

Avaliação de Acessibilidade de Web Sites de Governos Estaduais do Brasil

Alternative Title: Accessibility Assessment of Brazilian State Government Web Sites

Vinícios Faustino de Carvalho
Faculdade de Computação
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul
vinicioskf@gmail.com

Maria Istela Cagnin
Faculdade de Computação
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul
istela@facom.ufms.br

Débora Maria Barroso Paiva
Faculdade de Computação
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul
debora@facom.ufms.br

RESUMO

Acessibilidade web está relacionada ao fato de pessoas com diferentes graus de capacidade ou incapacidade poderem perceber, entender, navegar e interagir com a web [1]. Cada país cria suas leis de acessibilidade e no Brasil há atualmente uma lei que garante a inclusão de pessoas com deficiências (Lei nº13.146). Neste artigo é apresentada uma avaliação de acessibilidade de web sites dos governos estaduais do Brasil e são discutidos os resultados considerando indicadores sociais e econômicos. Duas ferramentas de software que auxiliam na automatização da avaliação e uma métrica definida na literatura foram utilizadas. Concluiu-se que a maioria dos estados apresentou diversos problemas em relação à acessibilidade web, existindo barreiras ao acesso à informação.

Palavras-Chave

Acessibilidade; e-Gov; Ferramentas de avaliação automatizadas.

ABSTRACT

Web accessibility is related to the fact that people with different degrees of capacity or incapacity can perceive, understand, navigate and interact with the web [1]. Each country creates its accessibility laws and in Brazil there is currently a law that guarantees the inclusion of people with disabilities (Law nº13.146). This article presents an accessibility assessment of web sites of the state governments of Brazil and discusses the results considering social and economic indicators. Two software tools that aid in the automation of the evaluation and a metric defined in the literature were used. It was concluded that most states presented several problems regarding web accessibility. Additionally, we could observe barriers to information access.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

SBSI 2017, June 5th–8th, 2017, Lavras, Minas Gerais, Brazil.
Copyright SBC 2017.

CCS Concepts

- Human centered-computing→Accessibility
- Information Systems→World Wide Web

Keywords

Accessibility; e-Gov; Automated evaluation tools

1. INTRODUÇÃO

A Internet é um importante meio de transmissão de informação, de interação entre pessoas, realização de negócios, serviços governamentais, entre outros. Porém, problemas de acessibilidade no conteúdo Web podem dificultar ou tornar impossível o acesso de usuários, principalmente aqueles que possuem algum tipo de deficiência. Tal processo de exclusão tem motivado pesquisas por métodos, técnicas e ferramentas específicas para oferecer aos profissionais da área de software mecanismos que favoreçam o desenvolvimento de aplicações Web acessíveis.

No Brasil a Lei nº13.146 - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência [2] teve como objetivo assegurar e promover os direitos fundamentais de pessoas com deficiência, visando sua inclusão social e cidadania. Esta lei inclui o direito à acessibilidade a sistemas e tecnologias da informação, ao acesso à informação e à comunicação. Entretanto, mesmo com iniciativas governamentais e não-governamentais, grandes desafios ainda são encontrados para a promoção da acessibilidade.

Freire et al [3] fizeram uma avaliação de acessibilidade dos sites web dos governos estaduais brasileiros entre 1996 e 2007 e concluíram que a legislação vigente na época (Decreto-lei 5.296 de 2004 que regulamentou leis de acessibilidade) teve pouco impacto para a melhoria real de acessibilidade dos sites no período indicado. Os autores identificaram a necessidade de adoção de políticas públicas efetivas para garantir que as pessoas com necessidades especiais pudessem ter assegurado os seus direitos de acesso à informação e aos serviços públicos.

Neste artigo buscou-se avaliar a acessibilidade de web sites dos governos estaduais do Brasil, observando se estão de acordo com as leis brasileiras. Buscou-se, sobretudo, avaliar se houve mudanças após o período avaliado por Freire et al [3] e se os problemas detectados naquele período foram sanados. Dessa forma, neste trabalho foram realizadas avaliações considerando duas ferramentas *AChecker* [4] e *Functional Accessibility*

Evaluator 2.0 [5] e a métrica *Web Accessibility Barriers* (WAB) [6], sendo que a deficiência visual foi o foco do trabalho. Ao final, foram realizadas comparações entre os resultados obtidos e indicadores sociais e econômicos com o objetivo de averiguar se os estados que oferecem melhor qualidade de vida aos cidadãos estão preocupados em oferecer também qualidade de vida às pessoas que possuem deficiências, por exemplo, por meio de acessibilidade aos sites do governo. Foram encontrados alguns resultados positivos em relação à acessibilidade, porém, ainda distantes daquilo que é exigido pela lei brasileira e esperado pelos cidadãos. Observou-se que, de acordo com a metodologia de avaliação utilizada, apenas dois estados brasileiros (Amapá e Ceará) atingiram um padrão de excelência de acordo com uma das ferramentas de avaliação consideradas.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada uma visão geral sobre os principais conceitos da área de acessibilidade web; na Seção 3 são apresentados trabalhos relacionados; na Seção 4 são descritos o planejamento, a execução e os resultados da avaliação realizada, na Seção 5 são apresentadas discussões dos resultados e a Seção 6 contém as considerações finais.

