informações apresentadas, concluiu-se que

não há indícios que os países com portais nacionais com níveis de acessibilidade melhores também tenham os melhores índices de desenvolvimento humano. Observou-se que o grupo A, que representa as melhores colocações no *ranking* de acessibilidade, da ferramenta *AccessMonitor*, apresentou também os melhores IDHs, contudo, o mesmo não ocorreu com o grupo A do validador *Achecker*. Resultando em: *Hipótese (1)* não comprovada.

7.2.1 Expectativa de Vida Saudável

Um dos sub-índices do IDH calcula a média de anos que um recém-nascido poderia esperar viver, porém, o indicador não revela se o tempo vivido foi saudável e agradável. Uma forma de expressar a qualidade de vida é a medida Expectativa de Vida Saudável (EVS) que fornece informação sobre anos vividos e boa saúde (UNDP, 2018).

Há enorme diferença de qualidade de vida entre um país com desenvolvimento humano alto e outro país com desenvolvimento humano baixo, o primeiro tendo 69,9 anos de expectativa de vida saudável e o último, 53,3 anos.

Com o propósito de realizar uma análise mais específica do IDH e focar no contexto da saúde, dados de 2016 sobre a EVS foram incluídos neste trabalho (WHO, 2018a).

Hipótese (2): Estados Membros da ONU que apresentam maior expectativa de vida saudável também tendem a ter a menor quantidade de barreiras de acesso para pessoas com deficiência.

Foram considerados 177 países para a ferramenta *Achecker* e 178 para a ferramenta automática *AccessMonitor*, pois alguns países não possuem um indicador corresponde.

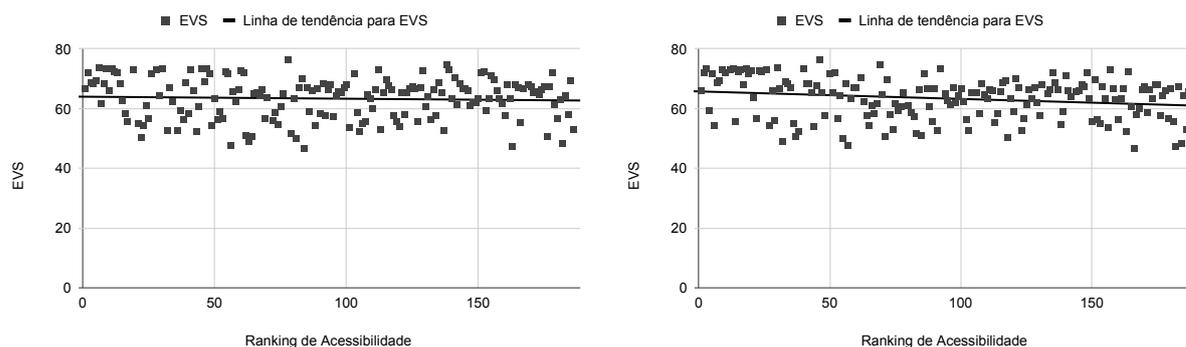
A Tabela 7.5 exibe os 10 países com a melhor qualidade de vida, segundo o indicador EVS, e seus níveis de acessibilidade de acordo com os validadores automáticos. A Cingapura com média de 76,2 anos é o país com maior expectativa de vida saudável, está no grupo B do *Achecker* e A do *AccessMonitor*. Já a Noruega aparece em 10º (73 anos), grupo A de ambas as ferramentas. Similar à análise dos 10 melhores do IDH, a maioria dos países está no grupo A (*ranking* muito alto) ou no grupo B (alto) nas duas ferramentas. Considerando ambas as ferramentas, foram 14 avaliações com classificação A, 4 com classificação B e 2 com classificação C. Observa-se o Canadá e a Noruega, dentre os 8 países com portais nacionais mais acessíveis, segundo este estudo.

Tabela 7.5: Os 10 países com maior expectativas de vida saudável

País	EVS	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Cingapura	76,2	78	B	46	A
Japão	74,8	138	C	69	B
Espanha	73,8	6	A	30	A
Suíça	73,5	30	A	40	A
França	73,4	45	A	3	A
Chipre	73,3	11	A	92	B
Canadá	73,2	9	A	18	A
Itália	73,2	47	B	13	A
Austrália	73	139	C	12	A
Noruega	73	19	A	9	A

Ao analisar na seção anterior a acessibilidade dos 10 países com maior IDH considerou-se inicialmente que a *Hipótese 1* pudesse ser verdadeira, no entanto, a hipótese foi descartada. Por isso, não há mais necessidade de realizar essa análise.

Os gráficos da Figura 7.2 apresentam uma dispersão menor em relação ao gráfico da seção anterior. Analisando a linha de tendência, o gráfico (a) aparenta possuir uma inclinação quase nula, sendo o contrário do que se espera encontrar neste estudo. Ao contrário, no gráfico (b) há uma inclinação e é possível que tenha uma correlação entre os valores. Para realizar uma verificação mais precisa os testes estatísticos precisam ser realizados.



(a) Achecker

(b) AccessMonitor

Figura 7.2: Gráfico de dispersão da Expectativa de Vida Saudável, para ambas as ferramentas

A Tabela 7.6 apresenta os p-valores de *Shapiro* calculados para os indicadores de cada grupo pertencente as ferramentas. Não houveram ao menos

dois grupos com distribuição normal e, por isso, foram utilizados apenas testes não paramétricos, novamente.

Tabela 7.6: Teste de *Shapiro* – EVS

Grupo	p-valor_{achecker}	p-valor_{accessmonitor}
A	0,0036	0,0000
B	0,2312	0,6487
C	0,0252	0,0325
D	0,0028	0,0078

O teste de *Kruskal Wellis* para cada ferramenta obteve: $kruskal_{achecker} = 0,1933$ e $kruskal_{accessmonitor} = 0,0013$. Os valores obtidos foram semelhantes aos observados na seção anterior. Para o *Achecker*, não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos e, o *AccessMonitor*, rejeitou a H_0 . Além disso, observando a Tabela 7.7, os mesmos grupos apresentaram diferença (A-B, A-C e A-D), demonstrando que o grupo A apresentou os melhores resultados tanto em acessibilidade quanto em expectativa de vida saudável.

Tabela 7.7: Teste de *Mann-Whitney* para *AccessMonitor* – EVS

Par	p-valor	<= 0,05
A-B	0,0020	VERDADEIRO
A-C	0,0022	VERDADEIRO
A-D	0,0010	VERDADEIRO
B-C	0,2322	FALSO
B-D	0,5766	FALSO
C-D	0,6675	FALSO

Assim, os resultados foram semelhantes aos observados na seção anterior. Considerando os dados apresentados para as duas ferramentas, não foram encontrados indícios fortes que confirmam a *Hipótese (2)* que, portanto, não é comprovada.

7.2.2 Índice de Educação

Após analisar um índice no contexto da saúde, optou-se por analisar outro sub-índice do IDH, focado desta vez no contexto da educação, o Índice de Educação (IE). O indicador é calculado a partir de outros dois, média de anos

de educação (para adultos) e anos de educação esperados (crianças) (UNDP, 2018).

Os países com os 10 melhores índices de educação foram listados na Tabela 7.8. Alemanha é o país com melhor indicador (0,94) com classificação de acessibilidade B (*Achecker*) e A (*AccessMonitor*). Por outro lado, a Finlândia está na 10ª posição (0,905, classificação de acessibilidade C e B). Noruega, Reino Unido e Países Baixos são os países mais relevantes, devido as avaliações realizadas por especialistas e usuários finais.

Tabela 7.8: Os 10 países com maior índices de educação

País	IE	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Alemanha	0,94	55	B	19	A
Austrália	0,929	139	C	12	A
Dinamarca	0,92	48	B	86	B
Irlanda	0,918	61	B	52	B
Nova Zelândia	0,917	60	B	20	A
Noruega	0,915	19	A	9	A
Reino Unido	0,914	13	A	2	A
Islândia	0,912	28	A	26	A
Países Baixos	0,906	2	A	10	A
Finlândia	0,905	103	C	50	B

Hipótese (3): o grupo de países com maior acessibilidade também possui os melhores índices de educação.

Os países que possuem o cálculo do índice de educação e que conseguiram ser avaliados neste estudo correspondem a 180 amostras para ferramenta *Achecker* e, para ferramenta *AccessMonitor*, 181.

A dispersão entre o índice de educação e as avaliações dos portais nacionais pelas ferramentas podem ser visualizadas na Figura 7.3.

Mais uma vez o cenário dos indicadores anteriores se repetiu, por isso, resolveu-se resumir os testes estatísticos em apenas uma tabela (Tabela 7.9). Os resultados para *Achecker* ainda não foram satisfatórios. Na segunda ferramenta, dois grupos apresentaram distribuição normal no teste de *Shapiro*, assim, ao testar a hipótese entre o grupo B e C, utilizou-se um teste paramétrico, o teste T. Entretanto, o único grupo significativamente diferente continuou sendo o grupo A.

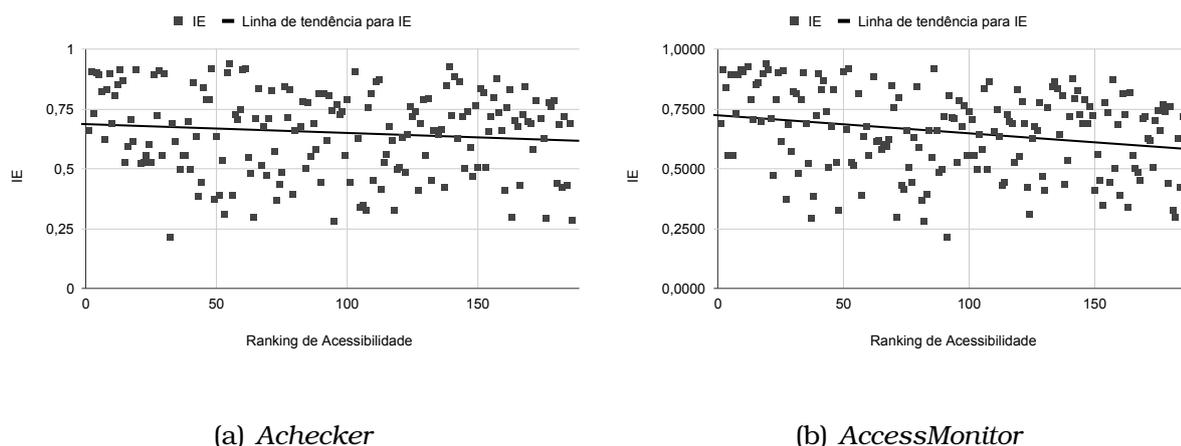


Figura 7.3: Gráfico de dispersão do Índice de Educação

Tabela 7.9: Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – IE

Teste	<i>Achecker</i>	<i>AccessMonitor</i>
<i>A Shapiro</i>	0,0119	0,0007
<i>B Shapiro</i>	0,0766	0,5984
<i>C Shapiro</i>	0,1645	0,1374
<i>D Shapiro</i>	0,0048	0,0043
<i>Kruskal Wallis</i>	0,3562	0,0005
<i>Mann-Whitney: A-B</i>		0,0005
<i>Mann-Whitney: A-C</i>		0,0021
<i>Mann-Whitney: A-D</i>		0,0007
Teste T: B-C		0,1854
<i>Mann-Whitney: B-D</i>		0,4674
<i>Mann-Whitney: C-D</i>		0,6421

Logo, a *Hipótese 3* também não pôde ser confirmada. Os resultados observados novamente foram insuficientes, com apenas o grupo A da ferramenta *AccessMonitor* se destacando.

7.2.3 Coeficiente de Desigualdade

Outro indicador considerado neste estudo foi o Coeficiente de Desigualdade Humana (CDH), que consiste em uma média das desigualdades em saúde, educação e renda. Segundo [UNDP \(2018\)](#), “a lacuna presente no desenvolvimento humano reflete em oportunidades desiguais no acesso à educação, saúde, emprego, crédito, acesso à tecnologia e recursos naturais devido a gê-

nero, identidade de grupo, disparidades de renda e localização”. Portanto, barreiras que impedem determinado grupo de usuários a acessar um *website* governamental pode ser uma forma de desigualdade. A seguinte hipótese foi analisada nesta seção:

Hipótese (4): países com os menores coeficientes de desigualdade humana possuem menos barreiras de acessibilidade em seu portal governamental.

O cálculo do coeficiente de desigualdade é realizado para um número restrito de países, sendo que a ferramenta *Achecker* cobriu 145 e a ferramenta *AccessMonitor* 146.

Os países que oferecem oportunidades e escolhas mais iguais para a sua população estão representados na Tabela 7.10. O país menos desigual é o Japão (3,6), seguido da República Tcheca (um dos 10 mais acessíveis, segundo este estudo) e em 10º lugar está a Dinamarca. Analisando os níveis de acessibilidade dos 10 países com melhores indicadores, desta vez, ocorreu mais avaliações classificadas no grupo C (*ranking* médio) ou D *baixo* em relação aos outros indicadores. Das 20 avaliações, 7 estão classificadas no grupo A, 7 no grupo B, 4 no C e 2 no último grupo.

Tabela 7.10: Os 10 países com menor coeficiente de desigualdade humana

País	CDH	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Japão	3,6	138	C	69	B
República Tcheca	5,2	5	A	8	A
Finlândia	5,5	103	C	50	B
Eslovênia	5,5	141	D	62	B
Islândia	5,9	28	A	26	A
Bielorrússia	6,5	66	B	106	C
Ucrânia	6,5	131	C	142	D
Eslováquia	6,7	8	A	41	A
Suécia	7,2	54	B	24	A
Dinamarca	7,4	48	B	86	B

A Figura 7.4 apresenta os gráficos de dispersão construídos para analisar a *Hipótese (4)*. Por causa do menor índice de desigualdade ser considerado o melhor (o contrário dos demais), para esta análise esperou-se uma correlação positiva, ou seja, se o número de barreiras diminuir, a desigualdade também diminui (observado pela linha de tendência crescente no gráfico).

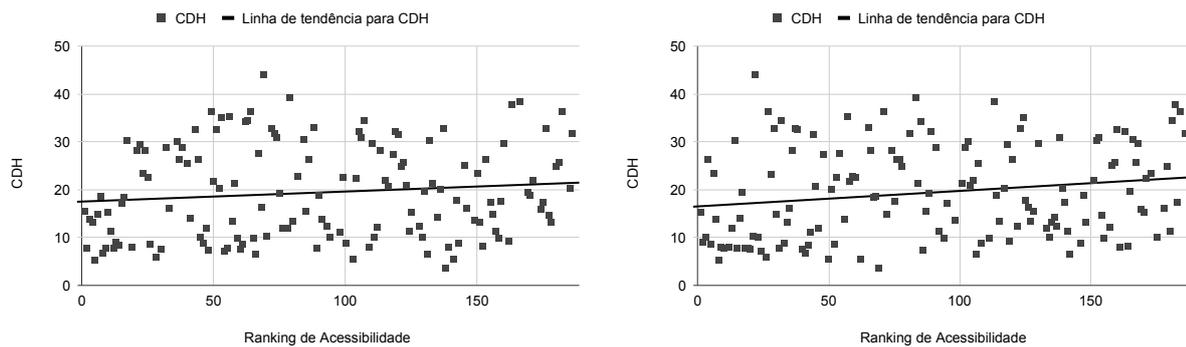
(a) *Achecker*(b) *AccessMonitor*

Figura 7.4: Dispersão do Coeficiente de Desigualdade

Para o CDH (Tabela 7.11), três grupos do *AccessMonitor* apresentaram distribuição normal. Embora, ainda tenha sido implementado o *Kruskal Wallis*, uma vez que é necessário que todos os grupos estejam distribuídos normalmente para que seja aplicado um teste paramétrico, com três ou mais grupos. Para os outros testes, o mesmo cenário foi encontrado, em que foi aplicado o teste de *Mann-Whitney* apenas para os grupos da ferramenta *AccessMonitor* e identificando o grupo A desta mesma ferramenta como o único com diferença estatisticamente significativa.

Tabela 7.11: Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – CDH

Teste	<i>Achecker</i>	<i>AccessMonitor</i>
A <i>Shapiro</i>	0,0024	0,0000
B <i>Shapiro</i>	0,0028	0,5337
C <i>Shapiro</i>	0,0355	0,0508
D <i>Shapiro</i>	0,1563	0,0803
<i>Kruskal Wallis</i>	0,3302	0,0187
<i>Mann-Whitney</i> : A-B		0,0134
<i>Mann-Whitney</i> : A-C		0,0315
<i>Mann-Whitney</i> : A-D		0,0157
Teste T: B-C		0,1923
Teste T: B-D		0,6264
Teste T: C-D		0,4234

Portanto, a *Hipótese 4* não pôde ser confirmada.

7.2.4 População com Acesso à Internet

O último indicador analisado com relação direta ao IDH ou ao UNDP foi a “Porcentagem da População com Acesso à *Internet*” (PPAI). É importante que países que oferecem acesso à *internet* implementem a inclusão social, principalmente não impedindo o acesso por parte de pessoas com deficiência aos sites do governo (Goodwin et al., 2011). Assim, objetivou-se analisar a seguinte hipótese:

Hipótese (5): países com maior porcentagem da população com acesso à *internet* também priorizam acessibilidade.

A amostra de países considerados para confirmar a *Hipótese (5)* para cada ferramenta foi 180 para ferramenta *Achecker* e 181, *AccessMonitor*.

