

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CÂMPUS CATALÃO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Curso de Bacharelado em Ciências da Computação

USO DO *Design Rationale* NA GESTÃO DE  
ACESSIBILIDADE EM FORMULÁRIOS WEB

**Fernanda Bontempo Faria**

CATALÃO – GO

2013



FERNANDA BONTEMPO FARIA

USO DO *Design Rationale* NA GESTÃO DE ACESSIBILIDADE EM  
FORMULÁRIOS WEB

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências da Computação.

Orientador:

Thiago Jabur Bittar

Coorientadora:

Luanna Lopes Lobato

Área:

Engenharia de software

CATALÃO – GO

2013

Faria, Fernanda Bontempo

Uso do *Design Rationale* na Gestão de Acessibilidade em Formulários Web/ Fernanda Bontempo Faria. – Catalão – GO, 2013.

77 f. ; 29,7 cm.

Orientador: Thiago Jabur Bittar.

Coorientadora: Luanna Lopes Lobato.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão, Departamento de Ciência da Computação, Curso de Ciências da Computação, 2013.

1. Acessibilidade. 2. *Design Rationale*. 3. Formulários. I. Bittar, Thiago Jabur. II. Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão. Curso de Bacharelado em Ciências da Computação. III. Título.

FERNANDA BONTEMPO FARIA

USO DO *Design Rationale* NA GESTÃO DE ACESSIBILIDADE EM  
FORMULÁRIOS WEB

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão.

Trabalho aprovado em 18 de março de 2013.

Área: Engenharia de software

---

**Thiago Jabur Bittar**  
Orientador

---

**Luanna Lopes Lobato**  
Coorientadora

---

**Fulando de Tal**  
Instituição do Fulano de Tal

---

**Ciclano de Tal**  
Instituição do Ciclano de Tal

Catalão – GO

2013



*Aos alunos do curso de Ciências da Computação do Campus Catalão da UFG.*



# **AGRADECIMENTOS**

Agradeço...



*“As invenções são, sobretudo, o resultado de um trabalho teimoso.”*

*(Santos Dumont)*



# RESUMO

FARIA, F. B.. *Uso do Design Rationale na Gestão de Acessibilidade em Formulários Web*. 2013. 77 f. Monografia (Graduação) – Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão, Catalão – GO.

Com o avanço tecnológico contínuo e a crescente utilização da Web e acesso facilitado aos centros universitários brasileiros, faz com que os usuários optam pela Internet para obter informações e fazer contato com estes centros. Visto este cenário e considerando que formulários são as principais formas de entradas de dados na Web, é importante focar nesse mecanismo de navegação, sobretudo, em sites de domínio público, que possua uma imensa diversidade de usuários. Com isso, percebeu-se a necessidade de um estudo de análise de formulários de contato das universidades públicas brasileiras, para verificar se estes atendem à demanda dos usuários com algum tipo de deficiência. Foram considerados cinco critérios de análise, escolhidos por serem triviais para desenvolvimento de formulários, sendo eles: i) se formulários foram feitos com tabela; ii) se possuem *label* em seu *layout*; iii) se utilizam CAPTCHA; iv) se fazem validação dos campos e; v) se funcionam corretamente. Conclui-se que nenhum dos formulários atende totalmente às diretrizes de acessibilidade, propondo então o uso da captura de *Design Rationale* para que as equipes de desenvolvedores possam trocar experiências sobre acessibilidade e com isso provê-la mais facilmente não somente neste mecanismo de navegação mas em todos os outros utilizados na Web.

**Palavras-chaves:** Acessibilidade, *Design Rationale*, Formulários.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Passos seguidos para realização do trabalho . . . . .	49
Figura 2 –	Exemplo de formulário acessível . . . . .	54
Figura 3 –	Exemplo de formulário que valida campos . . . . .	55
Figura 4 –	Utilização do CAPTCHA de maneira incorreta (fonte: <a href="http://www.ufpi.br">www.ufpi.br</a> ) . . . . .	61
Figura 5 –	Mau uso do CAPTCHA, com marcação correta dos campos obrigatórios (fonte: <a href="http://www.ufu.br">www.ufu.br</a> ) . . . . .	62
Figura 6 –	Uso correto do CAPTCHA (fonte: <a href="http://www.ufrb.edu.br">www.ufrb.edu.br</a> ) . . . . .	62
Figura 7 –	Sem marcação de campos obrigatórios (fonte: <a href="http://www.ufg.br">www.ufg.br</a> ) . . . . .	63
Figura 8 –	Formulário que auxilia no preenchimento dos campos (fonte: <a href="http://www.usp.br">www.usp.br</a> ) . . . . .	64
Figura 9 –	Apanhado geral da análise dos formulários de contato das universidades públicas brasileiras . . . . .	66