2. ACESSIBILIDADE WEB

De acordo com a definição do *World Wide Web Consortium* (W3C) [1], acessibilidade web está relacionada ao fato de pessoas com diferentes graus de capacidade ou incapacidade poderem perceber, entender, navegar e interagir com a web. A acessibilidade web busca promover a integração e a inclusão social de pessoas que possuem alguma necessidade, proporcionando o uso e o desenvolvimento de ferramentas computacionais por meio de diretrizes pré-estabelecidas.

De forma semelhante, Sun e Zhang [7] definem acessibilidade digital como o requisito básico para fornecer acesso igualitário à informação extraída da Internet, especialmente por ser uma maneira primordial de acesso ao conteúdo por grupos vulneráveis. Deve-se considerar que necessidades especiais não se referem apenas a pessoas com deficiência física ou mental, mas também a pessoas com algum tipo de impossibilidade momentânea, como a navegação por meio de um browser textual (leitor de tela) ou a visualização de um site em um *smartphone*.

O WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) [8] é um documento proposto pelo W3C que fornece diretrizes e recomendações para implementação de acessibilidade em sites. A versão 2.0 do WCAG [9] é utilizada atualmente, possuindo 12 diretrizes, organizadas em 4 princípios: percepção, compreensão, operação e robustez. Cada diretriz possui critérios de sucesso testáveis, o que facilita sua utilização por parte dos desenvolvedores de software.

A avaliação positiva ou negativa dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 irá determinar o resultado da avaliação. Assim, caso os critérios de sucesso do nível de prioridade 1 sejam satisfeitos para determinado site, ele terá nível de conformidade A. Caso os critérios de sucesso do nível de prioridade 1 e 2 sejam satisfeitos para determinado site, ele terá nível de conformidade AA e, por fim, caso os critérios de sucesso do nível de prioridade 1, 2 e 3 sejam satisfeitos para determinado site, ele terá nível de conformidade AAA (A é o nível mais baixo e AAA é o nível mais alto). Se um site não atende sequer aos critérios do nível de prioridade 1, ele não possui nível de conformidade.

Existem várias ferramentas que permitem avaliar automaticamente esses critérios com o objetivo de identificar os principais problemas de acessibilidade e auxiliar o desenvolvedor em relação à correção desses problemas [19, 20, 21]. Ferramentas de avaliação de acessibilidade são programas ou serviços online que auxiliam na verificação de páginas a fim de determinar se são acessíveis. Uma das principais vantagens em utilizá-la se refere ao fato de permitir a avaliação de web sites em um curto intervalo de tempo.

Dentre as ferramentas de avaliação disponíveis, podem ser citadas aquelas voltadas para a etapa de desenvolvimento de aplicações, como o *Google Accessibility Developer Tools*, e outras voltadas para avaliar o produto final, como a *Achecker* [10].

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Avaliação de sites governamentais tem sido alvo de pesquisas no mundo inteiro. Freire *et al* [3] realizaram um estudo sobre a evolução da acessibilidade nos sites dos governos estaduais brasileiros entre os anos de 1996 e 2007, onde pôde-se perceber que, embora tenha havido um pequeno avanço na acessibilidade dos sites, a situação ainda era de desconformidade com as diretrizes do WCAG. Os autores utilizaram ferramentas automatizadas para realizar a avaliação e algumas métricas para tentar entender melhor os resultados obtidos. Entre essas métricas está a WAB, que também foi utilizada no presente trabalho.

Inal e Ismailova [11] realizaram um estudo comparativo dos sites governamentais do Quirguistão, Azerbaijão e Cazaquistão, utilizando a ferramenta de teste automatizado *Achecker*. Os autores realizaram também uma avaliação de usabilidade desses web sites, considerando critérios como velocidade de acesso e quantidade de links quebrados. Um fator que deve ser levado em consideração neste trabalho é o baixo número de páginas de cada site que foi avaliado, o que pode prejudicar a corretude e a precisão dos resultados acerca da acessibilidade desses sites.

Na Itália foi realizado um estudo similar por Gambino, Pirrone e Di Giorgio [12] que também utiliza a ferramenta *Achecker* na avaliação de páginas da administração pública. Nesse país a acessibilidade é regida pelas regras definidas no documento denominado *Stanca Act*, que utiliza o WCAG como principal referência. O estudo revelou que os sites das principais cidades italianas não são acessíveis, mesmo que alguns deles apresentem o selo de conformidade do *Stanca Act*. Semelhante ao artigo anterior, a baixa quantidade de páginas de cada site avaliado pode ter interferido na precisão dos resultados obtidos.