A Tabela 7.12 lista os 10 países com maior PPAI. Quase todos os cidadãos (98,2%) da Islândia conseguem acessar a *internet* e mesmo o 10º país apresenta uma porcentagem alta, 94,3%. Destacam-se em acessibilidade os portais nacionais da Noruega e o do Reino Unido, que tiveram a acessibilidade avaliada por especialistas e usuários finais.

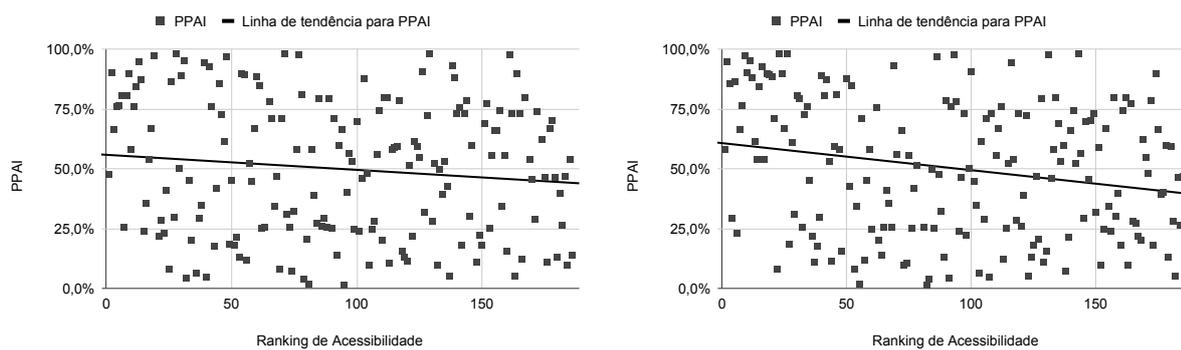
Tabela 7.12: Os 10 países com maior porcentagem da população com acesso à *internet*

País	PPAI	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Islândia	98,2%	28	A	26	A
Luxemburgo	98,1%	129	C	23	A
Liechtenstein	98,1%	71	B	143	D
Barém	98,0%	161	D	131	C
Andorra	97,9%	77	B	93	B
Noruega	97,3%	19	A	9	A
Dinamarca	97,0%	48	B	86	B
Mônaco	95,2%	31	A	11	A
Reino Unido	94,8%	13	A	2	A
Catar	94,3%	39	A	116	C

Ao observar os gráficos de dispersão na Figura 7.5, há uma variância dos valores altíssima, com porcentagens inferiores próximas de 0 e as superiores próximas de 100%. Também, nota-se a linha de tendência decrescente.

Ao obter a Tabela 7.13 com os testes estatísticos sobre o indicador PPAI, percebeu-se um comportamento semelhante em relação às disposições dos valores dos grupos de acessibilidade, independente do indicador, do tipo de

7.3. Produto Interno Bruto *per capita*



(a) *Achecker*

(b) *AccessMonitor*

Figura 7.5: Dispersão da População com *Internet* (%)

distribuição ou do teste de pares (paramétrico e não paramétrico). O motivo para este comportamento poderia ser porque os indicadores de desigualdade (CDH), expectativa de vida (EVS), educação (IE) e acesso à *internet* (PPAI) são diretamente ligados ao cálculo do nível do IDH dos países.

Tabela 7.13: Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – PPAI

Teste	<i>Achecker</i>	<i>AccessMonitor</i>
<i>A Shapiro</i>	0,0024	0,0002
<i>B Shapiro</i>	0,0080	0,0336
<i>C Shapiro</i>	0,1504	0,0532
<i>D Shapiro</i>	0,0172	0,1025
<i>Kruskal Wallis</i>	0,2887	0,0005
<i>Mann-Whitney: A-B</i>		0,0004
<i>Mann-Whitney: A-C</i>		0,0015
<i>Mann-Whitney: A-D</i>		0,0014
<i>Mann-Whitney: B-C</i>		0,3121
<i>Mann-Whitney: B-D</i>		0,2690
Teste T: C-D		0,9933

A Hipótese 5 também não pôde ser confirmada.

7.3 Produto Interno Bruto *per capita*

Desenvolver um *website* acessível e realizar avaliações precisas e eficientes demandam esforço, tempo e custos. Segundo [Slatin e Rush \(2003\)](#), após

desenvolver um *website* e lançá-lo, o custo para implementar soluções de usabilidade é de até 100 vezes mais do que realizar um planejamento ou desenvolvimento considerando tais problemas. Um país rico teria mais condições de arcar com a implementação de acessibilidade *web* em seus portais governamentais, seja durante o planejamento, desenvolvimento ou após o lançamento.

O Banco Mundial apresenta anualmente o cálculo do Produto Interno Bruto *per capita*, que representa o nível de crescimento econômico de um país dividido entre o número total de sua população. Os últimos dados do PIB foram fornecidos em 2017 (Bank, 2019). A amostra dessa análise foi de 179 países para a ferramenta *Achecker* e 180 para *AccessMonitor*, pois alguns países não apresentaram cálculo do PIB no ano considerado.

Assim, a seguinte hipótese foi levantada:

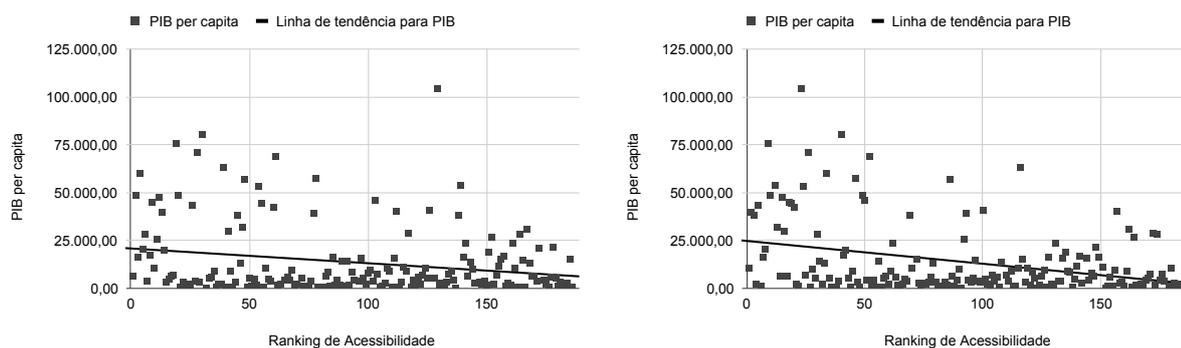
Tabela 7.14: Os 10 países com maior PIB *per capita* (US\$)

País	PIB (US\$)	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Luxemburgo	104.498,74	129	C	23	A
Suíça	80.342,85	30	A	40	A
Noruega	75.704,25	19	A	9	A
Islândia	71.311,79	28	A	26	A
Irlanda	68.885,45	61	B	52	B
Catar	63.249,42	39	A	116	C
Estados Unidos	59.927,93	4	A	34	A
Cingapura	57.714,30	78	B	46	A
Dinamarca	57.218,85	48	B	86	B
Austrália	53.793,54	139	C	12	A

Hipótese (6): países com PIB *per capita* alto também apresentam portais nacionais com acessibilidade *web*.

A Tabela 7.14 demonstra os 10 países com o maior PIB *per capita* e suas classificações, de acordo com as ferramentas automáticas. Em acessibilidade, destaca-se a Noruega, com a 3ª maior economia.

A Figura 7.6 apresenta a dispersão dos valores do PIB em relação ao *ranking* dos países. Observa-se que há valores discrepantes, como é o caso de Luxemburgo. No entanto, os cálculos foram baseados na mediana, que não é afetada por valores atípicos, por isso, optou-se por manter o gráfico. Além disso, a linha de tendência possui a inclinação desejada.

(a) *Achecker*(b) *AccessMonitor*Figura 7.6: Dispersão do PIB *per capita*Tabela 7.15: Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – PIB *per capita*

Teste	Achecker	AccessMonitor
<i>A Shapiro</i>	0,0000	0,0001
<i>B Shapiro</i>	0,0000	0,0000
<i>C Shapiro</i>	0,0000	0,0000
<i>D Shapiro</i>	0,0000	0,0000
<i>Kruskal Wallis</i>	0,1655	0,0022
<i>Mann-Whitney: A-B</i>		0,0032
<i>Mann-Whitney: A-C</i>		0,0015
<i>Mann-Whitney: A-D</i>		0,0011
<i>Mann-Whitney: B-C</i>		0,6439
<i>Mann-Whitney: B-D</i>		0,8928
<i>Mann-Whitney: C-D</i>		0,6909

A Tabela 7.15 demonstra o resumo dos p-valores alcançados pelos testes estatísticos. O comportamento dos indicadores analisados anteriormente foi observado também em relação ao PIB. *Kruskal Wallis* novamente não forneceu um p-valor que demonstrava a existência de grupos diferentes entre os grupos do *Achecker*. E, o grupo A do *AccessMonitor* se destaca dos demais.

Logo, como o comportamento se manteve, não pôde ser confirmada a veracidade da *Hipótese (6)*.

Tabela 7.16: Os 10 países com maior EGDI e seus níveis de acessibilidade, de acordo com duas ferramentas

País	EGPI	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Reino Unido	0,9193	13	A	2	A
Austrália	0,9143	139	C	12	A
Coreia do Sul	0,8915	41	A	16	A
Cingapura	0,8828	78	B	46	A
Finlândia	0,8817	103	C	50	B
Suécia	0,8704	54	B	24	A
Países Baixos	0,8659	2	A	10	A
Nova Zelândia	0,8653	60	B	20	A
Dinamarca	0,8510	48	B	86	B
França	0,8456	45	A	3	A

Tabela 7.17: Os 10 países com maior índices de participação eletrônica

País	EPI	Achecker		AccessMonitor	
		Ranking	Grupo	Ranking	Grupo
Reino Unido	1,0000	13	A	2	A
Austrália	0,9831	139	C	12	A
Japão	0,9831	138	C	69	B
Coreia do Sul	0,9661	41	A	16	A
Países Baixos	0,9492	2	A	10	A
Nova Zelândia	0,9492	60	B	20	A
Espanha	0,9322	6	A	30	A
Canadá	0,9153	9	A	18	A
Finlândia	0,9153	103	C	50	B
Itália	0,9153	47	B	13	A

7.4 Índices sobre Governo Eletrônico

Como já apresentado neste estudo, uma das principais características de um governo eletrônico é a acessibilidade *web* e o índice de desenvolvimento do governo eletrônico (EGDI), apresentado pelo Estudo Sobre Governo Eletrônico da Organização das Nações Unidas. Este índice demonstra se um país possui portais maduros e desenvolvidos. Além disso, o índice de participação eletrônica (EPI) classifica o quanto o cidadão possui acesso à informações e serviços públicos *online*, assim como, o quanto participa de tomadas de decisão importantes individualmente e socialmente. Contudo, espera-se que tais portais apresentem inclusão social, implementando níveis de acessibilidade

web satisfatórios.

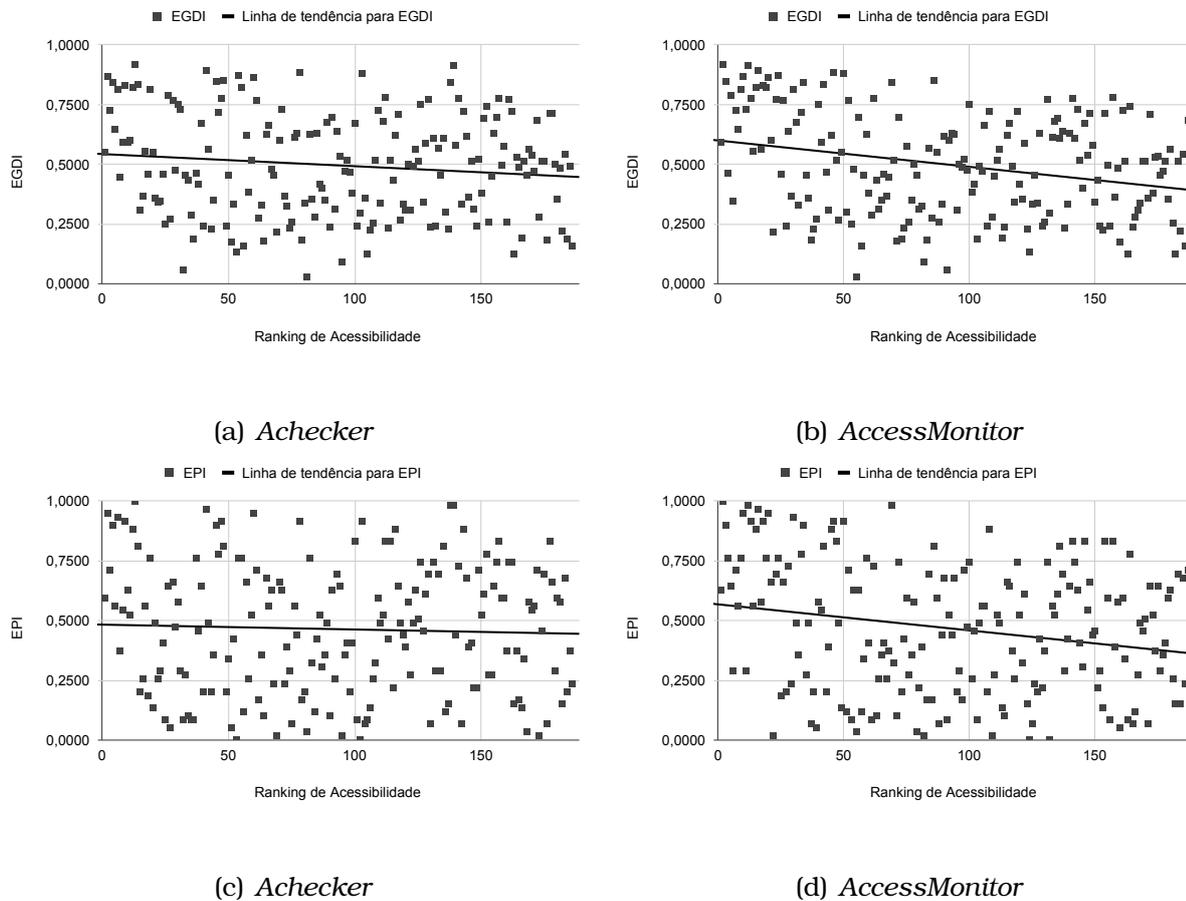


Figura 7.7: Gráfico de dispersão dos Índices de Governo Eletrônico

Para a análise da relação entre acessibilidade e e-Gov de qualidade, duas hipóteses foram levantadas:

Hipótese (7): portais e-Gov desenvolvidos também apresentam boa acessibilidade *web*.

Hipótese (8): países que se preocupam com a participação do cidadão em assuntos públicos também se atentam à inclusão social.

Na Tabela 7.16 os 10 países com o e-Gov mais desenvolvidos são comparados em relação aos níveis de acessibilidade obtidos por duas ferramentas. Nota-se principalmente o Reino Unido (1º lugar) e Países Baixos (7º) que estão entre os 8 portais mais acessíveis elencados por este estudo.

Em relação ao EPI, a Tabela 7.17 também compara os 10 países com maior e-participação e os níveis de acessibilidade obtidos. Os países relevantes são

o Reino Unido (1º lugar), Países Baixos (5º) e Canadá (8º), avaliados por especialistas e usuários finais, sendo que Países Baixos e Canadá foram os dois mais acessíveis.

As informações de todos os países incluídos neste estudo referente aos indicadores EGPI e EPI e seus níveis de acessibilidade obtidos pelas ferramentas, estão presentes na Tabela A.3 (Apêndice A).

Para analisar as hipóteses levantadas foram construídos quatro gráficos de dispersão (Figura 7.7) e realizados os testes de hipótese para o relacionamento de ambos os índices e as ferramentas. Percebeu-se uma grande variância nos indicadores dos países e sua colocação, mas houveram as linhas de tendência relativamente decrescentes.

Tabela 7.18: Testes estatísticos para grupo de acessibilidade de ambas as ferramentas – EGDI e EPI

Teste	EGDI		EPI	
	AC	AM	AC	AM
A Shapiro	0,0771	0,0014	0,0261	0,0052
B Shapiro	0,0480	0,4651	0,0801	0,0326
C Shapiro	0,2977	0,0765	0,2180	0,1660
D Shapiro	0,0408	0,0914	0,0285	0,0546
Kruskal Wallis	0,2269	0,0001	0,6181	0,0009
Mann-Whitney: A-B		0,0001		0,0007
Mann-Whitney: A-C		0,0002		0,0006
Mann-Whitney: A-D		0,0001		0,0042
Teste T: B-C		0,4148	Mann-Whitney:	0,6663
Teste T: B-D		0,4661	Mann-Whitney:	0,2982
Teste T: C-D		0,9409		0,5080

A partir dos testes realizados na Tabela ??table:resumestatsegov), Hipótese (7) e Hipótese (8) não puderam ser comprovadas. Finalmente, todos os indicadores apresentaram os mesmos comportamentos, para ambas as ferramentas e com diferentes formas de teste.

7.5 Discussão

Observou-se pelos gráficos de dispersão uma grande variância dos valores, seja o grupo A com indicadores baixos, seja o grupo D com indicadores altos. Este cenário é o oposto do esperado de encontrar neste capítulo e a relação $A > B > C > D$ não foi observada em nenhum dos casos.