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Formulários que não utilizam tabelas para layout . . . . .	57
Quadro 2 –	Formulários feitos com <i>Labels</i> . . . . .	59
Quadro 3 –	Formulários que utilizam CAPTCHA . . . . .	60
Quadro 4 –	Formulários que validam campos . . . . .	63
Quadro 5 –	Formulários que funcionam corretamente . . . . .	65



# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATAG — *Authoring Tool Accessibility Guidelines*

DR — *Design Rationale*

FAMEMA — Faculdade de Medicina de Marília

FAMERP — Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto

FATEC — Faculdade de Tecnologia de São Paulo

FDSBC — Faculdade de Direito de São Bernardo do Campo

FESURV — Universidade de Rio Verde

FURB — Universidade Regional de Blumenau

FURG — Universidade Federal do Rio Grande

ITA — Instituto Tecnológico de Aeronáutica

UAAG — *User Agent Accessibility Guidelines*

UDESC — Universidade Estadual de Santa Catarina

UEA — Universidade do Estado do Amazonas

UECE — Universidade Estadual do Ceará

UEFS — Universidade Estadual de Feira de Santana

UEL — Universidade Estadual de Londrina

UEM — Universidade Estadual de Maringá

UEMA — Universidade Estadual do Maranhão

UEMG — Universidade Estadual de Minas Gerais

UEMS — Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul

UENF — Universidade Estadual no Norte Fluminense

UENP — Universidade Estadual do Norte do Paraná

UEPA — Universidade Estadual do Amapá

UEPA — Universidade Estadual do Pará

UEPB — Universidade Estadual da Paraíba

UEPG — Universidade Estadual de Ponta Grossa

UERGS — Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

UERJ — Universidade Estadual do Rio de Janeiro

UERN — Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

UERR — Universidade Estadual de Roraima

UESB — Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

UESC — Universidade Estadual de Santa Cruz

UESPAR — União de Ensino Superior do Paraná

UESPI — Universidade Estadual do Piauí

UEZO — Centro Universitário Estadual da Zona Oeste

UFABC — Universidade Federal do ABC

UFAC — Universidade Federal do Acre

UFAL — Universidade Federal de Alagoas

UFAM — Universidade Federal do Amazonas

UFBA — Universidade Federal da Bahia

UFC — Universidade Federal do Ceará

UFCG — Universidade Federal de Campina Grande

UFCSPA — Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

UFERSA — Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFES — Universidade Federal do Espírito Santo

UFF — Universidade Federal Fluminense

UFFS — Universidade Federal da Fronteira Sul

UFG — Universidade Federal de Goiás

UFGD — Universidade Federal da Grande Dourados

UFJF — Universidade Federal de Juiz de Fora

UFLA — Universidade Federal de Lavras

UFMA — Universidade Federal do Maranhão

UFMG — Universidade Federal de Minas Gerais

UFMS — Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

UFMT — Universidade Federal do Mato Grosso

UFOP — Universidade Federal de Ouro Preto

UFOPA — Universidade Federal do Oeste do Pará

UFPA — Universidade Federal do Pará

UFPB — Universidade Federal da Paraíba

UFPE — Universidade Federal de Pernambuco

UFPEL — Universidade Federal de Pelotas

UFPI — Universidade Federal do Piauí

UFPR — Universidade Federal do Paraná

UFRA — Universidade Federal Rural da Amazônia

UFRB — Universidade Federal do Recôncavo Bahiano

UFRGS — Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ — Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRN — Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFRPE — Universidade Federal Rural de Pernambuco