Outro estudo conduzido por Basdekis *et al* [13], realizado na Grécia, teve como objetivo avaliar sites governamentais e comerciais no intervalo de 2004 a 2008. Foi utilizada uma ferramenta de validação automatizada onde se pôde perceber que a grande maioria dos sites não estava em conformidade nem mesmo com o primeiro nível do WCAG 1.0. Os autores puderam concluir que muitas mudanças eram necessárias para garantir a acessibilidade de sites governamentais e comerciais.

No Reino Unido, Kuzma [14] realizou um estudo nos sites dos membros do parlamento, com base nas diretrizes do WCAG. Ao todo, 130 sites foram avaliados e pôde-se concluir que grande parte dos sites não era acessível. Os autores ainda defendem que além de políticas privadas para a acessibilidade, como o WCAG, é necessário que os países desenvolvam suas próprias legislações acerca do assunto, assumindo que o aspecto legal pesaria mais do

que iniciativas voluntárias na adoção do desenvolvimento de páginas acessíveis.

Nas seções seguintes são apresentadas as informações referentes à avaliação de acessibilidade realizada neste trabalho, cujo foco foram os sites dos governos estaduais brasileiros.

4. PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO

4.1 Planejamento da Avaliação

O estudo realizado teve por objetivo avaliar o site oficial dos governos dos estados do Brasil de acordo com os critérios de acessibilidade indicados no WCAG 2.0 utilizando ferramentas automáticas de avaliação e métrica de acessibilidade definida na literatura. A principal finalidade deste estudo foi averiguar se as leis de acessibilidade estão sendo cumpridas no país e quais são os avanços obtidos e os entraves ligados à acessibilidade.

Inicialmente, foram identificados os sites dos 26 estados e do distrito federal, conforme indicado na Tabela 1. Após a identificação dos sites dos estados, foram escolhidas ferramentas que pudessem realizar a avaliação automática e gerar os resultados. Dentre as possibilidades, foram selecionadas apenas ferramentas indicadas pela W3C devido à credibilidade do consórcio. O primeiro passo foi filtrar as ferramentas que se enquadravam nas necessidades primárias do projeto, ou seja, encontrar validadores automatizados de acessibilidade de sites que: (a) possuíssem licença *free/open source*; (b) estivessem de acordo com a versão mais atualizada do WCAG; (c) fornecessem uma lista e contagem detalhada dos erros encontrados; (d) avaliassem o site com profundidade de no mínimo um nível abaixo do principal e (e) verificassem todos os níveis do WCAG 2.0. Considerando os critérios estabelecidos, foram selecionadas as ferramentas *Functional Accessibility Evaluator 2.0* e *AChecker* e a métrica *Web Accessibility Barriers (WAB)* para avaliação de acessibilidade.

Após a escolha das ferramentas, foram criadas planilhas para armazenar os resultados das avaliações. Estas planilhas foram úteis na elaboração de gráficos que permitiram a realização de análises sobre as condições de acessibilidade dos sites de governos estaduais brasileiros. A execução da avaliação ocorreu no mês de fevereiro de 2017 e os resultados obtidos são apresentados na próxima seção.

4.2 Execução da Avaliação

4.2.1 Avaliação usando a ferramenta AChecker

A ferramenta *AChecker* avalia apenas uma página por vez e como o número de páginas que precisava ser avaliada era considerável, foi desenvolvido um *script* para listar todos os *links* de cada site dos governos estaduais e executar os testes. Em seguida, foram computados os resultados, preenchendo uma planilha para que os gráficos pudessem ser gerados.

Os Gráficos 1, 2 e 3 apresentam os resultados indicados pela ferramenta *AChecker* para a avaliação dos sites em relação aos níveis A, AA e AAA respectivamente do WCAG 2.0. No eixo X está representada a quantidade de erros e no eixo Y estão representados os nomes dos estados. O estado de Sergipe não pôde ser avaliado de acordo com esta ferramenta por retornar “*erro 504 Gateway timeout*”. Foram testados diversos links do site e o mesmo erro foi verificado em todos os casos.