Após o final dos cálculos, percebeu-se um comportamento semelhante entre todos os indicadores. Independente do indicador, não foi encontrada nenhuma evidência estatística que algum dos grupos da ferramenta *Achecker* apresenta resultados significativamente diferentes dos demais, não sendo necessário realizar nenhum teste entre pares dos grupos. Já para ferramenta *AccessMonitor*, para todos os indicadores houve um grupo com valores diferentes, o grupo A.

Uma explicação para o comportamento semelhante das análises pode ser dada por [Goodwin et al. \(2011\)](#). Os autores concluíram que um dos motivos pela ocorrência de países com piores indicadores apresentarem melhor acessibilidade é a simplicidade dos portais nacionais. Não é possível dizer que o portal governamental de Vanuatu, em 15º lugar no *Achecker* e com EGDI médio, é mais útil, de modo geral, para uma pessoa com deficiência que o portal da Itália, 47º *Achecker* e com EGDI muito alto. A única afirmação possível é que pessoas com deficiência terão menos dificuldade de navegar nesses portais mais simples.

7.6 Considerações Finais

Neste capítulo foram realizadas análises em 8 indicadores sociais, econômicos e sobre governo eletrônico de 187 Estados-Membros da Organização das Nações Unidas com relação a acessibilidade *web*, na perspectiva de duas ferramentas automáticas. Após correlações utilizando o gráfico de dispersão e o testes de hipótese, considerando os resultados apresentados pelas duas ferramentas, notou-se que não há indícios que quando um país apresenta um indicador alto não significa que também apresentará níveis de acessibilidade satisfatórios. A Tabela 7.19 resume os resultados obtidos e os grupos das ferramentas com diferença estatisticamente significativas.

Por fim, igualmente os resultados apresentados pelos estudos de [Branco et al. \(2011\)](#) e [Carvalho et al. \(2017\)](#), também não foi encontrado correlação entre acessibilidade *web* e nenhum dos indicadores considerados neste estudo.

Tabela 7.19: Resumo da correlação entre indicadores e níveis de acessibilidade de acordo com duas ferramentas

	Indicador	AC	AM	Conclusão
Hipótese 1	IDH	-	A	Não comprovada
Hipótese 2	EVS	-	A	Não comprovada
Hipótese 3	IE	-	A	Não comprovada
Hipótese 4	CDH	-	A	Não comprovada
Hipótese 5	PPAI	-	A	Não comprovada
Hipótese 6	PIB	-	A	Não comprovada
Hipótese 7	EGDI	-	A	Não comprovada
Hipótese 8	EPI	-	A	Não comprovada

Conclusões

8.1 Considerações Iniciais

Este trabalho avaliou o panorama da acessibilidade *web* em diferentes países do mundo. No contexto do Governo Eletrônico, teve como objetivo avaliar *websites* em três perspectivas diferentes, ferramentas automáticas, avaliação manual com especialistas e testes com usuário final. Além disso, foi uma continuação de outros dois estudos que analisaram a existência da correlação entre acessibilidade *web* e indicadores sociais e econômicos.

Uma revisão sistemática da literatura existente foi analisada e estendida com novos estudos de conferências e bibliotecas digitais importantes. A revisão e os estudos apresentam as técnicas, métodos, ferramentas e metodologias utilizadas na literatura para avaliar e averiguar a acessibilidade *web*.

Buscou-se utilizar técnicas e abordagens embasadas em estudos para realizar avaliações mais robustas. Realizou-se uma análise em larga escala incluindo 193 Estados-Membros da ONU em uma avaliação de acessibilidade com duas ferramentas automáticas, considerando diversas páginas de cada *website* e com foco no WCAG 2.0 nível AAA.

Com os 10 melhores resultados das ferramentas automáticas, avaliações manuais com especialistas foram realizadas, focadas principalmente em problemas enfrentados por pessoas com deficiência visual. Consequentemente, uma avaliação com usuários finais validou os dados.

Observou-se que nenhum portal apresentou acessibilidade satisfatória, considerando as três perspectivas adotadas. Os resultados foram representados de diversas maneiras, listando problemas de acessibilidade encontrados, cri-

térios de sucesso violados, construindo *rankings*, gráficos e mapas de intensidade.

Após identificar os níveis de acessibilidade *web* do portal de cada país foram realizadas correlações com 8 indicadores sociais, econômicos e do governo eletrônico. Foram utilizados o gráfico de dispersão para representar os dados e as medidas estatísticas *Shapiro*, *Kruskal Wellis*, *Mann-Whitney* e teste T para afirmar as hipóteses levantadas. Assim, como nos estudos anteriores, uma relação não foi observada para nenhum indicador.

8.2 Contribuições

As principais contribuições deste trabalho são:

- Levantamento bibliográfico de estudos recentes com diferentes formas de avaliar a acessibilidade *web*;
- A avaliação de acessibilidade *web* em três perspectivas, apresentando erros e destacando os mais comuns;
- Apresentação de um panorama recente da acessibilidade *web* do mundo;
- Realizar uma relação de indicadores e acessibilidade *web*.

8.3 Limitações e Trabalhos Futuros

Para continuar este trabalho ou reforçar os resultados obtidos as seguintes atividades podem ser realizadas:

- Aumentar o número de páginas avaliadas para cada país ou acrescentar novos portais governamentais, como o site dos ministérios.
- Escolher uma forma mais precisa e eficiente para selecionar os melhores resultados baseados em duas ferramentas distintas, ao contrário da interseção.
- Utilizar outras ferramentas automáticas, baseando-se nos estudos apresentados neste trabalho.
- Aumentar o número de participantes tanto para a avaliação com especialistas quanto para usuários finais; ou justificar o número pequeno.

- Avaliação manual de outras páginas, além da página principal.
- Testar com usuário final funcionalidades e serviços do e-Gov dos 10 portais nacionais mais acessíveis.
- Implementar outras correlações e medidas estatísticas para correlacionar acessibilidade e indicadores.
- Estender o estudo para setores privados, testando a acessibilidade *web* destes portais e correlacionando com indicadores específicos do setor.

8.4 Publicação

Um estudo preliminar do mesmo assunto e realizado pelos autores deste trabalho foi submetido e aceito na CISTI'2019 - 14^a Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. O evento ocorrerá do dia 19 ao 22 de junho de 2019, em Coimbra, Portugal. O artigo estará disponível na biblioteca digital Biblioteca Digital *IEEE Xplore*¹ sob o título “*Um panorama sobre acessibilidade web em diferentes países*”.

8.5 Considerações Finais

Neste capítulo, foi apresentada a conclusão sobre a presente dissertação de Mestrado, destacando as principais fases realizadas para o desenvolvimento do estudo, culminando nas potenciais contribuições propostas para a sociedade acadêmica acerca do tema de acessibilidade *web* em Governo Eletrônico, para pessoas com deficiência visual e sugestões de trabalhos futuros.

¹<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=8390719>

Referências Bibliográficas

- AccessMonitor (2013). Accessmonitor. Disponível em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>, acessado em 1 de março de 2019. Citado na página 16.
- Achecker (2011). Web accessibility checker. Disponível em: <https://achecker.ca/checker/index.php>, acessado em 1 de março de 2019. Citado na página 16.
- Acosta-Vargas, P., Luján-Mora, S., e Salvador-Ullauri, L. (2017). Quality evaluation of government websites. In *2017 Fourth International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)*, páginas 8–14. IEEE. Citado nas páginas 28, 66, 72, e 91.
- Alves dos Santos Medina, F., da Silva, V. R., Pereira, S. G. M., Gonçalves, R. F., e Costa, I. (2015). Interfaces affordable for smartphones to elderly: a screen layout proposal for sending messages. In *Proceedings of the 7th International Conference on Management of computational and collective intelligence in Digital EcoSystems*, páginas 174–179. ACM. Citado na página 33.
- Bailey, C., Pearson, E., e Gkatzidou, V. (2014). Measuring and comparing the reliability of the structured walkthrough evaluation method with novices and experts. In *Proceedings of the 11th Web for All Conference*, página 11. ACM. Citado na página 36.
- Bank, T. W. (2019). Gdp per capita (current us\$). Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?most_recent_value_desc=true, acessado em 26 de maio de 2019. Citado na página 119.
- Basdekis, I., Klironomos, I., Metaxas, I., e Stephanidis, C. (2010). An overview of web accessibility in greece: a comparative study 2004–2008. *Universal Access in the Information Society*, 9(2):185–190. Springer. Citado nas páginas 3 e 24.

- BBC (2016). Dinheiro pode sair de circulação na suécia até 2030. Disponível em: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/04/160411_sociedade_sem_dinheiro_cw_rb, acessado em 11 de março de 2019. Citado na página 1.
- Bigham, J. P., Chisholm, W., e Ladner, R. E. (2010). Webanywhere: Experiences with a new delivery model for access technology. In *Proceedings of the 2010 International Cross Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A)*, página 15. ACM. Citado na página 31.
- Brajnik, G. (2008). A comparative test of web accessibility evaluation methods. In *Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, páginas 113–120. ACM. Citado na página 65.
- Brajnik, G. e Lomuscio, R. (2007). Samba: a semi-automatic method for measuring barriers of accessibility. In *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, páginas 43–50. ACM. Citado nas páginas 2 e 14.
- Branco, R. G., Freire, A. P., e Paiva, D. M. B. (2011). Avaliação de acessibilidade dos sites de municípios brasileiros. *XXXI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO*, páginas 1265–1278. Citado nas páginas 3, 4, 24, 28, e 124.
- Brasil (2000). Histórico do programa de governo eletrônico brasileiro. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/sobre-o-programa/historico>, acessado em 11 de março de 2019. Citado na página 23.
- Carvalho, V. F. D., Cagnin, M. I., Maria, D., e Paiva, B. (2017). Avaliação de Acessibilidade de Web Sites de Governos Estaduais do Brasil. *XIII Brazilian Symposium on Information Systems, Lavras, Minas Gerais, June 5-8, 2017*, páginas 116–123. Citado nas páginas 4, 29, e 124.
- Cluster, W. (2007). Unified web evaluation methodology version 1.0. Disponível em: <http://www.wabcluster.org/uwem1/>, acessado em 11 de março de 2019. Citado na página 15.
- Dias, A. L., de Mattos Fortes, R. P., e Masiero, P. C. (2014). Heua: A heuristic evaluation with usability and accessibility requirements to assess web systems. In *Proceedings of the 11th Web for All Conference*, página 18. ACM. Citado na página 31.
- Doush, I. A. (2013). Web accessibility for persons with motor limitations. *Disability Informatics and Web Accessibility for Motor Limitations*, página 234. IGI Global. Citado na página 10.
- eMAG (2014). emag - modelo de acessibilidade em governo eletrônico. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>, acessado em 11 de março de 2019. Citado nas páginas 2 e 24.

- Exame (2017). A china será o primeiro país sem dinheiro? Disponível em: <http://exame.abril.com.br/revista-exame/a-china-sera-o-primeiro-pais-sem-dinheiro/>, acessado em 11 de março de 2019. Citado na página 1.
- Fernandes, N. e Carriço, L. (2012a). Assessing the effort of repairing the accessibility of web sites. In *International Conference on Computers for Handicapped Persons*, páginas 396–403. Springer. Citado na página 36.
- Fernandes, N. e Carriço, L. (2012b). A macroscopic web accessibility evaluation at different processing phases. In *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*, página 18. ACM. Citado na página 35.
- Goodwin, M., Susar, D., Nietzio, A., Snaprud, M., e Jensen, C. S. (2011). Global web accessibility analysis of national government portals and ministry web sites. *Journal of Information Technology & Politics*, 8(1):41–67. Taylor & Francis. Citado nas páginas 4, 29, 117, e 124.
- Harper, S. e Yesilada, Y. (2008). *Web accessibility: a foundation for research*. Springer Science & Business Media. Citado na página 11.
- Hassanzadeh, M. e Navidi, F. (2010). Web site accessibility evaluation methods in action: A comparative approach for ministerial web sites in iran. *The Electronic Library*, 28(6):789–803. Emerald Group Publishing Limited. Citado nas páginas 3, 14, 15, 28, e 87.
- IBGE (2010). Censo demográfico 2010 - características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf, acessado em 13 de fevereiro de 2019. Citado na página 2.
- IRPF (2019). Receita federal - ministério da fazenda, formas de elaboração. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/interface/cidadao/irpf/2017/apresentacao/formas-de-elaboracao>, acessado em 11 de março de 2019. Citado na página 1.
- Ismailova, R. e Inal, Y. (2016). Web site accessibility and quality in use: a comparative study of government web sites in kyrgyzstan, azerbaijan, kazakhstan and turkey. *Universal Access in the Information Society*, páginas 1–10. Springer. Citado nas páginas 3 e 23.
- Koh, C. E., Ryan, S., e Prybutok, V. R. (2005). Creating value through managing knowledge in an e-government to constituency (g2c) environment. *Journal of Computer Information Systems*, 45(4):32–41. Taylor & Francis. Citado na página 23.

- López, J. M., Pascual, A., Menduiña, C., e Granollers, T. (2012). Methodology for identifying and solving accessibility related issues in web content management system environments. In *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*, página 32. ACM. Citado na página 38.
- Luján-Mora, S. e Masri, F. (2012). Evaluation of web accessibility: A combined method. *Information Systems Research and Exploring Social Artifacts: Approaches and Methodologies, Information Science Reference*, páginas 314–331. Citado nas páginas 2, 14, e 15.
- Luján-Mora, S., Navarrete, R., e Peñafiel, M. (2014). E-government and web accessibility in south america. In *2014 First International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)*, páginas 77–82. IEEE. Citado nas páginas 27, 35, e 37.
- Mankoff, J., Fait, H., e Tran, T. (2005). Is your web page accessible?: a comparative study of methods for assessing web page accessibility for the blind. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, páginas 41–50. ACM. Citado na página 9.
- Medina, J. L., Cagnin, M. I., e Paiva, D. M. B. (2015). Evaluation of web accessibility on the maps domain. In *Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, páginas 157–162. ACM. Citado nas páginas 3 e 15.
- Minitab (2019). Suporte ao minitab® 18. Disponível em: <https://support.minitab.com/pt-br>, acessado em 26 de maio de 2019. Citado na página 105.
- Mucha, J., Snaprud, M., e Nietzio, A. (2016). Web page clustering for more efficient website accessibility evaluations. In *International Conference on Computers Helping People with Special Needs*, páginas 259–266. Springer. Citado na página 37.
- NFe (2019). Nota fiscal eletrônica. Disponível em: <https://www.nfe.fazenda.gov.br/portal/sobreNFe.aspx?tipoConteudo=HaV+iXy7HdM=>, acessado em 11 de março de 2019. Citado na página 1.
- Nogueira, T. d. C. et al. (2015). Estudo comparativo da experiência de usuários cegos e videntes no design web responsivo e não responsivo. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Citado na página 33.
- Oikonomou, T., Kaklanis, N., Votis, K., Kastori, G.-E., Partarakis, N., e Tzouvaras, D. (2011). Waat: personalised web accessibility evaluation tool. In *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*, página 19. ACM. Citado nas páginas 35 e 36.

- Orozco, A., Tabares, V., e Duque, N. (2016). Methodology for heuristic evaluation of web accessibility oriented to types of disabilities. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*, páginas 91–97. Springer. Citado na página 38.
- Park, H. M. (2012). The web accessibility crisis of the korea's electronic government: Fatal consequences of the digital signature law and public key certificate. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on*, páginas 2319–2328. IEEE. Citado na página 11.
- Parmanto, B. e Zeng, X. (2005). Metric for web accessibility evaluation. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 56(13):1394–1404. Wiley Online Library. Citado nas páginas 14 e 28.
- Petrie, H., Savva, A., e Power, C. (2015). Towards a unified definition of web accessibility. In *Proceedings of the 12th Web for all Conference*, página 35. ACM. Citado nas páginas xi, 9, e 10.
- Pinho, J. A. G. d. (2008). Investigando portais de governo eletrônico de estados no brasil: muita tecnologia, pouca democracia. *Revista de Administração Pública (RAP)*, 42(3) mai.-jun, páginas 471–93. SciELO Brasil. Citado na página 3.
- Puhretmair, F. e Miesenberger, K. (2005). Making sense of accessibility in it design-usable accessibility vs. accessible usability. In *16th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'05)*, páginas 861–865. IEEE. Citado na página 11.
- Rau, P.-L. P., Zhou, L., Sun, N., e Zhong, R. (2016). Evaluation of web accessibility in china: changes from 2009 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 15(2):297–303. Springer. Citado na página 27.
- Rodrigues, Gabriel José ando Carmo, T. d. e Ferreira, D. J. (2017). Métodos , Técnicas e Ferramentas de Processos de Usabilidade Alinhado com as Diretrizes de Acessibilidade: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *XIII Brazilian Symposium on Information Systems, Lavras, Minas Gerais, June 5-8, 2017*, páginas 182–189. Citado nas páginas 3, 30, e 31.
- Rogers, Y., Sharp, H., e Preece, J. (2011). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons. Citado na página 31.
- Ruth-Janneck, D. (2011). Experienced barriers in web applications and their comparison to the wcag guidelines. In *Symposium of the Austrian HCI and Usability Engineering Group*, páginas 283–300. Springer. Citado nas páginas xiv, 68, 69, 73, e 85.
- Slatin, J. e Rush, S. (2003). Maximum accessibility: Making your web site more usable for everyone. *New York7 Addison-Wesley. State Services Commission. New Zealand Government Web Guidelines*. Citado nas páginas 9 e 118.