UFRR — Universidade Federal de Roraima

UFRRJ — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

UFS — Universidade Federal de Sergipe

UFSC — Universidade Federal de Santa Catarina

UFSCAR — Universidade Federal de São Carlos

UFSJ — Universidade Federal de São João Del-Rei

UFSM — Universidade Federal de Santa Maria

UFT — Universidade Federal do Tocantins

UFTM — Universidade Federal do Triângulo Mineiro

UFU — Universidade Federal de Uberlândia

UFV — Universidade Federal de Viçosa

UFVJM — Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

UNB — Universidade de Brasília

UNCISAL — Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas

UNEAL — Universidade Estadual de Alagoas

UNEB — Universidade Estadual da Bahia

UNEMAT — Universidade Estadual do Mato Grosso

UNESC — Universidade do Extremo Sul Catarinense

UNESP — Universidade Estadual Paulista

UNICAMP — Universidade Estadual de Campinas

UNICENTRO — Universidade Estadual do Centro-Oeste

UNIFAL — Universidade Federal de Alfenas

UNIFAP — Universidade Federal do Amapá

UNIFEI — Universidade Federal de Itajubá

UNIFESP — Universidade Federal de São Paulo

UNILA — Universidade Federal da Integração Latino-Americana

UNILAB — Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

UNIMONTES — Universidade Estadual de Montes Claros

UNIOESTE — Universidade Estadual do Oeste do Paraná

UNIPAMPA — Universidade Federal do Pampa

UNIR — Universidade Federal de Rondônia

UNIRIO — Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

UNISUL — Universidade do Sul de Santa Catarina

UNITAL — Universidade de Taubaté

UNITINS — Fundação Universidade do Tocantins

UNIVASF — Universidade Federal do Vale do São Francisco

UPE — Universidade de Pernambuco

URCA — Universidade Regional do Cariri

USCS — Universidade Municipal de São Caetano do Sul

USJ — Centro Universitário Municipal de São José

USP — Universidade de São Paulo

UTFPR — Universidade Tecnológica Federal do Paraná

UVA — Universidade Veiga de Almeida

W3C — *World Wide Web Consortium*

WCAG — *Web Content Accessibility Guidelines*



# **LISTA DE CÓDIGOS**



# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>27</b>
1.1	Descrição do problema	28
1.2	Motivação e objetivos	29
1.3	Organização do trabalho	29
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	<b>31</b>
2.1	Considerações iniciais	31
2.2	Acessibilidade na Web	31
2.3	Diretrizes	32
2.3.1	WCAG 1.0	32
2.3.2	WCAG 2.0	34
2.3.3	Situação atual	36
2.4	<i>Design Rationale</i>	37
2.4.1	Principais características de utilização	37
2.5	Considerações finais	39
<b>3</b>	<b>Trabalhos relacionados</b>	<b>41</b>
3.1	Considerações iniciais	41
3.2	Uma abordagem de apoio a boas práticas para desenvolvimento de aplicações Web acessíveis	41
3.3	Acessibilidade Web: uma avaliação em portal de instituições de ensino superior visando pessoas com deficiência visual	42
3.4	Acessibilidade em menus de navegação horizontais na Web para pessoas de meia-idade	43
3.5	Mecanismos de apoio para usabilidade e acessibilidade na interação de adultos mais velhos na Web	44
3.6	Considerações finais	45
<b>4</b>	<b>Metodologia</b>	<b>47</b>
4.1	Considerações iniciais	47
4.2	Materiais e métodos	47
4.3	Passos da pesquisa	48
4.4	Considerações finais	50
<b>5</b>	<b>Condução do Trabalho e Resultados</b>	<b>53</b>
5.1	Considerações iniciais	53

5.2	Definições para formulários acessíveis . . . . .	53
5.3	Estudo de caso . . . . .	56
5.3.1	Formulários desenvolvidos com tabelas . . . . .	57
5.3.2	Formulários feitos com label . . . . .	58
5.3.3	Formulários que utilizam CAPTCHA . . . . .	59
5.3.4	Formulários que validam campos . . . . .	61
5.3.5	Formulários que funcionam corretamente . . . . .	65
5.3.6	Resultados . . . . .	66
5.4	Considerações finais . . . . .	66
<b>6</b>	<b>Conclusão</b>	<b>69</b>
6.1	Limitações e trabalhos futuros . . . . .	70
	<b>Referências</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO A</b>	<b>Relação das universidades utilizadas no estudo de caso</b>	<b>75</b>

## INTRODUÇÃO

Atualmente, muitos problemas relacionados à acessibilidade podem ser identificados nos sites disponíveis na Internet (MAIA *et al.*, 2010), (MAIA, 2010), (LIMA, 2007) e (SLOAN *et al.*, 2006). Trewin *et al.* (2010) ressaltam que em vários projetos tem-se documentação insuficiente envolvendo as boas práticas de acessibilidade que devem ser consideradas, bem como falhas em relação às decisões tomadas durante o projeto. É notório que, quando tais praticas são utilizadas, viabiliza-se o reuso em outros desenvolvimentos e facilita o treinamento de equipes.

O uso de acessibilidade beneficia não somente pessoas com deficiência física ou cognitiva, mas também pessoas com alguma dificuldade momentânea (MAIA, 2010). A inclusão digital é importante para que a informação seja acessada por todos e em qualquer lugar.

Recursos computacionais vêm sendo cada vez mais utilizados no cotidiano das pessoas, como por exemplo, para se obter informações e *feedback* na Web é necessário o preenchimento de formulários, que nem sempre são acessíveis aos usuários, devido ao seu mau desenvolvimento, impedindo as entradas corretas de informações para a realização de serviços (TANGARIFE; MONT'ALVÃO, 2005).

De modo a facilitar o uso e registro de técnicas e decisões de acessibilidade na Web pode ser usada a metodologia de *Design Rationale* (DR), que visa ser uma base útil de dados para reuso e consulta pela equipe. Para tanto, é importante conhecer os conceitos de acessibilidade e DR, para tornar a Web um espaço democrático e acessível a um maior número de usuários que não tenham conhecimentos específicos da mesma.