Tabela 1. Estados brasileiros e sites

Estado	Sigla	Site
Acre	AC	http://www.ac.gov.br/
Alagoas	AL	http://www.governo.al.gov.br/
Amapá	AP	http://www.amapa.gov.br/
Amazonas	AM	http://www.amazonas.am.gov.br/
Bahia	BA	http://www.ba.gov.br/
Ceará	CE	http://www.ceara.gov.br/
Distrito Federal	DF	http://www.ceara.gov.br/
Espírito Santo	ES	http://www.es.gov.br/Home/default.aspx
Goiás	GO	http://www.goias.gov.br/
Maranhão	MA	http://www.ma.gov.br/
Mato Grosso	MT	http://www.mt.gov.br/
Mato Grosso do Sul	MS	http://www.ms.gov.br/
Minas Gerais	MG	https://www.mg.gov.br/
Pará	PA	http://www.pa.gov.br/
Paraíba	PB	http://paraiba.pb.gov.br/
Paraná	PR	http://www.cidadao.pr.gov.br/
Pernambuco	PE	http://www.pe.gov.br/
Piauí	PI	http://www.pi.gov.br/
Rio de Janeiro	RJ	http://www.rj.gov.br/web/guest
Rio Grande do Norte	RN	http://www.rn.gov.br/
Rio Grande do Sul	RS	http://www.rs.gov.br/initial
Rondônia	RO	http://www.rondonia.ro.gov.br/
Roraima	RR	http://www.portal.rr.gov.br/site/
Santa Catarina	SC	http://www.sc.gov.br/
São Paulo	SP	http://www.saopaulo.sp.gov.br/
Sergipe	SE	http://www.agencia.se.gov.br/
Tocantins	TO	http://portal.to.gov.br/

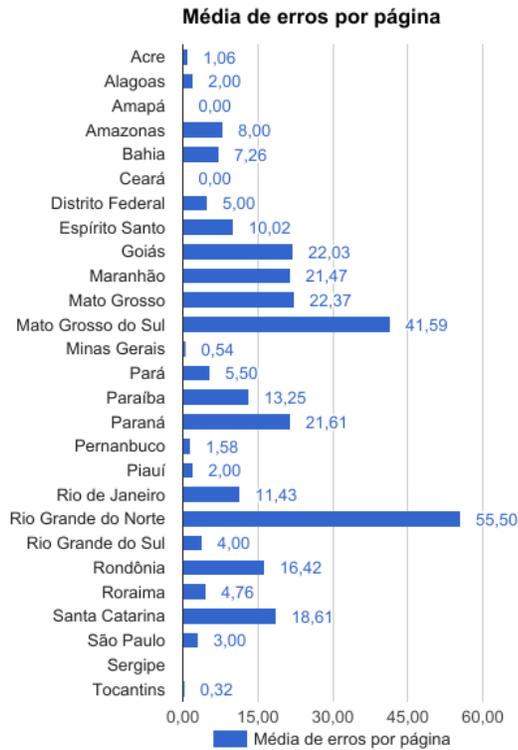


Gráfico 1. Média de erros da avaliação de acessibilidade considerando o Nível A do WCAG 2.0

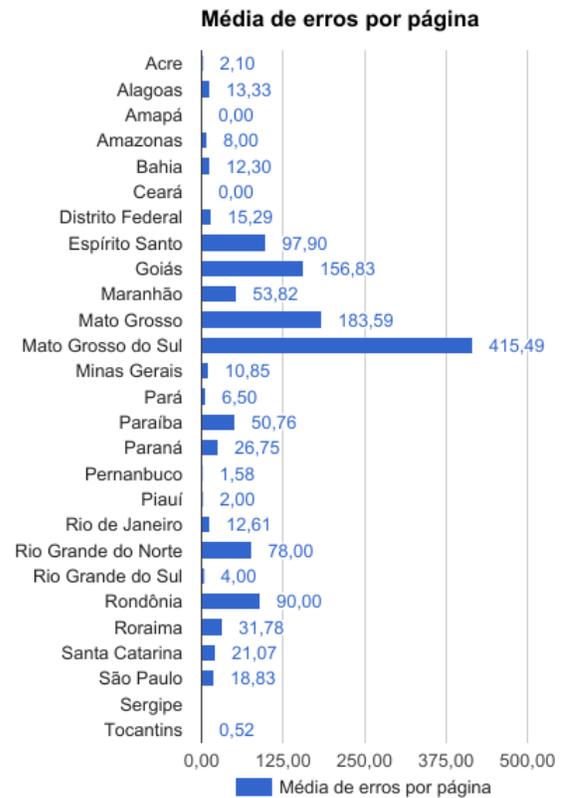


Gráfico 3. Média de erros da avaliação de acessibilidade considerando o Nível AAA do WCAG 2.0

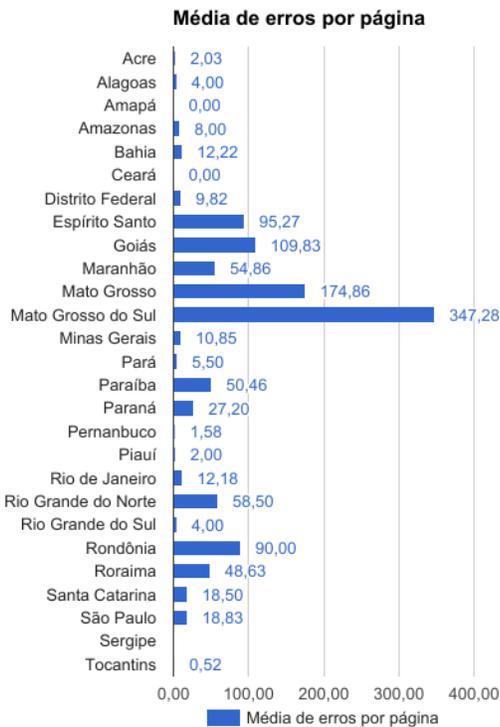


Gráfico 2. Média de erros da avaliação de acessibilidade considerando o Nível AA do WCAG 2.0