- Spyridonis, F., Moschonas, P., Touliou, K., Tsakiris, A., e Ghinea, G. (2014). Designing accessible ict products and services: the veritas accessibility testing platform. In *Proceedings of the 2014 International Working Conference on Advanced Visual Interfaces*, páginas 113–116. ACM. Citado na página 32.
- Timbi-Sisalima, C., Amor, C. I. M., Otón, S., Hilera, J. R., e Aguado-Delgado, J. (2016). Comparative analysis of online web accessibility evaluation tools. páginas 562—573. University of Economics in Katowice, Poland. Citado nas páginas 15 e 16.
- UN (2016). Un e-government survey 2016. Disponível em: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2016>, acessado 11 de março de 2019. Citado nas páginas 4, 5, 23, 24, e 25.
- UNDP (2018). Human development indices and indicators. Disponível em: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf, acessado em 1 de março de 2019. Citado nas páginas 4, 106, 107, 110, 113, e 114.
- Velleman, E. e Abou-Zahra, S. (2014). Website accessibility conformance evaluation methodology (wcag-em) 1.0. *W3C Working Group*. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG-EM>, acessado em 11 de março de 2019. Citado nas páginas xi, 17, 18, e 41.
- Vigo, M., Brown, J., e Conway, V. (2013). Benchmarking web accessibility evaluation tools: measuring the harm of sole reliance on automated tests. In *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*, página 1. ACM. Citado nas páginas xiii, 3, 14, 15, 34, 35, 37, 38, e 65.
- W3C (1994). The world wide web consortium. Disponível em: <https://www.w3.org/>, acessado em 11 de março de 2019. Citado nas páginas 2 e 12.
- W3C (2018). Web content accessibility guidelines (wcag) 2.1. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>, acessado 20 de maio de 2019. Citado na página 13.
- W3C-Brasil (2015). Cartilha acessibilidade na web w3c brasil. Disponível em: <http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-II.pdf>, acessado em 11 de março de 2019. Citado na página 2.
- W3C/WAI (1999). Web accessibility initiative. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/>, acessado em 11 de março de 2019. Citado nas páginas 2, 9, 12, e 14.
- WCAG (2008). Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>, acessado 11 de março de 2019. Citado nas páginas 2, 10, 11, e 12.

- WHO (2018a). Healthy life expectancy (hale) data by country. Disponível em: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.HALE?lang=en>, acessado em 20 de março de 2019. Citado na página 110.
- WHO (2018b). World health organization - blindness and visual impairment. Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>, acessado em 13 de fevereiro de 2019. Citado na página 1.
- WHO (2018c). World health organization - disability and health. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/en/>, acessado em 13 de fevereiro de 2019. Citado na página 1.
- Zhang, M.-n., Wang, C., Bu, J.-j., Yu, Z., Zhou, Y., e Chen, C. (2015). A sampling method based on url clustering for fast web accessibility evaluation. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 16(6):449–456. Springer. Citado na página 37.

A

Tabelas Completas

Tabela A.1: UN E-Government Survey 2016

País	Região	Grupo	E-Government Index		E-Participation Index	
			Ranking	EGDI	Ranking	EPI
Afganistão	Asia	LEGDI	171	0,2313	104	0,4237
Albânia	Europa	HEGDI	82	0,5331	55	0,6441
Argélia	Africa	MEGDI	150	0,2999	167	0,1186
Andorra	Europa	HEGDI	55	0,6302	101	0,4407
Angola	Africa	MEGDI	142	0,3311	102	0,4407
Antígua e Barbuda	Americas	MEGDI	100	0,4892	157	0,1695
Argentina	Americas	HEGDI	41	0,6978	60	0,6271
Armênia	Asia	HEGDI	87	0,5179	84	0,5254
Austrália	Oceania	VHEGDI	2	0,9143	2	0,9831
Áustria	Europa	VHEGDI	16	0,8208	14	0,8814
Azerbaijão	Asia	HEGDI	56	0,6274	47	0,6780
Bahamas	Americas	HEGDI	93	0,5108	122	0,3390
Bahrein	Asia	VHEGDI	24	0,7734	32	0,7458
Bangladesh	Asia	MEGDI	124	0,3800	85	0,5254
Barbados	Americas	HEGDI	54	0,6310	105	0,4237
Bielorrússia	Europa	HEGDI	49	0,6625	76	0,5593
Bélgica	Europa	VHEGDI	19	0,7874	56	0,6441
Belize	Americas	MEGDI	122	0,3825	138	0,2542
Benin	Africa	LEGDI	177	0,2039	158	0,1695
Butão	Asia	MEGDI	133	0,3507	118	0,3559
Bolívia	Americas	MEGDI	101	0,4821	72	0,5763
Bósnia	Europa	HEGDI	92	0,5118	89	0,5085
Botswana	Africa	MEGDI	113	0,4532	127	0,2881
Brasil	Americas	HEGDI	51	0,6377	37	0,7288
Brunei Darussalam	Asia	HEGDI	83	0,5298	114	0,3729
Bulgária	Europa	HEGDI	52	0,6376	43	0,6949
Burkina Faso	Africa	LEGDI	185	0,1598	143	0,2373
Burundi	Africa	LEGDI	173	0,2277	161	0,1525
Camboja	Asia	MEGDI	158	0,2593	179	0,0678
Camarões	Africa	MEGDI	155	0,2759	159	0,1695
Canadá	Americas	VHEGDI	14	0,8285	8	0,9153
Cabo Verde	Africa	MEGDI	103	0,4742	97	0,4746
República Centro-Africana	Africa	LEGDI	191	0,0789	191	0,0000
Chade	Africa	LEGDI	188	0,1256	162	0,1525
Chile	Americas	HEGDI	42	0,6949	33	0,7458
China	Asia	HEGDI	63	0,6071	22	0,8136
Colômbia	Americas	HEGDI	57	0,6237	27	0,7627
Comores	Africa	LEGDI	176	0,2155	188	0,0170
Congo	Africa	LEGDI	162	0,2497	173	0,0848
Costa Rica	Americas	HEGDI	53	0,6314	57	0,6441
Costa do Marfim	Africa	LEGDI	175	0,2185	163	0,1525
Croácia	Europa	HEGDI	37	0,7162	25	0,7797
Cuba	Americas	MEGDI	131	0,3522	124	0,3220
Chipre	Asia	HEGDI	64	0,6023	86	0,5254
República Tcheca	Europa	HEGDI	50	0,6454	77	0,5593
Coreia do Norte	Asia	MEGDI	153	0,2801	189	0,0170
R, D, do Congo	Africa	LEGDI	180	0,1876	174	0,0848
Dinamarca	Europa	VHEGDI	9	0,8510	23	0,8136
Djibouti	Africa	LEGDI	187	0,1337	192	0,0000
Dominica	Americas	MEGDI	109	0,4578	156	0,1864
República Dominicana	Americas	MEGDI	98	0,4914	91	0,4915
Equador	Americas	HEGDI	74	0,5625	73	0,5763
Egito	Africa	MEGDI	108	0,4594	107	0,4068
El Salvador	Americas	MEGDI	104	0,4718	78	0,5593
Guiné Equatorial	Africa	LEGDI	165	0,2403	175	0,0848
Eritreia	Africa	LEGDI	190	0,0902	190	0,0170

Continua na próxima página

Tabela A.1: UN E-Government Survey 2016 (Continuação)

País	Região	Grupo	E-Government Index		E-Participation Index	
			Ranking	EGDI	Ranking	EPI
Estônia	Europa	VHEGDI	13	0,8334	24	0,8136
Etiópia	Africa	MEGDI	157	0,2666	92	0,4915
Fiji	Oceania	MEGDI	96	0,4989	128	0,2881
Finlândia	Europa	VHEGDI	5	0,8817	9	0,9153
França	Europa	VHEGDI	10	0,8456	12	0,8983
Gabão	Africa	MEGDI	129	0,3584	180	0,0678
Gâmbia	Africa	LEGDI	167	0,2396	149	0,2034
Geórgia	Asia	HEGDI	61	0,6108	79	0,5593
Alemanha	Europa	VHEGDI	15	0,8210	28	0,7627
Gana	Africa	MEGDI	120	0,4182	98	0,4576
Grécia	Europa	HEGDI	43	0,6910	65	0,6102
Granada	Americas	HEGDI	88	0,5168	125	0,3220
Guatemala	Americas	MEGDI	102	0,4790	61	0,6271
Guiné	Africa	LEGDI	189	0,1226	176	0,0848
Guiné-Bissau	Africa	LEGDI	181	0,1818	160	0,1695
Guiana	Americas	MEGDI	126	0,3651	139	0,2542
Haiti	Americas	LEGDI	178	0,1931	164	0,1356
Honduras	Americas	MEGDI	127	0,3611	111	0,3898
Hungria	Europa	HEGDI	46	0,6746	93	0,4915
Islândia	Europa	VHEGDI	27	0,7662	50	0,6610
Índia	Asia	MEGDI	107	0,4638	29	0,7627
Indonésia	Asia	MEGDI	116	0,4478	115	0,3729
Irã	Asia	MEGDI	106	0,4649	150	0,2034
Iraque	Asia	MEGDI	141	0,3334	106	0,4237
Irlanda	Europa	VHEGDI	26	0,7689	39	0,7119
Israel	Asia	VHEGDI	20	0,7806	17	0,8305
Itália	Europa	VHEGDI	22	0,7764	10	0,9153
Jamaica	Americas	MEGDI	112	0,4534	133	0,2712
Japão	Asia	VHEGDI	11	0,8440	3	0,9831
Jordânia	Asia	HEGDI	91	0,5123	99	0,4576
Cazaquistão	Asia	HEGDI	33	0,7250	67	0,5932
Quênia	Africa	MEGDI	119	0,4186	87	0,5254
Kiribati	Oceania	MEGDI	145	0,3122	140	0,2542
Kuwait	Asia	HEGDI	40	0,7080	58	0,6441
Quirguistão	Asia	MEGDI	97	0,4969	68	0,5932
Laos	Asia	MEGDI	148	0,3090	134	0,2712
Letônia	Europa	HEGDI	45	0,6810	88	0,5254
Líbano	Asia	HEGDI	73	0,5646	94	0,4915
Lesoto	Africa	MEGDI	154	0,2770	168	0,1186
Libéria	Africa	LEGDI	170	0,2338	129	0,2881
Líbia	Africa	MEGDI	118	0,4322	170	0,1017
Liechtenstein	Europa	HEGDI	32	0,7313	62	0,6271
Lituânia	Europa	VHEGDI	23	0,7747	18	0,8305
Luxemburgo	Europa	VHEGDI	25	0,7705	44	0,6949
Madagáscar	Africa	LEGDI	163	0,2416	151	0,2034
Malawi	Africa	LEGDI	166	0,2398	130	0,2881
Malásia	Asia	HEGDI	60	0,6175	48	0,6780
Maldivas	Asia	MEGDI	117	0,4330	146	0,2203
Máli	Africa	LEGDI	182	0,1817	181	0,0678
Malta	Europa	HEGDI	30	0,7424	26	0,7797
Ilhas Marshall	Oceania	MEGDI	156	0,2695	184	0,0509
Mauritânia	Africa	LEGDI	184	0,1734	185	0,0509
Maurícia	Africa	HEGDI	58	0,6231	51	0,6610
México	Americas	HEGDI	59	0,6195	15	0,8814
Micronésia	Oceania	MEGDI	146	0,3103	147	0,2203
Mônaco	Europa	HEGDI	31	0,7315	131	0,2881
Mongólia	Asia	HEGDI	84	0,5194	40	0,7119
Montenegro	Europa	HEGDI	47	0,6733	19	0,8305
Marrocos	Africa	HEGDI	85	0,5186	20	0,8305
Moçambique	Africa	LEGDI	172	0,2305	152	0,2034
Myanmar	Asia	LEGDI	169	0,2362	171	0,1017
Namíbia	Africa	MEGDI	125	0,3682	144	0,2373
Nauru	Oceania	MEGDI	152	0,2868	177	0,0848

Continua na próxima página

Tabela A.1: UN E-Government Survey 2016 (Continuação)

País	Região	Grupo	E-Government Index		E-Participation Index	
			Ranking	EGDI	Ranking	EPI
Nepal	Ásia	MEGDI	135	0,3458	90	0,5085
Países Baixos	Europa	VHEGDI	7	0,8659	5	0,9492
Nova Zelândia	Oceania	VHEGDI	8	0,8653	6	0,9492
Nicarágua	Americas	MEGDI	123	0,3801	108	0,4068
Níger	África	LEGDI	192	0,0593	178	0,0848
Nigéria	África	MEGDI	143	0,3291	119	0,3559
Noruega	Europa	VHEGDI	18	0,8117	30	0,7627
Omã	Ásia	HEGDI	66	0,5962	80	0,5593
Paquistão	Ásia	MEGDI	159	0,2583	116	0,3729
Palau	Oceania	MEGDI	111	0,4546	186	0,0339
Panamá	Americas	MEGDI	99	0,4904	117	0,3729
Papua Nova Guiné	Oceania	LEGDI	179	0,1882	153	0,2034
Paraguai	Americas	MEGDI	95	0,4989	74	0,5763
Peru	Americas	HEGDI	81	0,5382	82	0,5424
Filipinas	Ásia	HEGDI	71	0,5766	69	0,5932
Polónia	Europa	HEGDI	36	0,7211	16	0,8814
Portugal	Europa	HEGDI	38	0,7144	52	0,6610
Catar	Ásia	HEGDI	48	0,6699	59	0,6441
Coreia do Sul	Ásia	VHEGDI	3	0,8915	4	0,9661
Moldávia	Europa	HEGDI	65	0,5995	53	0,6610
Romênia	Europa	HEGDI	75	0,5611	63	0,6271
Rússia	Europa	HEGDI	35	0,7215	34	0,7458
Ruanda	África	MEGDI	138	0,3390	95	0,4915
São Cristóvão e Nevis	Americas	HEGDI	94	0,5035	135	0,2712
Santa Lúcia	Americas	MEGDI	114	0,4531	145	0,2373
São Vicente e Granadinas	Americas	MEGDI	115	0,4494	136	0,2712
Samoa	Oceania	MEGDI	121	0,4019	126	0,3051
São Marinho	Europa	HEGDI	78	0,5506	165	0,1356
São Tomé e Príncipe	África	LEGDI	168	0,2390	182	0,0678
Arábia Saudita	Ásia	HEGDI	44	0,6822	41	0,7119
Senegal	África	MEGDI	144	0,3251	112	0,3898
Sérvia	Europa	HEGDI	39	0,7131	21	0,8305
Seychelles	África	HEGDI	86	0,5181	109	0,4068
Serra Leoa	África	LEGDI	186	0,1594	169	0,1186
Cingapura	Ásia	VHEGDI	4	0,8828	11	0,9153
Eslováquia	Europa	HEGDI	67	0,5915	83	0,5424
Eslovênia	Europa	VHEGDI	21	0,7769	38	0,7288
Ilhas Salomão	Oceania	LEGDI	164	0,2406	148	0,2203
Somália	África	LEGDI	193	0,0270	187	0,0339
África do Sul	África	HEGDI	76	0,5546	81	0,5593
Sudão do Sul	África	LEGDI	183	0,1791	172	0,1017
Espanha	Europa	VHEGDI	17	0,8135	7	0,9322
Sri Lanka	Ásia	HEGDI	79	0,5445	54	0,6610
Sudão	África	MEGDI	161	0,2539	141	0,2542
Suriname	Americas	MEGDI	110	0,4546	123	0,3390
Suazilândia	África	MEGDI	136	0,3412	142	0,2542
Suécia	Europa	VHEGDI	6	0,8704	31	0,7627
Suíça	Europa	VHEGDI	28	0,7525	75	0,5763
Síria	Ásia	MEGDI	137	0,3404	100	0,4576
Tajiquistão	Ásia	MEGDI	139	0,3366	154	0,2034
Tailândia	Ásia	HEGDI	77	0,5522	70	0,5932
República da Macedônia	Europa	HEGDI	69	0,5886	66	0,6102
Timor-Leste	Ásia	MEGDI	160	0,2582	137	0,2712
Togo	África	MEGDI	147	0,3096	113	0,3898
Tonga	Oceania	MEGDI	105	0,4700	120	0,3559
Trindade e Tobago	Americas	HEGDI	70	0,5780	103	0,4407
Tunísia	África	HEGDI	72	0,5682	45	0,6949
Turquia	Ásia	HEGDI	68	0,5900	64	0,6271
Turquemenistão	Ásia	MEGDI	140	0,3337	183	0,0678
Tuvalu	Oceania	MEGDI	151	0,2950	193	0,0000
Uganda	África	MEGDI	128	0,3599	96	0,4915
Ucrânia	Europa	HEGDI	62	0,6076	35	0,7458
Emirados Árabes Unidos	Ásia	VHEGDI	29	0,7515	36	0,7458

Continua na próxima página

Tabela A.1: UN E-Government Survey 2016 (Continuação)

País	Região	Grupo	E-Government Index		E-Participation Index	
			Ranking	EGDI	Ranking	EPI
Reino Unido	Europa	VHEGDI	1	0,9193	1	1,0000
Tanzânia	África	MEGDI	130	0,3533	71	0,5932
Estados Unidos	Américas	VHEGDI	12	0,8420	13	0,8983
Uruguai	Américas	HEGDI	34	0,7237	42	0,7119
Uzbequistão	Ásia	HEGDI	80	0,5434	49	0,6780
Vanuatu	Oceania	MEGDI	149	0,3078	155	0,2034
Venezuela	Américas	HEGDI	90	0,5129	110	0,4068
Vietnã	Ásia	HEGDI	89	0,5143	46	0,6949
Iémen	Ásia	LEGDI	174	0,2248	166	0,1356
Zâmbia	África	MEGDI	132	0,3507	121	0,3559
Zimbábue	África	MEGDI	134	0,3472	132	0,2881

Tabela A.2: Acessibilidade Web dos Países

País	Achecker				AccessMonitor			
	Ranking	Página	Erro	Média	Ranking	Página	Erro	Média
Afganistão	113	40	951	23,78	74	40	272	6,80
Albânia	94	49	793	16,18	175	51	631	12,37
Argélia	136	10	369	36,90	51	10	58	5,80
Andorra	77	19	251	13,21	93	19	148	7,79
Angola	119	45	1.175	26,11	89	45	339	7,53
Antígua e Barbuda	165	22	1.422	64,64	97	22	174	7,91
Argentina	91	37	586	15,84	56	37	222	6,00
Armênia	59	42	388	9,24	111	42	359	8,55
Austrália	139	54	2.131	39,46	12	54	130	2,41
Áustria	12	85	174	2,05	15	85	268	3,15
Azerbaijão	65	91	982	10,79	94	91	714	7,85
Bahamas	167	58	3.881	66,91	162	58	640	11,03
Bahrein	161	75	4.608	61,44	131	77	743	9,65
Bangladesh	150	150	7.530	50,20	173	150	1.838	12,25
Barbados	85	50	721	14,42	128	50	473	9,46
Bielorrússia	66	84	906	10,79	106	84	703	8,37
Bélgica	26	79	285	3,61	5	79	130	1,65
Belize	58	59	542	9,19	101	59	475	8,05
Benin								
Butão	44	8	48	6,00	77	8	55	6,88
Bolívia	181	3	676	225,33	159	3	33	11,00
Bósnia	125	8	224	28,00	170	8	92	11,50
Botswana	134	39	1.332	34,15	176	39	487	12,49
Brasil		0			28	38	154	4,05
Brunei Darussalam	164	39	2.467	63,26	174	39	480	12,31
Bulgária	93	37	598	16,16	137	37	367	9,92
Burkina Faso	186	31	14.907	480,87	186	31	502	16,19
Burundi	137	63	2.327	36,94	123	64	585	9,14
Camboja	75	39	505	12,95	88	39	291	7,46
Camarões	62	106	1.074	10,13	85	106	783	7,39
Canadá	9	90	134	1,49	18	90	318	3,53
Cabo Verde	29	44	192	4,36	99	44	352	8,00
República Africana								
Chade	163	38	2.396	63,05	182	38	505	13,29
Chile	156	22	1.196	54,36	72	22	148	6,73
China	135	138	4.944	35,83	136	138	1.365	9,89
Colômbia	82	100	1.401	14,01	59	101	618	6,12
Comores	69	28	323	11,54	22	28	106	3,79
Congo	25	16	56	3,50	53	16	94	5,88
Costa Rica	155	41	2.201	53,68	140	41	410	10,00
Costa do Marfim	182	81	19.782	244,22	184	81	1.111	13,72
Croácia	46	43	283	6,58	33	43	182	4,23

Continua na próxima página

Tabela A.2: Acessibilidade Web dos Países (Continuação)

País	Achecker				AccessMonitor			
	Ranking	Página	Erro	Média	Ranking	Página	Erro	Média
Cuba	83	71	997	14,04	121	72	650	9,03
Chipre	11	12	24	2,00	92	12	93	7,75
República Tcheca	5	39	25	0,64	8	39	71	1,82
Coreia do Norte	173	50	5.169	103,38	109	51	432	8,47
R. D. do Congo	36	40	186	4,65	103	40	327	8,18
Dinamarca	48	48	345	7,19	86	48	355	7,40
Djibouti	53	39	311	7,97	124	39	358	9,18
Dominica	18	43	115	2,67	25	43	168	3,91
República Dominicana	123	110	3.035	27,59	104	111	915	8,24
Equador	169	19	1.486	78,21	17	20	68	3,40
Egito	24	23	79	3,43	66	23	147	6,39
El Salvador	171	58	5.030	86,72	105	58	483	8,33
Guiné Equatorial	101	39	745	19,10	156	39	425	10,90
Eritréia	95	75	1.247	16,63	82	75	535	7,13
Estônia	14	475	1.021	2,15	42	475	2.404	5,06
Etiópia	118	68	1.728	25,41	48	68	375	5,51
Fiji	179	34	6.225	183,09	96	34	269	7,91
Finlândia	103	81	1.587	19,59	50	81	467	5,77
França	45	73	465	6,37	3	73	115	1,58
Gabão	104	53	1.092	20,60	171	53	626	11,81
Gâmbia	49	32	232	7,25	27	32	128	4,00
Geórgia	76	221	2.897	13,11	133	221	2.147	9,71
Alemanha	55	95	858	9,03	19	95	338	3,56
Gana	38	46	222	4,83	102	46	374	8,13
Grécia	151	100	5.052	50,52	135	101	987	9,77
Granada	108	36	821	22,81	70	36	238	6,61
Guatemala	67	87	980	11,26	54	87	512	5,89
Guiné	105	116	2.446	21,09	163	116	1.287	11,09
Guinea-Bissau	79	95	1.281	13,48	83	95	687	7,23
Guiana	16	41	106	2,59	67	41	267	6,51
Haiti	166	28	1.873	66,89	113	28	242	8,64
Honduras	145	47	2.181	46,40	158	47	514	10,94
Hungria	89	83	1.251	15,07	31	83	342	4,12
Islândia	28	83	341	4,11	26	83	332	4,00
Índia	37	83	393	4,73	4	83	132	1,59
Indonésia	7	52	58	1,12	68	53	346	6,53
Irã	98	824	14.351	17,42	43	824	4.273	5,19
Iraque	52	39	309	7,92	139	39	388	9,95
Irlanda	61	24	236	9,83	52	24	141	5,88
Israel	112	47	1.114	23,70	157	47	514	10,94
Itália	47	78	518	6,64	13	78	188	2,41
Jamaica	33	33	149	4,52	35	33	147	4,45
Japão	138	17	669	39,35	69	17	112	6,59
Jordânia	174	77	8.008	104,00	169	77	883	11,47
Cazaquistão	109	64	1.501	23,45	161	64	706	11,03
Quênia	86	20	292	14,60	120	20	180	9,00
Kiribati	92	22	353	16,05	64	22	140	6,36
Kuwait	117	184	4.642	25,23	172	184	2.198	11,95
Quirguistão	158	92	5.085	55,27	155	92	1.003	10,90
Laos	122	60	1.590	26,50	167	60	676	11,27
Letônia	111	141	3.336	23,66	134	141	1.370	9,72
Líbano	42	40	235	5,88	112	40	343	8,58
Lesoto	84	18	253	14,06	166	18	201	11,17
Libéria	74	87	1.077	12,38	138	87	863	9,92
Líbia	34	28	128	4,57	63	28	178	6,36
Liechtenstein	71	38	450	11,84	143	38	388	10,21
Lituânia	157	40	2.175	54,38	141	42	421	10,02
Luxemburgo	129	54	1.577	29,20	23	54	206	3,81
Madagáscar	40	26	141	5,42	107	26	219	8,42
Malawi	132	4	129	32,25	152	4	43	10,75
Malásia	144	18	815	45,28	90	18	136	7,56
Maldivas	115	48	1.192	24,83	151	48	512	10,67

Continua na próxima página

Tabela A.2: Acessibilidade Web dos Países (Continuação)

País	Achecker				AccessMonitor			
	Ranking	Página	Erro	Média	Ranking	Página	Erro	Média
Máli	176	77	9.879	128,30	37	77	350	4,55
Malta	152	141	7.365	52,23	164	141	1.566	11,11
Ilhas Marshall	27	4	15	3,75	39	4	19	4,75
Mauritânia	51	28	214	7,64	160	36	396	11,00
Maurícia	57	74	676	9,14	115	74	651	8,80
México	116	30	751	25,03	45	30	160	5,33
Micronésia	147	11	513	46,64	80	11	78	7,09
Mônaco	31	115	511	4,44	11	115	275	2,39
Mongólia	149	93	4.655	50,05	98	93	744	8,00
Montenegro	100	56	1.004	17,93	146	56	587	10,48
Marrocos	114	83	2.034	24,51	47	84	462	5,50
Moçambique	43	90	535	5,94	38	90	415	4,61
Myanmar	90	117	1.776	15,18	114	117	1.018	8,70
Namíbia	72	55	652	11,85	29	55	224	4,07
Nauru	35	16	74	4,63	61	16	98	6,13
Nepal								
Países Baixos	2	15	1	0,07	10	15	34	2,27
Nova Zelândia	60	27	258	9,56	20	27	101	3,74
Nicarágua	99	49	859	17,53	60	49	300	6,12
Níger	32	74	330	4,46	91	74	564	7,62
Nigéria	63	66	689	10,44	32	66	273	4,14
Noruega	19	113	341	3,02	9	113	231	2,04
Omã								
Paquistão	160	2	113	56,50	130	2	19	9,50
Palau	168	58	4.142	71,41	79	58	408	7,03
Panamá	185	47	18.226	387,79	117	47	422	8,98
Papua Nova Guiné	184	23	7.929	344,74	73	26	176	6,77
Paraguai	121	61	1.612	26,43	78	61	426	6,98
Peru	170	37	3.126	84,49	147	37	388	10,49
Filipinas	159	29	1.612	55,59	75	29	199	6,86
Polónia	143	120	5.392	44,93	108	117	990	8,46
Portugal	178	84	15.345	182,68	148	84	884	10,52
Catar	39	72	386	5,36	116	72	645	8,96
Coreia do Sul	41	77	449	5,83	16	77	261	3,39
Moldávia	70	86	995	11,57	21	89	336	3,78
Romênia	124	93	2.577	27,71	180	93	1.190	12,80
Rússia	162	15	934	62,27	119	15	135	9,00
Ruanda	110	57	1.348	23,65	168	57	650	11,40
São Cristóvão e Nevis								
Santa Lúcia	68	65	743	11,43	126	65	602	9,26
São Vicente e Granadinas	154	61	3.259	53,43	110	61	517	8,48
Samoa	87	68	1.002	14,74	145	68	711	10,46
São Marinho	20	27	82	3,04	49	27	152	5,63
São Tomé e Príncipe	130	7	213	30,43	165	7	78	11,14
Arábia Saudita	172	67	6.095	90,97	187	67	1.115	16,64
Senegal	73	58	706	12,17	81	58	412	7,10
Sérvia	177	26	4.217	162,19	154	26	283	10,88
Seychelles	97	32	553	17,28	144	32	328	10,25
Serra Leoa	56	69	623	9,03	57	69	416	6,03
Cingapura	78	22	294	13,36	46	22	120	5,45
Eslováquia	8	911	1.046	1,15	41	1.048	5.290	5,05
Eslovênia	141	31	1.267	40,87	62	31	195	6,29
Ilhas Salomão	148	83	4.045	48,73	129	83	788	9,49
Somália	81	23	316	13,74	55	23	137	5,96
África do Sul	17	111	291	2,62	14	111	342	3,08
Sudão do Sul	64	7	75	10,71	71	7	47	6,71
Espanha	6	154	107	0,69	30	154	635	4,12
Sri Lanka								
Sudão	107	678	14.928	22,02	181	680	8.784	12,92
Suriname	50	131	981	7,49	58	131	799	6,10
Suazilândia	22	165	527	3,19	118	165	1.481	8,98

Continua na próxima página

Tabela A.2: Acessibilidade Web dos Países (Continuação)

País	Achecker				AccessMonitor			
	Ranking	Página	Erro	Média	Ranking	Página	Erro	Média
Suécia	54	89	755	8,48	24	89	348	3,91
Suíça	30	58	255	4,40	40	58	280	4,83
Síria	127	61	1.769	29,00	150	60	637	10,62
Tajiquistão	80	72	981	13,63	127	72	668	9,28
Tailândia	1	79	2	0,03	87	79	588	7,44
República da Macedônia	128	116	3.371	29,06	122	116	1.060	9,14
Timor-Leste	153	45	2.380	52,89	76	45	309	6,87
Togo	120	152	3.978	26,17	44	152	804	5,29
Tonga	96	43	725	16,86	177	43	541	12,58
Trindade e Tobago	140	69	2.794	40,49	149	69	731	10,59
Tunísia	133	58	1.889	32,57	84	58	427	7,36
Turquia	10	57	93	1,63	1	57	53	0,93
Turquemenistão	142	71	3.097	43,62	125	71	655	9,23
Tuvalu	102	22	428	19,45	132	22	213	9,68
Uganda	21	57	177	3,11	36	57	256	4,49
Ucrânia	131	217	6.950	32,03	142	217	2.209	10,18
Emirados Árabes Unidos	126	37	1.046	28,27	100	38	306	8,05
Reino Unido	13	49	101	2,06	2	49	46	0,94
Tanzânia	180	79	15.326	194,00	179	79	996	12,61
Estados Unidos	4	70	28	0,40	34	70	297	4,24
Uruguai	3	8	1	0,13	7	8	14	1,75
Uzbequistão	183	116	30.344	261,59	185	116	1.756	15,14
Vanuatu	15	20	46	2,30	95	20	158	7,90
Venezuela	146	5	232	46,40	178	5	63	12,60
Vietnã	175	30	3.583	119,43	183	30	407	13,57
Iémen	106	24	524	21,83	153	24	259	10,79
Zâmbia	88	69	1.027	14,88	65	70	446	6,37
Zimbábue	23	48	153	3,19	6	48	82	1,71

Tabela A.3: Acessibilidade Web e UN E-Government Survey 2016

País	Grupo	EGDI	EPI	Achecker		AccessMonitor	
				Ranking	Média	Ranking	Média
Afeganistão	LEGDI	171	104	113	23,78	74	6,80
Albânia	HEGDI	82	55	94	16,18	175	12,37
Argélia	MEGDI	150	167	136	36,90	51	5,80
Andorra	HEGDI	55	101	77	13,21	93	7,79
Angola	MEGDI	142	102	119	26,11	89	7,53
Antígua e Barbuda	MEGDI	100	157	165	64,64	97	7,91
Argentina	HEGDI	41	60	91	15,84	56	6,00
Armênia	HEGDI	87	84	59	9,24	111	8,55
Austrália	VHEGDI	2	2	139	39,46	12	2,41
Austria	VHEGDI	16	14	12	2,05	15	3,15
Azerbaijão	HEGDI	56	47	65	10,79	94	7,85
Bahamas	HEGDI	93	122	167	66,91	162	11,03
Bahrein	VHEGDI	24	32	161	61,44	131	9,65
Bangladesh	MEGDI	124	85	150	50,20	173	12,25
Barbados	HEGDI	54	105	85	14,42	128	9,46
Bielorrússia	HEGDI	49	76	66	10,79	106	8,37
Bélgica	VHEGDI	19	56	26	3,61	5	1,65
Belize	MEGDI	122	138	58	9,19	101	8,05
Benin	LEGDI	177	158				
Butão	MEGDI	133	118	44	6,00	77	6,88
Bolívia	MEGDI	101	72	181	225,33	159	11,00
Bósnia	HEGDI	92	89	125	28,00	170	11,50
Botswana	MEGDI	113	127	134	34,15	176	12,49
Brasil	HEGDI	51	37			28	4,05

Continua na próxima página

Tabela A.3: Acessibilidade Web e UN E-Government Survey 2016 (Continuação)