Foi considerado um número diferente de páginas para cada estado avaliado devido às peculiaridades de cada portal, tornando-se relevante identificar a média referente ao número de erros dividido pelo número de páginas. Dessa forma, a média mostra que há grande discrepância entre os estados em relação à acessibilidade. Como exemplo, observa-se que o estado do Mato Grosso do Sul apresenta média de 347,28 erros para o nível AA enquanto o estado de Tocantins apresenta média de 0,52 erros.

Como resultado da avaliação usando a ferramenta *AChecker*, observa-se que apenas os sites dos estados do Amapá e Ceará não apresentaram erros de acessibilidade para os três níveis do WCAG. De acordo com esta ferramenta, estes dois estados tiveram sucesso nas avaliações e encontram-se no nível AAA do WCAG 2.0. Observando-se os gráficos nota-se também que foi identificado maior número de erros no nível A do WCAG, que é considerado nível mais básico do modelo e que, em princípio, representa o padrão mínimo de qualidade a ser alcançado em termos de acessibilidade.

De forma geral, observa-se que há inúmeras barreiras na apresentação das informações de forma universal aos cidadãos pois os demais estados não conseguiram atingir sequer o nível A do WCAG 2.0. Nota-se, em alguns deles, quantidade expressiva de erros, tais como nos casos de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Norte.

4.2.2 Avaliação Usando ferramenta FAE

De forma semelhante, a ferramenta *FAE* também foi utilizada para a avaliação dos sites dos governos estaduais brasileiros. Contudo, a ferramenta contabiliza quantos critérios do WCAG foram desrespeitados por página, e não a contagem de total de erros.

Além disso, é apresentada a quantidade de critérios que estão em conformidade. Novamente, o estado de Sergipe não pôde ser avaliado por esta ferramenta pois houve indicação de erro em todas as tentativas realizadas. A Tabela 2 apresenta os resultados da avaliação. Nota-se que alguns estados tiveram valores muito altos na coluna "Total de erros das páginas". Isso ocorreu porque o mesmo erro pode ter sido identificado em diversas páginas e foi somado em todas as ocorrências.

Os resultados desta ferramenta indicam valores muito ruins para alguns estados, por exemplo, estados do Pará e Paraíba. Considerando que cada ferramenta de avaliação de acessibilidade implementa determinado algoritmo, é comum que ocorram resultados diferentes de avaliações quando se considera diferentes ferramentas, como foi o caso deste trabalho.

De forma geral, os resultados obtidos com a avaliação realizada nas duas ferramentas indicaram elevado número de erros de acessibilidade, o que dificulta ou impede o uso dos sites de forma universal, impondo barreiras ao acesso à informação por todos os cidadãos e contrariando a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Este resultado leva à identificação de diferentes aspectos que devem ser considerados no intuito de melhorar o acesso da população às informações do governo, tais como a criação de políticas públicas que valorizem a acessibilidade, a inclusão efetiva deste tópico na formação de estudantes (futuros profissionais que atuarão no mercado), o empenho de engenheiros de software e desenvolvedores na busca por informações e conhecimentos tendo em vista a melhoria da qualidade dos sites, dentre outros fatores.

Sabe-se que o uso de ferramentas automatizadas para avaliação de acessibilidade possui limitações, dentre elas podem ser citadas (a) o fato de que nem todos os critérios de sucesso definidos no WCAG 2.0 podem ser avaliados por elas devido ao fator subjetivo e (b) o fato de que grande parte dos sites avaliados não atinge sequer o nível A do WCAG 2.0 e as ferramentas automatizadas não indicam o quanto o site está próximo ou distante deste nível. Dessa forma, neste trabalho foi utilizada a métrica de acessibilidade WAB (*Web Accessibility Barrier*) (Hackett et al., 2004) com o objetivo de complementar os resultados obtidos com o uso das ferramentas *AChecker* e *FAE*. A descrição da métrica e os resultados encontrados são apresentados na Seção 4.2.3.

4.2.3 Uso da métrica WAB para avaliação de acessibilidade dos sites dos governos estaduais

Pesquisadores da área de acessibilidade web têm buscado mecanismos para melhorar a acurácia nas medições e, dessa forma, algumas métricas foram propostas nos últimos anos. De acordo com Vigo e Brajnik [15], métricas de acessibilidade são importantes devido a sua aplicabilidade. Os autores avaliaram a qualidade de métricas existentes e concluíram que algumas delas têm melhor comportamento em relação à validade. Em particular, a *Web Accessibility Quantitative Metric* (WAQM) [16] e a métrica WAB alcançaram os níveis mais altos de qualidade de acordo com o estudo realizado. A métrica WAB (apresentada na Equação 1) foi utilizada neste trabalho de forma a complementar os resultados obtidos com o uso dos avaliadores automáticos.