País	Grupo	EGDI	EPI	Achecker		AccessMonitor	
				Ranking	Média	Ranking	Média
Brunei Darussalam	HEGDI	83	114	164	63,26	174	12,31
Bulgária	HEGDI	52	43	93	16,16	137	9,92
Burkina Faso	LEGDI	185	143	186	480,87	186	16,19
Burundi	LEGDI	173	161	137	36,94	123	9,14
Camboja	MEGDI	158	179	75	12,95	88	7,46
Camarões	MEGDI	155	159	62	10,13	85	7,39
Canadá	VHEGDI	14	8	9	1,49	18	3,53
Cabo Verde	MEGDI	103	97	29	4,36	99	8,00
República Africana	LEGDI	191	191				
Chade	LEGDI	188	162	163	63,05	182	13,29
Chile	HEGDI	42	33	156	54,36	72	6,73
China	HEGDI	63	22	135	35,83	136	9,89
Colômbia	HEGDI	57	27	82	14,01	59	6,12
Comores	LEGDI	176	188	69	11,54	22	3,79
Congo	LEGDI	162	173	25	3,50	53	5,88
Costa Rica	HEGDI	53	57	155	53,68	140	10,00
Costa do Marfim	LEGDI	175	163	182	244,22	184	13,72
Croácia	HEGDI	37	25	46	6,58	33	4,23
Cuba	MEGDI	131	124	83	14,04	121	9,03
Chipre	HEGDI	64	86	11	2,00	92	7,75
República Tcheca	HEGDI	50	77	5	0,64	8	1,82
Coreia do Norte	MEGDI	153	189	173	103,38	109	8,47
R. D. do Congo	LEGDI	180	174	36	4,65	103	8,18
Dinamarca	VHEGDI	9	23	48	7,19	86	7,40
Djibouti	LEGDI	187	192	53	7,97	124	9,18
Dominica	MEGDI	109	156	18	2,67	25	3,91
República Dominicana	MEGDI	98	91	123	27,59	104	8,24
Equador	HEGDI	74	73	169	78,21	17	3,40
Egito	MEGDI	108	107	24	3,43	66	6,39
El Salvador	MEGDI	104	78	171	86,72	105	8,33
Guiné Equatorial	LEGDI	165	175	101	19,10	156	10,90
Eritreia	LEGDI	190	190	95	16,63	82	7,13
Estônia	VHEGDI	13	24	14	2,15	42	5,06
Etiópia	MEGDI	157	92	118	25,41	48	5,51
Fiji	MEGDI	96	128	179	183,09	96	7,91
Finlândia	VHEGDI	5	9	103	19,59	50	5,77
França	VHEGDI	10	12	45	6,37	3	1,58
Gabão	MEGDI	129	180	104	20,60	171	11,81
Gâmbia	LEGDI	167	149	49	7,25	27	4,00
Geórgia	HEGDI	61	79	76	13,11	133	9,71
Alemanha	VHEGDI	15	28	55	9,03	19	3,56
Gana	MEGDI	120	98	38	4,83	102	8,13
Grécia	HEGDI	43	65	151	50,52	135	9,77
Granada	HEGDI	88	125	108	22,81	70	6,61
Guatemala	MEGDI	102	61	67	11,26	54	5,89
Guiné	LEGDI	189	176	105	21,09	163	11,09
Guiné-Bissau	LEGDI	181	160	79	13,48	83	7,23
Guiana	MEGDI	126	139	16	2,59	67	6,51
Haiti	LEGDI	178	164	166	66,89	113	8,64
Honduras	MEGDI	127	111	145	46,40	158	10,94
Hungria	HEGDI	46	93	89	15,07	31	4,12
Islândia	VHEGDI	27	50	28	4,11	26	4,00
Índia	MEGDI	107	29	37	4,73	4	1,59
Indonésia	MEGDI	116	115	7	1,12	68	6,53
Irã	MEGDI	106	150	98	17,42	43	5,19
Iraque	MEGDI	141	106	52	7,92	139	9,95
Irlanda	VHEGDI	26	39	61	9,83	52	5,88
Israel	VHEGDI	20	17	112	23,70	157	10,94
Itália	VHEGDI	22	10	47	6,64	13	2,41
Jamaica	MEGDI	112	133	33	4,52	35	4,45
Japão	VHEGDI	11	3	138	39,35	69	6,59

Continua na próxima página

Tabela A.3: Acessibilidade Web e UN E-Government Survey 2016 (Continuação)

País	Grupo	EGDI	EPI	Achecker		AccessMonitor	
				Ranking	Média	Ranking	Média
Jordânia	HEGDI	91	99	174	104,00	169	11,47
Cazaquistão	HEGDI	33	67	109	23,45	161	11,03
Quênia	MEGDI	119	87	86	14,60	120	9,00
Kiribati	MEGDI	145	140	92	16,05	64	6,36
Kuwait	HEGDI	40	58	117	25,23	172	11,95
Quirguistão	MEGDI	97	68	158	55,27	155	10,90
Laos	MEGDI	148	134	122	26,50	167	11,27
Letônia	HEGDI	45	88	111	23,66	134	9,72
Líbano	HEGDI	73	94	42	5,88	112	8,58
Lesoto	MEGDI	154	168	84	14,06	166	11,17
Libéria	LEGDI	170	129	74	12,38	138	9,92
Líbia	MEGDI	118	170	34	4,57	63	6,36
Liechtenstein	HEGDI	32	62	71	11,84	143	10,21
Lituânia	VHEGDI	23	18	157	54,38	141	10,02
Luxemburgo	VHEGDI	25	44	129	29,20	23	3,81
Madagáscar	LEGDI	163	151	40	5,42	107	8,42
Malawi	LEGDI	166	130	132	32,25	152	10,75
Malásia	HEGDI	60	48	144	45,28	90	7,56
Maldivas	MEGDI	117	146	115	24,83	151	10,67
Mali	LEGDI	182	181	176	128,30	37	4,55
Malta	HEGDI	30	26	152	52,23	164	11,11
Ilhas Marshall	MEGDI	156	184	27	3,75	39	4,75
Mauritânia	LEGDI	184	185	51	7,64	160	11,00
Maurícia	HEGDI	58	51	57	9,14	115	8,80
México	HEGDI	59	15	116	25,03	45	5,33
Micronésia	MEGDI	146	147	147	46,64	80	7,09
Mônaco	HEGDI	31	131	31	4,44	11	2,39
Mongólia	HEGDI	84	40	149	50,05	98	8,00
Montenegro	HEGDI	47	19	100	17,93	146	10,48
Marrocos	HEGDI	85	20	114	24,51	47	5,50
Moçambique	LEGDI	172	152	43	5,94	38	4,61
Myanmar	LEGDI	169	171	90	15,18	114	8,70
Namíbia	MEGDI	125	144	72	11,85	29	4,07
Nauru	MEGDI	152	177	35	4,63	61	6,13
Nepal	MEGDI	135	90				
Países Baixos	VHEGDI	7	5	2	0,07	10	2,27
Nova Zelândia	VHEGDI	8	6	60	9,56	20	3,74
Nicarágua	MEGDI	123	108	99	17,53	60	6,12
Níger	LEGDI	192	178	32	4,46	91	7,62
Nigéria	MEGDI	143	119	63	10,44	32	4,14
Noruega	VHEGDI	18	30	19	3,02	9	2,04
Omã	HEGDI	66	80				
Paquistão	MEGDI	159	116	160	56,50	130	9,50
Palau	MEGDI	111	186	168	71,41	79	7,03
Panamá	MEGDI	99	117	185	387,79	117	8,98
Papua Nova Guiné	LEGDI	179	153	184	344,74	73	6,77
Paraguai	MEGDI	95	74	121	26,43	78	6,98
Peru	HEGDI	81	82	170	84,49	147	10,49
Filipinas	HEGDI	71	69	159	55,59	75	6,86
Polónia	HEGDI	36	16	143	44,93	108	8,46
Portugal	HEGDI	38	52	178	182,68	148	10,52
Catar	HEGDI	48	59	39	5,36	116	8,96
Coreia do Sul	VHEGDI	3	4	41	5,83	16	3,39
Moldávia	HEGDI	65	53	70	11,57	21	3,78
Romênia	HEGDI	75	63	124	27,71	180	12,80
Rússia	HEGDI	35	34	162	62,27	119	9,00
Ruanda	MEGDI	138	95	110	23,65	168	11,40
São Cristóvão e Nevis	HEGDI	94	135				
Santa Lúcia	MEGDI	114	145	68	11,43	126	9,26
São Vicente e Granadinas	MEGDI	115	136	154	53,43	110	8,48
Samoa	MEGDI	121	126	87	14,74	145	10,46

Continua na próxima página

Tabela A.3: Acessibilidade Web e UN E-Government Survey 2016 (Continuação)

País	Grupo	EGDI	EPI	Achecker		AccessMonitor	
				Ranking	Média	Ranking	Média
São Marinho	HEGDI	78	165	20	3,04	49	5,63
São Tomé e Príncipe	LEGDI	168	182	130	30,43	165	11,14
Arábia Saudita	HEGDI	44	41	172	90,97	187	16,64
Senegal	MEGDI	144	112	73	12,17	81	7,10
Sérvia	HEGDI	39	21	177	162,19	154	10,88
Seychelles	HEGDI	86	109	97	17,28	144	10,25
Serra Leoa	LEGDI	186	169	56	9,03	57	6,03
Cingapura	VHEGDI	4	11	78	13,36	46	5,45
Eslováquia	HEGDI	67	83	8	1,15	41	5,05
Eslovênia	VHEGDI	21	38	141	40,87	62	6,29
Ilhas Salomão	LEGDI	164	148	148	48,73	129	9,49
Somália	LEGDI	193	187	81	13,74	55	5,96
África do Sul	HEGDI	76	81	17	2,62	14	3,08
Sudão do Sul	LEGDI	183	172	64	10,71	71	6,71
Espanha	VHEGDI	17	7	6	0,69	30	4,12
Sri Lanka	HEGDI	79	54				
Sudão	MEGDI	161	141	107	22,02	181	12,92
Suriname	MEGDI	110	123	50	7,49	58	6,10
Suazilândia	MEGDI	136	142	22	3,19	118	8,98
Suécia	VHEGDI	6	31	54	8,48	24	3,91
Suíça	VHEGDI	28	75	30	4,40	40	4,83
Síria	MEGDI	137	100	127	29,00	150	10,62
Tajiquistão	MEGDI	139	154	80	13,63	127	9,28
Tailândia	HEGDI	77	70	1	0,03	87	7,44
República da Macedônia	HEGDI	69	66	128	29,06	122	9,14
Timor-Leste	MEGDI	160	137	153	52,89	76	6,87
Togo	MEGDI	147	113	120	26,17	44	5,29
Tonga	MEGDI	105	120	96	16,86	177	12,58
Trindade e Tobago	HEGDI	70	103	140	40,49	149	10,59
Tunísia	HEGDI	72	45	133	32,57	84	7,36
Turquia	HEGDI	68	64	10	1,63	1	0,93
Turquemenistão	MEGDI	140	183	142	43,62	125	9,23
Tuvalu	MEGDI	151	193	102	19,45	132	9,68
Uganda	MEGDI	128	96	21	3,11	36	4,49
Ucrânia	HEGDI	62	35	131	32,03	142	10,18
Emirados Árabes Unidos	VHEGDI	29	36	126	28,27	100	8,05
Reino Unido	VHEGDI	1	1	13	2,06	2	0,94
Tanzânia	MEGDI	130	71	180	194,00	179	12,61
Estados Unidos	VHEGDI	12	13	4	0,40	34	4,24
Uruguai	HEGDI	34	42	3	0,13	7	1,75
Uzbequistão	HEGDI	80	49	183	261,59	185	15,14
Vanuatu	MEGDI	149	155	15	2,30	95	7,90
Venezuela	HEGDI	90	110	146	46,40	178	12,60
Vietnã	HEGDI	89	46	175	119,43	183	13,57
Iémen	LEGDI	174	166	106	21,83	153	10,79
Zâmbia	MEGDI	132	121	88	14,88	65	6,37
Zimbábue	MEGDI	134	132	23	3,19	6	1,71

Tabela A.4: Acessibilidade Web e Indicadores - PIB é o PIB *per capita* em dólar

País	AR	AMR	IDH	PIB	IE	EVS	PPAI	CDH
Afganistão	113	74	0,498	550,07	0,415	53	10,6%	28,2
Albânia	94	175	0,785	4.537,58	0,745	68,1	66,4%	10
Argélia	136	51	0,754	4.055,25	0,664	65,5	42,9%	20,1
Andorra	77	93	0,858	39.146,55	0,714		97,9%	
Angola	119	89	0,581	4.100,29	0,498	55,8	13,0%	32,3
Antígua e Barbuda	165	97	0,78	14.803,01	0,676	67	73,0%	

Continua na próxima página

Tabela A.4: Acessibilidade Web e Indicadores (Continuação)

País	AR	AMR	IDH	PIB	IE	EVS	PPAI	CDH
Argentina	91	56	0,825	14.398,36	0,816	68,4	71,0%	13,9
Armênia	59	111	0,755	3.936,80	0,749	66,3	67,0%	9,8
Austrália	139	12	0,939	53.793,54	0,929	73	88,2%	8
Austria	12	15	0,908	47.380,83	0,852	72,4	84,3%	7,8
Azerbaijão	65	94	0,757	4.135,14	0,709	64,9	78,2%	9,9
Bahamas	167	162	0,807	30.762,01	0,726	66,8	80,0%	
Bahrein	161	131	0,846	23.739,16	0,758	68,1	98,0%	
Bangladesh	150	173	0,608	1.516,51	0,508	63,3	18,2%	23,4
Barbados	85	128	0,8	16.356,98	0,777	67	79,5%	15,4
Bielorrússia	66	106	0,808	5.733,31	0,838	65,5	71,1%	6,5
Bélgica	26	5	0,916	43.467,45	0,893	71,6	86,5%	8,7
Belize	58	101	0,708	4.971,20	0,705	62,5	44,6%	21,3
Benin			0,515	827,39	0,471	53,5	12,0%	36,3
Butão	44	77	0,612	3.130,23	0,445	60,7	41,8%	26,4
Bolívia	181	159	0,693	3.393,96	0,687	63	39,7%	25,7
Bósnia	125	170	0,768	5.148,21	0,718	67,2	54,7%	15,3
Botswana	134	176	0,717	7.595,61	0,659	57,5	39,4%	
Brasil		28	0,759	9.812,28	0,686	66	60,9%	23,2
Brunei Darussalam	164	174	0,853	28.290,59	0,704	67,9	90,0%	
Bulgária	93	137	0,813	8.228,01	0,805	66,4	59,8%	12,3
Burkina Faso	186	186	0,423	642,04	0,286	52,9	14,0%	31,8
Burundi	137	123	0,417	292,01	0,424	52,6	5,2%	32,8
Camboja	75	88	0,582	1.384,42	0,487	60,8	32,4%	19,2
Camarões	62	85	0,556	1.451,87	0,547	51,1	25,0%	34,2
Canadá	9	18	0,926	44.870,78	0,899	73,2	89,8%	7,7
Cabo Verde	29	99	0,654	3.244,41	0,555	64,5	50,3%	
República Centro-Africana			0,367	418,41	0,341	44,9	4,0%	41,8
Chade	163	182	0,404	662,50	0,298	47,2	5,0%	37,9
Chile	156	72	0,843	15.346,45	0,8	69,7	66,0%	14,9
China	135	136	0,752	8.826,99	0,644	68,7	53,2%	14,2
Colômbia	82	59	0,747	6.408,92	0,676	67,1	58,1%	22,9
Comores	69	22	0,503	1.312,33	0,473	56,6	7,9%	44,2
Congo	25	53	0,606	1.654,01	0,526	56,7	8,1%	22,6
Costa Rica	155	140	0,794	11.677,27	0,719	70,9	66,0%	17,3
Costa do Marfim	182	184	0,492	1.537,50	0,424	48,3	26,5%	36,3
Croácia	46	33	0,831	13.386,51	0,791	69	72,7%	8,8
Cuba	83	121	0,777	8.433,09	0,78	69,9	38,8%	
Chipre	11	92	0,869	25.658,80	0,808	73,3	75,9%	11,3
República Checa	5	8	0,888	20.379,90	0,893	69,3	76,5%	5,2
Coreia do Norte	173	109	..			64,6		
R. D. do Congo	36	103	0,457	462,78	0,496	52,5	6,2%	30,2
Dinamarca	48	86	0,929	57.218,85	0,92	71,8	97,0%	7,4
Djibouti	53	124	0,476	1.927,59	0,309	56,6	13,1%	35,2
Dominica	18	25	0,715	6.719,34	0,613		67,0%	
República Dominicana	123	104	0,736	7.052,26	0,643	65,2	61,3%	20,9
Equador	169	17	0,752	6.273,49	0,697	67,9	54,1%	19,4
Egito	24	66	0,696	2.412,73	0,604	61,1	41,2%	28,3
El Salvador	171	105	0,674	3.889,31	0,58	65,5	29,0%	21,9
Guiné Equatorial	101	156	0,591	9.697,63	0,443	53,8	23,8%	
Eritreia	95	82	0,44		0,281	57,4	1,2%	
Estônia	14	42	0,871	20.200,38	0,869	68,2	87,2%	8,5
Etiópia	118	48	0,463	767,56	0,327	57,5	15,4%	27,3
Fiji	179	96	0,741	5.589,39	0,785	61,3	46,5%	
Finlândia	103	50	0,92	45.804,65	0,905	71,7	87,7%	5,5
França	45	3	0,901	38.484,19	0,84	73,4	85,6%	10,1
Gabão	104	171	0,702	7.413,80	0,628	58,7	48,1%	22,3
Gâmbia	49	27	0,46	709,08	0,372	54,4	18,5%	36,4
Geórgia	76	133	0,78	4.045,42	0,845	64,9	58,0%	12
Alemanha	55	19	0,936	44.665,51	0,94	71,6	89,6%	7,8
Gana	38	102	0,592	2.046,11	0,558	56,4	34,7%	28,8
Grécia	151	135	0,87	18.885,48	0,838	72	69,1%	13,1
Granada	108	70	0,772	10.451,03	0,758	64,7	55,9%	

Continua na próxima página

Tabela A.4: Acessibilidade Web e Indicadores (Continuação)

País	AR	AMR	IDH	PIB	IE	EVS	PPAI	CDH
Guatemala	67	54	0,65	4.470,99	0,514	64,2	34,5%	27,7
Guiné	105	163	0,459	823,49	0,339	52,2	9,8%	32,2
Guinea-Bissau	79	83	0,455	723,61	0,392	51,7	3,8%	39,4
Guiana	16	67	0,654	4.655,14	0,596	58,3	35,7%	18,4
Haiti	166	113	0,498	765,68	0,433	55,3	12,2%	38,4
Honduras	145	158	0,617	2.480,13	0,502	66,8	30,0%	25,2
Hungria	89	31	0,838	14.278,87	0,815	66,8	79,3%	7,7
Islândia	28	26	0,935	71.311,79	0,912	73	98,2%	5,9
Índia	37	4	0,64	1.979,36	0,556	59,3	29,5%	26,3
Indonésia	7	68	0,694	3.846,42	0,622	61,7	25,4%	18,7
Irã	98	43	0,798	5.593,85	0,741	65,4	53,2%	11,2
Iraque	52	139	0,685	5.017,97	0,534	59	21,2%	20,2
Irlanda	61	52	0,938	68.885,45	0,918	72,1	85,0%	8,6
Israel	112	157	0,903	40.543,58	0,874	72,9	79,7%	12,2
Itália	47	13	0,88	32.110,03	0,791	73,2	61,3%	11,9
Jamaica	33	35	0,732	5.114,04	0,69	66,9	45,0%	16,2
Japão	138	69	0,909	38.430,29	0,848	74,8	93,2%	3,6
Jordânia	174	169	0,735	4.129,75	0,711	66,4	62,3%	16
Cazaquistão	109	161	0,8	9.030,32	0,814	63,4	74,6%	7,9
Quênia	86	120	0,59	1.594,83	0,551	58,9	26,0%	26,3
Kiribati	92	64	0,612	1.594,29	0,62	57,8	13,7%	
Kuwait	117	172	0,803	29.040,36	0,62	66,3	78,4%	
Quirguistão	158	155	0,672	1.220,47	0,735	63,5	34,5%	9,8
Laos	122	167	0,601	2.457,38	0,485	57,9	21,9%	25,8
Letônia	111	134	0,847	15.684,56	0,866	66,2	79,8%	10,1
Líbano	42	112	0,757	8.808,59	0,637	66,1	76,1%	
Lesoto	84	166	0,52	1.154,44	0,502	46,6	27,4%	30,5
Libéria	74	138	0,435	694,32	0,434	54,5	7,3%	31
Líbia	34	63	0,706	5.978,04	0,616	62,3	20,3%	
Liechtenstein	71	143	0,916		0,827		98,1%	
Lituânia	157	141	0,858	16.809,65	0,879	66,1	74,4%	11,3
Luxemburgo	129	23	0,904	104.498,74	0,792	72,6	98,1%	10,1
Madagáscar	40	107	0,519	449,72	0,498	58,3	4,7%	25,6
Malawi	132	152	0,477	338,48	0,451	56,2	9,6%	30,4
Malásia	144	90	0,802	9.951,54	0,719	66,6	78,8%	
Maldivas	115	151	0,717	11.151,07	0,56	69,8	59,1%	22
Máli	176	37	0,427	827,01	0,293	50,7	11,1%	32,8
Malta	152	164	0,878	26.748,21	0,818	72,2	77,3%	8,2
Ilhas Marshall	27	39	0,708	3.843,12	0,723		29,8%	
Mauritânia	51	160	0,52	1.136,76	0,389	56,4	18,0%	32,7
Maurícia	57	115	0,79	10.490,50	0,729	65,8	52,2%	13,4
México	116	45	0,774	8.910,33	0,678	67,7	59,5%	20,8
Micronésia	147	80	0,627	3.187,56	0,59	61,1		
Mônaco	31	11	..				95,2%	
Mongólia	149	98	0,741	3.717,47	0,766	61,9	22,3%	13,7
Montenegro	100	146	0,814	7.784,07	0,79	68,1	69,9%	8,8
Marrocos	114	47	0,667	3.022,93	0,529	65,3	58,3%	
Moçambique	43	38	0,437	426,22	0,385	52,2	17,5%	32,6
Myanmar	90	114	0,578	1.256,66	0,443	58,4	25,1%	18,9
Namíbia	72	29	0,647	5.230,77	0,571	55,9	31,0%	32,9
Nauru	35	61	..	8.844,74				
Nepal			0,574	849,01	0,502	61,3	19,7%	24,6
Países Baixos	2	10	0,931	48.482,77	0,906	72,1	90,4%	7,8
Nova Zelândia	60	20	0,917	42.583,08	0,917	72,8	88,5%	7,5
Nicarágua	99	60	0,658	2.221,81	0,558	66,9	24,6%	22,6
Níger	32	91	0,354	378,06	0,214	52,5	4,3%	28,8
Nigéria	63	32	0,532	1.968,43	0,483	48,9	25,7%	34,6
Noruega	19	9	0,953	75.704,25	0,915	73	97,3%	7,9
Omã			0,821	15.267,45	0,706	65,6	69,9%	
Paquistão	160	130	0,562	1.547,85	0,411	57,7	15,5%	29,6
Palau	168	79	0,798	13.338,10	0,844			
Panamá	185	117	0,789	15.196,40	0,692	69,4	54,0%	20,2
Papua Nova Guiné	184	73	0,544	2.488,90	0,43	58	9,6%	
Paraguai	121	78	0,702	5.823,77	0,631	65,3	51,4%	24,8

Continua na próxima página

Tabela A.4: Acessibilidade Web e Indicadores (Continuação)

País	AR	AMR	IDH	PIB	IE	EVS	PPAI	CDH
Peru	170	147	0,75	6.571,93	0,689	67,5	45,5%	18,9
Filipinas	159	75	0,699	2.988,95	0,661	61,7	55,5%	17,6
Polônia	143	108	0,865	13.863,55	0,866	68,5	73,3%	8,8
Portugal	178	148	0,847	21.291,43	0,759	72	70,4%	13,2
Catar	39	116	0,856	63.249,42	0,698	68,6	94,3%	
Coreia do Sul	41	16	0,903	29.742,84	0,862	73	92,8%	14
Moldávia	70	21	0,7	2.290,24	0,71	63,6	71,0%	10,3
Romênia	124	180	0,811	10.819,24	0,762	66,6	59,5%	11,4
Rússia	162	119	0,816	10.749,06	0,832	63,5	73,1%	9,3
Ruanda	110	168	0,524	748,29	0,45	59,9	20,0%	29,8
São Cristóvão e Nevis			0,778	17.924,07	0,68		76,8%	
Santa Lúcia	68	126	0,747	9.715,19	0,676	66,4	46,7%	16,3
São Vicente e Granadinas	154	110	0,723	7.145,08	0,655	63,4	55,6%	
Samoa	87	145	0,713	4.280,84	0,692	66	29,4%	
São Marinho	20	49	..	48.888,03				
São Tomé e Príncipe	130	165	0,589	1.921,28	0,557	60,7	28,0%	19,7
Arábia Saudita	172	187	0,853	20.849,29	0,787	65,7	73,8%	
Senegal	73	81	0,505	1.329,30	0,368	58,8	25,7%	31,7
Sérvia	177	154	0,787	5.901,22	0,778	67,4	67,1%	14,6
Seychelles	97	144	0,797	15.629,31	0,727	65,7	56,5%	
Serra Leoa	56	57	0,419	499,53	0,39	47,6	11,8%	35,4
Cingapura	78	46	0,932	57.714,30	0,832	76,2	81,0%	11,9
Eslováquia	8	41	0,855	17.579,26	0,831	68,3	80,5%	6,7
Eslovênia	141	62	0,896	23.601,40	0,886	70,5	75,5%	5,5
Ilhas Salomão	148	129	0,546	2.132,12	0,469	61,9	11,0%	
Somália	81	55	..	478,34		50	1,9%	
África do Sul	17	14	0,699	6.151,08	0,708	55,7	54,0%	30,3
Sudão do Sul	64	71	0,388		0,297	50,6		36,3
Espanha	6	30	0,891	28.208,30	0,824	73,8	80,6%	14,9
Sri Lanka			0,77	4.073,74	0,749	66,8	32,1%	13,6
Sudão	107	181	0,502	2.898,55	0,328	55,7	28,0%	34,5
Suriname	50	58	0,72	5.317,39	0,636	63,2	45,4%	21,8
Suazilândia	22	118	0,588	3.242,75	0,528	50,2	28,6%	29,4
Suécia	54	24	0,933	53.253,48	0,904	72,4	89,7%	7,2
Suíça	30	40	0,944	80.342,85	0,897	73,5	89,1%	7,5
Síria	127	150	0,536		0,412	55,8	31,9%	
Tajiquistão	80	127	0,65	801,05	0,659	63,5	20,5%	13,4
Tailândia	1	87	0,755	6.595,00	0,661	66,8	47,5%	15,5
República da Macedônia	128	122	0,757	5.414,61	0,691	67,1	72,2%	12,4
Timor-Leste	153	76	0,625	2.279,25	0,505	59,2	25,2%	26,4
Togo	120	44	0,503	610,15	0,506	53,9	11,3%	31,5
Tonga	96	177	0,726	3.959,08	0,77	64,3	40,0%	
Trindade e Tobago	140	149	0,784	16.126,37	0,722	63,3	73,3%	
Tunísia	133	84	0,735	3.464,42	0,659	66,3	49,6%	21,4
Turquia	10	1	0,791	10.546,15	0,689	66	58,3%	15,3
Turquemenistão	142	125	0,706	6.586,63	0,626	61,4	18,0%	17,9
Tuvalu	102	132		3.549,97			46,0%	
Uganda	21	36	0,516	606,47	0,525	54,9	21,9%	28,2
Ucrânia	131	142	0,751	2.639,82	0,794	64	52,5%	6,5
Emirados Árabes Unidos	126	100	0,863	40.698,85	0,738	66,7	90,6%	
Reino Unido	13	2	0,922	39.953,57	0,914	71,9	94,8%	9,1
Tanzânia	180	179	0,538	958,45	0,441	56,5	13,0%	24,8
Estados Unidos	4	34	0,924	59.927,93	0,903	68,5	76,2%	13,1
Uruguai	3	7	0,804	16.245,60	0,733	68,8	66,4%	13,9
Uzbequistão	183	185	0,71	1.533,85	0,718	64,5	46,8%	
Vanuatu	15	95	0,603	3.123,61	0,529	62,7	24,0%	17,1
Venezuela	146	178	0,761		0,741	66,1	60,0%	16,2
Vietnã	175	183	0,694	2.342,24	0,626	67,5	46,5%	17,3
Iêmen	106	153	0,452	1.106,80	0,349	55,1	24,6%	30,9
Zâmbia	88	65	0,588	1.513,28	0,58	54,3	25,5%	33
Zimbábue	23	6	0,535	1.333,40	0,558	54,4	23,1%	23,5

Legenda: AR - Achecker Ranking, AMT - AccessMonitor Ranking, IDH - Índice de Desenvolvimento Humano, PIB - Produto Interno Bruto *per capita* (US\$), IE - Índice de Educação, EVS - Expectativa de Vida, PPAI - % População com Acesso à Internet, CDH - Coeficiente de Desigualdade Humana

Formulário Online - Especialistas

14/03/2019

Revisão por Especialistas

Revisão por Especialistas

*Obrigatório

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido por Marcelo Henrique Pereira Lima.

Por que o estudo está sendo feito?

A finalidade deste estudo é conhecer o estado da acessibilidade Web de 10 portais governamentais perante as pessoas com deficiência visual. Um outro propósito é coletar dados para embasar a dissertação de Mestrado do pesquisador.

Quem participará deste estudo?

Poderão participar deste estudo profissionais de Computação, com conhecimento em acessibilidade Web.

Quem não pode ou não deve participar deste estudo?

Pessoas que não atendam a critérios técnicos estipulados pelo pesquisador.

O que serei solicitado a fazer?

Você será solicitado a responder um questionário sobre o seu perfil, e a seguir a avaliar a conformidade da página principal de dois portais governamentais com as diretrizes do WCAG 2.0 relacionadas à deficiência visual. Sua análise será registrada, para a coleta de dados quantitativos para posterior análise.

O que se sabe sobre este assunto?

O que se sabe é que a acessibilidade em sites ainda deixa muito a desejar e que nem sempre as tecnologias assistivas (como leitores de tela) conseguem reproduzir o site a uma pessoa com deficiência visual de maneira satisfatória.

Quanto tempo estarei no estudo?

Leve o tempo que precisar para concluir a avaliação.

Quantas outras pessoas estarão participando deste estudo?

Um grupo de cinco (5) especialistas irão colaborar com o estudo.

Que prejuízos (ou eventos adversos) podem acontecer comigo se eu participar deste estudo?

Você poderá experimentar constrangimento ao responder algumas perguntas pessoais.

Que benefício eu posso esperar?

Com esse estudo, espera-se entender melhor as dificuldades de uma pessoa com deficiência visual ao navegar em portais do governo utilizando um leitor de telas. Com isso, pretende-se desenvolver recomendações e modelos de um portal governamental acessível via leitor de telas para aprimorar a experiência do usuário ao navegar por esses sites.

Quem poderá ver os meus registros / respostas e saber que eu estou participando do estudo?

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei, somente o pesquisador e a equipe do estudo terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

Eu serei informado do surgimento de informações significativas sobre o assunto da pesquisa?

Sim, você será informado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em continuar participando do estudo.

Quem devo chamar se tiver qualquer dúvida ou algum problema?

Para perguntas ou problemas referente ao estudo ligue para Marcelo Henrique Pereira Lima, (67) 98126-7054 ou (16) 99632-0916, ou pelo e-mail marcelohngpl@gmail.com.

https://docs.google.com/forms/d/1MPe23AVBe8VEY9E4r_aTeAHY2dh3jOFGRA8q8jqD2UI/edit

1/16

Eu posso recusar a participar ou pedir para sair do estudo?
Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo, ou pode desistir a qualquer momento. Você não será proibido de participar de novos estudos.

1. Nome do Participante *

2. E-mail *

3. Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas, e que sou voluntário a tomar parte neste estudo. *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, sou voluntário *Ir para a pergunta 4.*
- Vou avaliar o segundo portal *Ir para a pergunta 9.*
- Não, prefiro não participar *Ir para "Obrigado por participar desta pesquisa".*

Perfil do participante

Agradecemos sua participação.

4. Qual sua titulação? *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Superior (em andamento)
- Ensino Superior (concluído)
- Mestrado (em andamento)
- Mestrado (concluído)
- Doutorado (em andamento)
- Doutorado (concluído)

5. Você já participou de outras avaliações de Acessibilidade Web? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

6. Possui quanto tempo de experiência acerca de Acessibilidade Web? *

Marcar apenas uma oval.

- <= 1 ano
- > 1 e <= 2 anos
- > 2 e <= 3 anos
- > 3 e <= 4 anos
- > 4 anos

14/03/2019

Revisão por Especialistas

7. Quanto à diretrizes de acessibilidade da WCAG 2.0, você classificaria seu conhecimento/experiência como: *

Marcar apenas uma oval.

- Não conheço, nunca utilizei
- Conheço, mas nunca utilizei
- Conheço, mas utilizo pouco
- Conheço e utilizo frequentemente

8. Você já participou de projetos em que a Acessibilidade Web foi levada em consideração? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, em todos projetos
- Sim, na maioria dos projetos
- Sim, mas em poucos projetos
- Não, em nenhum projeto

Avaliação de Acessibilidade para Pessoas com Deficiência Visual - WCAG 2.0 (A)

Este formulário embasa a avaliação de acessibilidade web no domínio de governo eletrônico para pessoas com deficiência visual. São inspecionadas as diretrizes do WCAG 2.0 indicadas por Ruth-Janneck como sendo as que necessitam de maior atenção para este público-alvo, considerando-se apenas os critérios de sucesso para nível A.

Se possível, pedimos para que utilize:

- Um leitor de tela (de sua preferência) para auxiliá-lo durante esta avaliação, tornando-a mais próxima da realidade do usuário final.
- Utilizar apenas o teclado (principalmente as teclas tab, setas e enter), para que novamente a experiência de navegação seja o mais próxima possível do usuário final.
- Ferramentas para analisar o código fonte.

Obrigado pela atenção.

Avaliação

A avaliação consiste em verificar se a página principal do portal atende ou não 20 critérios de sucesso selecionados do WCAG 2.0. Estes critérios foram escolhidos por serem os mais voltados para atender as necessidades dos usuários com deficiência visual.

Sendo assim, cada item deste formulário é um dos critérios de sucesso e contamos com o seu auxílio para identificar se ele é satisfeito ou não pelo portal sendo avaliado. Em cada questão, é fornecida uma breve descrição do critério a ser considerado. Para mais informações, acesse:

<https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/>

9. Qual site você está avaliando? *

Marcar apenas uma oval.

- Site 1 - Austria (<https://www.bundeskanzleramt.gv.at>)
- Site 2 - Canada (<https://www.canada.ca/en.html>)
- Site 3 - República Checa (<https://www.vlada.cz>)
- Site 4 - Países Baixos (<https://www.overheid.nl>)
- Site 5 - Noruega (<https://www.norge.no/nb>)
- Site 6 - África do Sul (<https://www.gov.za>)
- Site 7 - Turquia (<https://www.turkiye.gov.tr>)
- Site 8 - Reino Unido (<https://www.gov.uk>)
- Site 9 - Uruguai (<http://portal.gub.uy>)
- Site 10 - Dominica (<http://www.dominica.gov.dm/>)

Princípio 1: Perceptível

A informação e os componentes da interface do usuário têm de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.

Recomendação 1.1: Alternativas em Texto

Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo, assim, que o mesmo possa ser alterado para outras formas mais adequadas à necessidade do indivíduo, tais como impressão em caracteres ampliados, braile, fala, símbolos ou linguagem mais simples.