Tabela 2. Resultados obtidos de acordo com a ferramenta FAE

Estado	Total de erros das páginas	Número de páginas	Número de conformidades	Média de critérios desrespeitados
AC	181	19	55	9,53
AL	103	18	166	5,72
AP	408	43	533	9,49
AM	3438	409	4576	8,41
BA	297	53	538	5,60
CE	653	88	862	7,42
DF	698	114	1056	6,12
ES	975	164	1950	5,95
GO	704	72	274	9,78
MA	1357	184	4080	7,38
MT	756	94	1798	8,04
MS	92	18	361	5,11
MG	797	148	1893	5,39
PA	13	1	8	13,00
PB	456	42	670	10,86
PR	251	36	498	6,97
PE	486	52	983	9,35
PI	4	1	0	4,00
RJ	795	77	720	10,32
RN	83	12	60	6,92
RS	356	44	1156	8,09
RO	1500	271	4261	5,54
RR	1698	194	3633	8,75
SC	1443	147	1115	9,82
SP	1304	154	1971	8,47
TO	307	53	407	5,79

Equação 1 - Métrica de Acessibilidade WAB

$$WAB = \sum_p \sum_v \left(\frac{n_v}{N_v} \right) (W_v), \text{ sendo}$$

p : Total de páginas do site

v : Total de erros encontrados

n_v : Número de erros

N_v : Número de erros potenciais

W_v : Peso de cada erro inversamente proporcional ao nível WCAG.

Para efetuar a avaliação foram utilizados dados resultantes da ferramenta *AChecker*, que indicou erros potenciais para os níveis A, AA e AAA. Para cada estado brasileiro foi realizada também a avaliação manual de critérios de avaliação do WCAG 2.0 que não puderam ser avaliados automaticamente. Com isso, pôde-se realizar uma avaliação mais completa com o uso da métrica e que reflita de fato as condições de acessibilidade dos sites. A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos para a métrica WAB.

O resultado obtido com a métrica WAB está diretamente relacionado às barreiras de acessibilidade encontradas no site. Isso significa que quanto menor o valor obtido, melhor é a acessibilidade da página. O cálculo é feito de modo que seja uma aproximação de somatório ponderado dos índices de barreiras com os respectivos pesos. A métrica não possui uma limitação superior clara, sendo dependente do número de diretrizes que estão sendo analisadas, o que pode ser considerado como um problema para a métrica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho, buscou-se investigar se poderia existir alguma correlação entre os resultados obtidos e alguns índices amplamente conhecidos. Foram considerados o PIB - Produto Interno Bruto (representa o nível de crescimento econômico no qual um país, região, estado ou município encontra-se, dimensionando o nível de produção nos setores primário, secundário e terciário) [17] e o IDH - Índice de Desenvolvimento Humano (a medida é composta a partir de dados de expectativa de vida ao nascer, educação e PIB *per capita* como um indicador do padrão de vida recolhidos em nível nacional) [18]. Assim, buscou-se investigar se os estados que possuem maior PIB e IDH oferecem melhor qualidade de vida à população que possui deficiências e, conseqüentemente, conseguem garantir que essas pessoas possam participar, como cidadãos, das ações dos governos estaduais disponíveis nos sites (por exemplo, utilizando serviços, esclarecendo dúvidas, etc).

Os estados que se destacam em relação ao PIB são São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Não foi observada relação entre este índice e a qualidade dos sites dos governos em relação a acessibilidade pois (a) nenhum dos três estados obteve sequer o nível A de acessibilidade de acordo com a ferramenta *AChecker*; (b) os três estados obtiveram elevado número de erros de acessibilidade de acordo com a ferramenta *FAE* (São Paulo - 1304 erros, Rio de Janeiro - 795 erros e Minas Gerais - 797 erros) e (c) nenhum dos três estados estiveram entre os dez melhores colocados de acordo com a métrica WAB.

Tabela 3. Resultados obtidos de acordo com a métrica WAB

Classificação	Estado	WAB Score
1	Amapá	0
2	Ceará	0
3	Rio Grande do Sul	0,27
4	Tocantins	0,35
5	Acre	1,6
6	Alagoas	2,11
7	Pará	2,2
8	Amazonas	5,4
9	Piauí	7,33
10	Bahia	8,61
11	Pernambuco	13,87
12	Minas Gerais	17,51
13	Rio Grande do Norte	23,33
14	Distrito Federal	30,37
15	Santa Catarina	56,92
16	São Paulo	73,75
17	Rio de Janeiro	81,55
18	Paraná	149,48
19	Maranhão	422,32
20	Paraíba	481
21	Roraima	763,87
22	Espírito Santo	899,62
23	Rondônia	1.138,60
24	Goiás	2.012,77
25	Mato Grosso	4.099,44
26	Mato Grosso do Sul	15.054,33
--	Sergipe	erro

O Gráfico 4 apresenta o PIB dos estados brasileiros em 2013.