Critério de Sucesso 1.1.1: Conteúdo Não Textual

Todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente, exceto para as situações indicadas abaixo:

Controles, Inserção de dados: Se o conteúdo não textual for um controle ou permitir a inserção de dados por parte do usuário, então deve ter um nome que descreva a sua função.

Conteúdo em Multimídia Dinâmica ou Temporal: Se o conteúdo não textual for um conteúdo em multimídia dinâmica, então as alternativas em texto devem fornecer, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.

Teste: Se o conteúdo não textual for um teste ou um exercício, que se pode tornar inválido se for apresentado em texto, então as alternativas em texto devem fornecer, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.

Experiência Sensorial: Se o objetivo do conteúdo não textual for, essencialmente, a criação de uma experiência sensorial específica, então as alternativas em texto devem fornecer, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.

CAPTCHA: Se o objetivo do conteúdo não textual for obter a confirmação de que o conteúdo está a ser acessado por uma pessoa e não por um computador, então devem ser fornecidas alternativas em texto para identificar e descrever a finalidade do conteúdo não textual. Nesse caso as formas alternativas do CAPTCHA, que utilizam modos de saída para diferentes tipos de percepção sensorial, devem ser apresentadas de forma a responder a diferentes tipos de incapacidades.

Decoração, Formatação, Invisível: Se o conteúdo não textual for meramente decorativo, se for utilizado apenas para formatação visual ou se não for apresentado aos usuários, então deve ser implementado de forma a poder ser ignorado pela tecnologia assistiva.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/text-equiv-all.html>

14/03/2019

Revisão por Especialistas

10. Critério de Sucesso 1.1.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

11. Considerações adicionais

Recomendação 1.2: Mídias com base no tempo

Fornecer alternativas para mídias com base no tempo.

Critério de Sucesso 1.2.1: Apenas Áudio e apenas Vídeo (Pré-gravado)

Para as mídias de apenas áudio pré-gravadas e mídias de vídeo (sem áudio) pré-gravadas as regras seguintes são verdadeiras exceto quando a mídia de áudio ou vídeo sejam uma mídia alternativa para o texto e está claramente marcado como tal.

Só áudio pré-gravado: É fornecida uma versão alternativa em multimídia dinâmica, que apresenta informação equivalente para o conteúdo composto só de áudio pré-gravado.

Só vídeo pré-gravado: É fornecida uma versão alternativa em multimídia dinâmica ou uma pista de áudio, que apresenta informação equivalente para o conteúdo só de vídeo pré-gravado.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/media-equiv-av-only-alt.html>

12. Critério de Sucesso 1.2.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

13. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.2.2: Legendas (Pré-gravadas)

São fornecidas legendas para a totalidade do áudio pré-gravado existente num conteúdo em uma mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/media-equiv-captions.html>

14. Critério de Sucesso 1.2.2: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

15. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.2.3: Audiodescrição ou Mídia alternativa (Pré-gravada)

É fornecida uma audiodescrição ou uma alternativa para mídia baseada no tempo para a totalidade do vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada, exceto quando a mídia for, uma alternativa em mídia para texto e for claramente identificada como tal.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/media-equiv-audio-desc.html>

16. Critério de Sucesso 1.2.3: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

17. Considerações adicionais

14/03/2019

Revisão por Especialistas

Recomendação 1.3: Adaptável

Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (por ex., um layout mais simples) sem perder informação ou estrutura.

Critério de Sucesso 1.3.1: Informações e Relações

As informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-programmatic.html>

18. Critério de Sucesso 1.3.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

19. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.3.2: Sequência com Significado

Quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada de forma programática.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-sequence.html>

20. Critério de Sucesso 1.3.2: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

21. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.3.3: Características Sensoriais

As instruções fornecidas para compreender e utilizar o conteúdo não dependem somente das características sensoriais dos componentes, tais como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-understanding.html>

22. Critério de Sucesso 1.3.3: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

23. Considerações adicionais

Recomendação 1.4: Discernível

Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.

Critério de Sucesso 1.4.1: Utilização da Cor

A cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-without-color.html>

14/03/2019

Revisão por Especialistas

24. Critério de Sucesso 1.4.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

25. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.4.2: Controle de Áudio

Se um som numa página Web tocar automaticamente durante mais de 3 segundos, deve estar disponível um mecanismo para fazer uma pausa ou parar o som, ou deve disponibilizar um mecanismo para controlar o volume do som, independentemente de todo o nível de volume do sistema.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-dis-audio.html>

26. Critério de Sucesso 1.4.2: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

27. Considerações adicionais

Princípio 2: Operável

Os componentes de interface de usuário e a navegação têm de ser operáveis.

Recomendação 2.1: Acessível por Teclado

Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.

https://docs.google.com/forms/d/1MPe23AVBe8VEY9E4r_aTeAHY2dh3jOFGRA8q8jqD2UI/edit

9/16

Critério de Sucesso 2.1.1: Teclado

Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/keyboard-operation-keyboard-operable.html>

28. Critério de Sucesso 2.1.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

29. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.1.2: Sem Bloqueio do Teclado

Se o foco do teclado puder ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser retirado desse componente utilizando apenas uma interface de teclado e, se for necessário mais do que as setas do cursor ou tabulação ou outros métodos de saída, o usuário deve ser aconselhado sobre o método para retirar o foco.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/keyboard-operation-trapping.html>

30. Critério de Sucesso 2.1.2: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

31. Considerações adicionais

14/03/2019

Revisão por Especialistas

Recomendação 2.3: Ataques Epilépticos

Não criar conteúdo de uma forma conhecida que possa causar ataques epilépticos

Critério de Sucesso 2.3.1: Três Flashes ou Abaixo do Limite

As páginas Web não incluem qualquer conteúdo com mais de três flashes no período de um segundo, ou o flash encontra-se abaixo dos limites de flash universal e flash vermelho.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/seizure-does-not-violate.html>

32. Critério de Sucesso 2.3.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

33. Considerações adicionais

Recomendação 2.4: Navegável

Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.

Critério de Sucesso 2.4.1: Ignorar Blocos

Está disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas Web.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-skip.html>

34. Critério de Sucesso 2.4.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

35. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.4.2: Página com Título

As páginas Web têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-title.html>

36. Critério de Sucesso 2.4.2: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

37. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.4.3: Ordem do Foco

Se uma página Web puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetarem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco de uma forma que o significado e a operabilidade sejam preservados.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-focus-order.html>

38. Critério de Sucesso 2.4.3: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

14/03/2019

Revisão por Especialistas

39. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.4.4: Finalidade do Link (Em Contexto)

A finalidade de cada link pode ser determinada a partir apenas do texto do link ou a partir do texto do link juntamente com o respectivo contexto do link determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do link for ambígua para os usuários em geral.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-refs.html>

40. Critério de Sucesso 2.4.4: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

41. Considerações adicionais

Princípio 3: Compreensível

A informação e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.

Recomendação 3.3: Assistência de Entrada

Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

Critério de Sucesso 3.3.1: Identificação do Erro

Se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/minimize-error-identified.html>

42. Critério de Sucesso 3.3.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

43. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 3.3.2: Etiquetas ou Instruções

Etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/minimize-error-cues.html>

44. Critério de Sucesso 3.3.2: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

45. Considerações adicionais

Princípio 4: Robusto

O conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Recomendação 4.1: Compatível

Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

14/03/2019

Revisão por Especialistas

Critério de Sucesso 4.1.1: Análise

No conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão encaixados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/ensure-compat-parses.html>

Se preferir, utilize o validador do W3C para auxiliar <https://validator.w3.org/>

46. Critério de Sucesso 4.1.1: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

47. Considerações adicionais

Critério de Sucesso 4.1.2: Nome, Função, Valor

Para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, links e componentes gerados por scripts), o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser definidos de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens está disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Para mais informações: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/ensure-compat-rsv.html>

48. Critério de Sucesso 4.1.2: *

Marcar apenas uma oval.

- Atende completamente
- Atende parcialmente
- Não atende
- Não se aplica

49. Considerações adicionais

https://docs.google.com/forms/d/1MPe23AVBe8VEY9E4r_aTeAHY2dh3jOFGRA8q8jqD2U/edit

15/16

14/03/2019

Revisão por Especialistas

50. **Você utilizou algum leitor de tela? Se sim, qual? ***

Obrigado por participar desta pesquisa

Suas respostas são muito importantes para esta pesquisa e para embasar a dissertação de Mestrado do pesquisador.

Obrigado pela atenção e pela paciência.

Powered by
 Google Forms

C

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Usuário Final

Você está sendo convidado a participar em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido por Marcelo Henrique Pereira Lima.

Por que o estudo está sendo feito?

A finalidade deste estudo é conhecer o estado da acessibilidade Web em portais nacionais perante a pessoa com deficiência visual. Um outro propósito é coletar dados para embasar a dissertação de Mestrado do pesquisador.

Quem participará deste estudo? Quais são os meus requisitos?

Poderão participar deste estudo pessoas com deficiência visual e familiaridade com o uso de computadores.

Quem não pode ou não deve participar deste estudo?

Menores de idade e pessoas que não atendam a critérios técnicos estipulados pelo pesquisador.

O que serei solicitado a fazer?

Você será solicitado a responder um questionário sobre o seu perfil, e a seguir a realizar uma lista de ações em um site, com o auxílio de um leitor de tela como tecnologia assistiva e o tradutor do navegador *Google Chrome*, para sites em outra língua. Seu desempenho será acompanhado, para a coleta de dados quantitativos para posterior análise.

O que se sabe sobre este assunto?

O que se sabe é que a acessibilidade em sites ainda deixa muito a desejar e que nem sempre as tecnologias assistivas (como leitores de tela) conseguem reproduzir o site a uma pessoa com deficiência visual de maneira satisfatória.

Quanto tempo estarei no estudo?

Você participará deste estudo por no máximo 1 hora.

Quantas outras pessoas estarão participando deste estudo?

Um grupo de cinco (5) pessoas serão estudadas e entrevistadas.

Que prejuízos (ou eventos adversos) podem acontecer comigo se eu participar deste estudo?

Você poderá experimentar constrangimento ao responder algumas perguntas pessoais referentes a sua deficiência. Além disso, o site está em outra língua e será traduzido pelo *Google Tradutor*, você poderá não entender alguma tradução ou a leitura. Caso sinta-se constrangido, você não terá necessidade de responder ou realizar a tarefa.

Que benefício eu posso esperar?

Com esse estudo, espera-se entender melhor as dificuldades de uma pessoa com deficiência visual ao navegar em portais governamentais utilizando um leitor de telas. Com isso, pretende-se desenvolver modelos e recomendações de portais governamentais acessível via leitor de telas para aprimorar a experiência do usuário ao navegar por esses sites.

Quem poderá ver os meus registros / respostas e saber que eu estou participando do estudo?

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei, somente o pesquisador e a equipe do estudo terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

Eu serei informado do surgimento de informações significativas sobre o assunto da pesquisa?

Sim, você será informado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em continuar participando do estudo.

Quem devo chamar se tiver qualquer dúvida ou algum problema?

Para perguntas ou problemas referente ao estudo ligue para Marcelo Henrique Pereira Lima, (67) 98126-7054 ou (16) 99632-0916, ou pelo e-mail marcelohnqpl@gmail.com.

Eu posso recusar a participar ou pedir para sair do estudo?

Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo, ou pode desistir a qualquer momento. Você não será proibido de participar de novos estudos. Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas, e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Nome do Voluntário:

Assinatura do Voluntário

Telefone: () _____ - _____

Data: ____/____/____

Assinatura do Pesquisador

D

Questionário sobre o Perfil do Usuário Final

1. Nº do questionário: _____
2. Data de nascimento: ____/____/_____
3. Sexo: () Masculino () Feminino
4. Qual o grau da deficiência visual? () total () parcial
5. Há quanto tempo possui deficiência visual?
6. Grau de escolaridade:
() ensino fundamental incompleto () ensino fundamental completo ()
ensino médio incompleto () ensino médio completo () ensino superior
incompleto () ensino superior completo () pós-graduação incompleto ()
pós-graduação completo
7. Trabalha? () sim () não. Ocupação: _____
8. Você já usou computador alguma vez? () Sim () Não
9. Se você já usou, como classifica este uso?
() Usei bastante () Intermediário () Usei pouco
10. Como você avalia seu conhecimento em informática?
() Ruim () Regular () Bom () Ótimo
11. Você já usou a Internet? () Sim () Não
12. Em relação à Internet, você:
() Está acostumado a navegar, e sabe navegar muito bem.
() Está acostumado a navegar, e sabe navegar bem.
() Já navegou pela Internet, e sabe navegar moderadamente.
() Navegou pouco pela Internet, e não sabe navegar muito bem.
() Já entrou na Internet, mas ainda não sabe navegar.
() Nunca entrou na Internet.
13. Com que frequência você utiliza a Internet?
() Diariamente () Duas vezes por semana () Mais que duas vezes por
semana
14. Em média, qual a duração de seus acessos?
() Até 30 minutos () Até 1 hora () Mais de 1 hora
15. Você já acessou sites do governo? () Sim () Não

16. Você utiliza leitor de tela para navegar na Internet?

Não Sim Qual? _____ É gratuito? Sim Não

17. Este leitor atende às suas necessidades?

Não atende Atende insatisfatoriamente Atende parcialmente
Atende satisfatoriamente

Obrigada pela participação!

E

Tarefas realizadas na Avaliação com Usuários Finais

E.1 África do Sul

Portal: <https://www.gov.za>

1. Buscar pela página "Mundo de trabalho";
2. identificar o campo de busca e pesquisar "Brasil", acessar o resultado retornado com título: Premier Supra Mahumapelo: Escritório Noroeste do Orçamento Premier Prov Voto 2017/18.
3. identifique o carrossel de notícias. Há uma imagem, é possível compreendê-la?
4. Identificar a notícia com título especificado pelo pesquisador.
5. Buscar a seção Multimédia, selecionar o primeiro vídeo e tentar acessá-lo. É possível acrescentar legenda?

E.2 Áustria

Portal: <https://www.bundeskanzleramt.gv.at>

1. Buscar pela página "Concursos e publicações".
2. identifique o carrossel de notícias. É possível selecionar e compreender as imagens?
3. Buscar pela página Documentos do Governo.
4. Buscar a página de informações sobre Acessibilidade.
5. Buscar informações sobre os Ministros federais.

E.3 Canadá

Portal: <https://www.canada.ca/en.html>

1. Buscar pela página "Encontre um Emprego".
2. identificar o campo de busca e pesquisar "Brasil", acessar o resultado retornado com título: Consulado da Canadá em Belo Horizonte, Brasil.
3. Buscar o artigo principal do site (o pesquisador irá apresentar na hora, uma vez que a alteração do conteúdo é dinâmica). No enunciado existe uma imagem, é possível compreendê-la?

4. Buscar o artigo "Ajudando famílias de classe média".
5. Buscar a página "Contate-Nos".

E.4 Noruega

Portal: <https://www.norge.no/nb>

1. Buscar pela página "Trabalho".
2. identificar o campo de busca e pesquisar "Norge", acessar o resultado retornado com título: Notificação de mudança para a Noruega.
3. Buscar o artigo "ID eletrônico". No enunciado existe uma imagem, é possível compreendê-la?
4. Na seção "Serviços que pertencem a uma situação de vida", buscar a página "Casar".
5. Buscar a Página "Ajuda Páginas"(tradução incorreta pelo *Google*).

E.5 Países Baixos

Portal: <https://www.overheid.nl>

O site não possui ou não apresenta a página sobre emprego.

1. No Menu principal, buscar a página "Serviços".
2. Buscar a página "Ministérios", fora do menu principal. No caminho há uma imagem, é possível selecioná-la e compreendê-la?
3. Buscar a página de informações sobre Acessibilidade.
4. Buscar a página "Entre em Contato".

E.6 Reino Unido

Portal: <https://www.gov.uk>

1. Buscar pela página "Encontre um emprego".
2. identificar o campo de busca e pesquisar "Brasil", acessar o resultado retornado com título: Avisos de Casamento e Certificados de Não Impedimento.
3. Buscar o artigo sobre direitos das pessoas com deficiência.
4. Buscar o artigo "Saída da UE". Nele há uma imagem, é possível compreendê-la?
5. Buscar a página de Contato.

E.7 República Tcheca

Portal: <https://www.vlada.cz>

1. Buscar pela página "Órgãos trabalhistas e consultivos".
2. identificar o campo de busca e pesquisar "Brasil", acessar o resultado retornado com título: Eurozone.cz - Economy - UE estabelece tarifas sobre o aço do Brasil, Irã, Rússia e Ucrânia.
3. Buscar a página de informações sobre Acessibilidade.
4. Identificar a notícia com título especificado pelo pesquisador. No enunciado existe uma imagem, é possível compreendê-la?
5. Buscar a página de Contato.

E.8 Turquia

Portal: <https://www.turkiye.gov.tr>

1. Buscar pela página "Empregos e carreiras".
2. identificar o campo de busca e pesquisar "Brasil", acessar o resultado retornado com título: Presidência da Comunicação da Presidência / Carta de Imprensa Inquérito.
3. Buscar o artigo "Validação de documentos". No enunciado existe uma imagem, é possível compreendê-la?
4. Buscar a página de informações sobre Acessibilidade.
5. Buscar o "Centro de Soluções Rápidas".