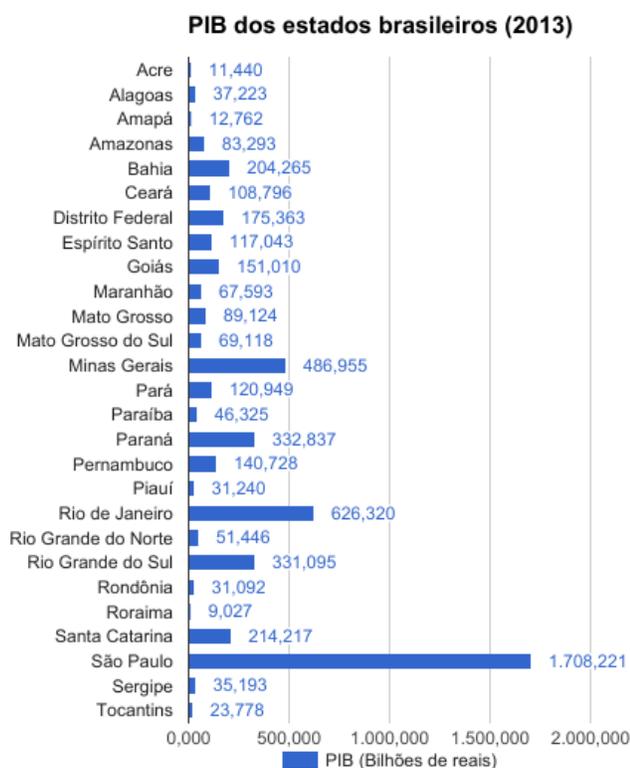


Gráfico 4. PIB dos estados brasileiros (2013)

A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), desenvolveu a medida de IDH, que possui variação entre de 0 e 1, sendo que quanto mais próximas de 1, maior o IDH de um local.

O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano para Municípios) foi obtido a partir do Atlas do Desenvolvimento Humano que é uma plataforma de consulta ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 5.565 municípios brasileiros, 27 Unidades da Federação (UF), 20 Regiões Metropolitanas (RM) e suas respectivas Unidades de Desenvolvimento Humano (UDH) [Atlas do Desenvolvimento Humano, 2014]. Os valores obtidos são apresentados no Gráfico 5.

Nota-se que os estados que obtiveram os melhores índices IDHM foram Distrito Federal, São Paulo e Santa Catarina. Novamente, não são observadas relações entre este índice e a qualidade dos sites dos governos em relação a acessibilidade pois (a) nenhum dos três estados obteve sequer o nível A de acessibilidade de acordo com a ferramenta *AChecker*; (b) os três estados obtiveram elevado número de erros de acessibilidade de acordo com a ferramenta *FAE* (Distrito Federal - 698 erros, São Paulo - 1304 erros e Santa Catarina - 1443 erros) e (c) nenhum dos três estados estiveram entre os dez melhores colocados de acordo com a métrica WAB.

Portanto, apesar de alguns estados apresentarem bons indicadores em termos de qualidade de vida oferecida aos cidadãos, com este estudo realizado notou-se que não há indícios e evidências de que a população que apresenta deficiências visuais também possa se beneficiar em relação aos direitos de acesso à informação.

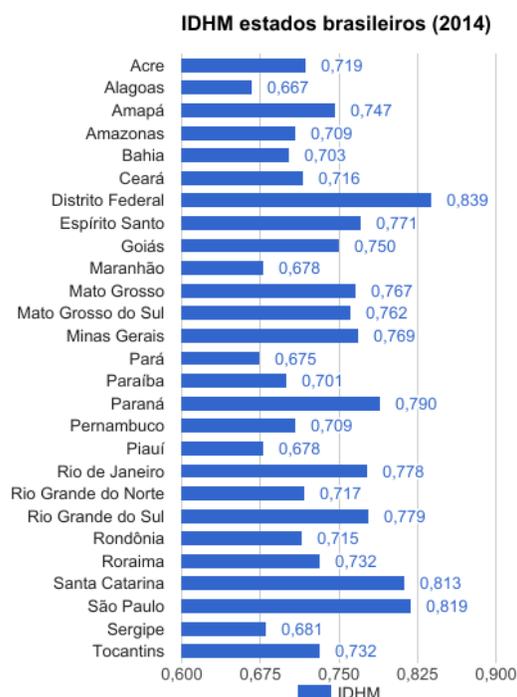


Gráfico 5. IDHM dos estados brasileiros

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou um estudo sobre acessibilidade de sites de governos estaduais brasileiros considerando a deficiência visual como foco.

Como resultado, observou-se que, de forma geral, os sites dos governos estaduais não estão cumprindo a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº13.146, 2015) pois não contemplam os requisitos mínimos de acessibilidade descritos pelo WC3 por meio do documento WCAG, que é reconhecido internacionalmente. Além disso, não foi identificada qualquer relação entre a qualidade de vida dos estados (considerando um indicador econômico e um indicador social) e a acessibilidade dos sites.

Como principal limitação do trabalho destaca-se o fato de que não foram realizadas avaliações considerando outras perspectivas, por exemplo, especialistas em acessibilidade e usuários finais (pessoas com baixa visão). Além disso, a avaliação manual de critérios de seleção do WCAG 2.0 que não puderam ser avaliados automaticamente para a utilização da métrica WAB foi realizada apenas por uma pessoa, ou seja, não houve a validação dos dados obtidos.

Os trabalhos futuros estão relacionados à utilização de outras ferramentas e métricas para avaliação de acessibilidade e à avaliação de sites institucionais em outras regiões, tais como países da América do Sul (trabalho já iniciado). Pode-se realizar também uma comparação entre municípios brasileiros e municípios de outros países em termos de acessibilidade. Além disso, uma análise cuidadosa dos resultados obtidos pode identificar quais são os principais erros cometidos na elaboração dos sites dos governos estaduais e pode-se gerar uma cartilha que auxilie os projetistas e desenvolvedores.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq/UFMS (117232/2016-5) e à Fundect (T.O. 0219/2014 e T.O. 102/2016) pelo apoio financeiro.

8. REFERÊNCIAS

- [1] Introduction to Web Accessibility. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>. Acesso em 06 de setembro de 2016.
- [2] Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em 17/02/2017.
- [3] Freire, A. P., Castro, M., Fortes, R. P. M. Acessibilidade dos Sítios Web dos Governos Estaduais Brasileiros: uma Análise Quantitativa entre 1996 e 2007. *Revista de Administração Pública* (Mar./Abr. 2009) 395-414.
- [4] Web Accessibility Checker Disponível em: <https://achecker.ca/checker/index.php> Acesso em 01/02/2017
- [5] Functional Accessibility Evaluator 2.0. Disponível em: <http://fae20.cita.illinois.edu/>. Acesso em 08/09/2016
- [6] Hackett, S.; Parmanto, B.; Zeng, X. Accessibility of Internet Web Sites through Time. In *ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 2004, 32-39.
- [7] Sun, Z.; Zhang, J. On Accessibility of Concept, Principle and Model of Educational Web Sites Design. In *International Conference on New Trends in Information and Service Science*, 2009, 730-733.
- [8] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.
- [9] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Disponível em <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. Acesso em 17 de fevereiro de 2017.
- [10] Web Accessibility Evaluation Tools List. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/index.html>. Acesso em 06 de setembro de 2016.
- [11] Inal, Y., Ismailova R. 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* (Aug 2016) 1-10.
- [12] Gambino, O.; Pirrone, R.; Giorgio, F. Accessibility of the Italian Institutional web pages: a Survey on the Compliance of the Italian Public Administration Web Pages to the Stanca Act and its 22 Technical Requirements for Web Accessibility. *Universal Access in the Information Society*, 15 (Sep 2014) 305-312.
- [13] Basdekis, I., Klironomos, I., Metaxas, I., Stephanidis, C. An Overview of Web Accessibility in Greece: a Comparative Study 2004–2008, *Universal Access in the Information Society*, 9 (Jun 2010) 185-190.
- [14] Kuzma, J. M. Regulatory Compliance and Web Accessibility of UK Parliament Site, 2009 (2) *Journal of Information, Law & Technology (JILT)*. Disponível em http://go.warwick.ac.uk/jilt/2009_2/kuzma. Acesso em 29 de novembro de 2016.
- [15] Vigo, M. and Brajnik G. Automatic Web Accessibility Metrics: Where we are and where we can go. *Interacting with Computers*, v. 23 (2011) pp 137-155.
- [16] Vigo, M., Kobsa, A., Arrue, M., Abascal, J. User-Tailored web Accessibility Evaluations. In *ACM Conference on Hypertext and Hypermedia*, 2007, 95-104.
- [17] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 09/03/2017.
- [18] Atlas do Desenvolvimento Humano. Disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/RadarIDH_M_Analise.pdf. Acesso em 09/03/2017.
- [19] Total Validator. Disponível em: <https://www.totalvalidator.com/>. Acesso em 03/05/2017
- [20] Accessibility Bookmarklets. Disponível em: <http://accessibility-bookmarklets.org/>. Acesso em 03/05/2017
- [21] Hera-FFX. Disponível em <http://www.sidar.org/recur/aplica/heraffx.php>. Acesso em 03/05/2017