Seguindo essa vertente, em dezembro de 2004, foi implantado o decreto lei 5296, que em seu Capítulo VI, relata que os sites de órgãos públicos na Internet devem ser acessíveis, garantindo aos mais diversos perfis de usuário um pleno acesso às informações disponí-

veis. Os órgãos públicos brasileiros tinham doze meses para se adequarem a essa norma (DECRETO-LEI, 2004).

Tendo verificado a falha em relação aos trabalhos voltados para a aplicação de acessibilidade durante o desenvolvimento e, fazendo-se uma pesquisa inicial com um espaço amostral de 21 sites observou-se a necessidade para pesquisas nessa área (BITTAR *et al.*, 2012).

Assim, o objetivo deste trabalho é a utilização do *Design Rationale* para a gestão de acessibilidade em formulários Web. Focando nos formulários de contato das universidades públicas brasileiras, inspecionando-os a fim de verificar os problemas de acessibilidade existentes e mostrando como aplicar o DR para auxílio na solução dos mesmos.

## 1.1 Descrição do problema

Os formulários são formas de entradas de dados na Web, visto que por meio deles os usuários inserem seus dados para interagir com sistemas Web. Como exemplo, pode-se citar os formulários para contato com as universidades, domínio escolhido para desenvolvimento deste trabalho.

Há um estudo recente envolvendo acessibilidade em menus de navegação Web para usuários de meia idade, em que são verificados os menus existentes e as dificuldades enfrentadas por aqueles que tem dificuldade devido a problemas na visão. Adicionalmente, como meio de facilitar a interação desses usuários com a Web, propôs-se a utilização de recursos de interação para facilitar o uso de menus (SANTOS, 2012). Este estudo deve ser expandido a todos os mecanismos de navegação, inclusive formulários de contato.

Como observado no estudo de inspeção executado neste trabalho, bem como na literatura conhecida, vários dos formulários disponíveis na Web não seguem as diretrizes de acessibilidade. Dessa forma, alguns problemas recorrentes que podem ser apontados são referentes a: i) alguns formulários são feitos utilizando tabelas, que não compõe um recurso acessível para formulários, pois ferramentas que tentam extrair dados deste mecanismo obtém resultados confusos, o que dificulta a navegação; ii) os que utilizam *labels* nem sempre o faz de maneira adequada; iii) formulários que utilizam CAPTCHA sem recursos acessíveis como texto alternativo, áudio ou opção de troca da imagem; iv) se o formulário faz a validação dos campos, auxiliando o usuário a não cometer erros; e v) alguns não funcionam corretamente, fazendo com que o usuário não consiga obter informações por essa via.

Para se desenvolver formulários acessíveis é necessário tomar muitas decisões, como as decisões de layout que sejam acessíveis e rótulos devidamente identificados no código, para que os leitores de tela possam lê-los facilmente.

O *Design Rationale* se faz presente, pelo fato de ser de extrema importância registrar as decisões tomadas durante o processo de concepção de formulários. Esse registro pode

ser reutilizado em outros projetos, o que facilita bastante para os desenvolvedores tanto os que participam do projeto, quanto aos outros que possam se integrar ao mesmo. Assim com as diretrizes de acessibilidade já registradas a tarefa de gerência se torna relativamente fácil aos desenvolvedores.

Apesar de já existir uma ferramenta chamada *Accessible Form Builder*<sup>1</sup> que auxilie na geração de formulários acessíveis, alguns desenvolvedores não a conhecem, ou preferem manter seu método tradicional de desenvolvimento, o que prejudica a gestão de acessibilidade em formulários Web.

## 1.2 Motivação e objetivos

A motivação encontrada para realização este trabalho está calcada na necessidade em se investigar como os formulários Web têm sido desenvolvidos em relação à utilização e incorporação das diretrizes de acessibilidade. Neste sentido, selecionou-se uma amostra para compor o estudo, uma vez que é inviável analisar todos os formulários disponíveis na Internet.

Os domínio escolhido neste estudo foi o de formulários para contato dos usuários com as universidades brasileiras, o que foi justificado pois esse é um dos meios em que os usuários interagem com as instituições de ensino.

Dessa forma objetiva-se verificar os formulários de contato das universidades brasileiras de acordo com as diretrizes oficiais do *World Wide Web Consortium* (W3C) , órgão regulamentador dos padrões Web, para levantamento dos principais erros de acessibilidade cometidos.

Após essa verificação é analisado como o *Design Rationale* pode auxiliar nas tomadas de decisão para evitar erros de acessibilidade.

## 1.3 Organização do trabalho

Neste trabalho, primeiramente é feita um apanhado teórico envolvendo os conceitos básicos que serão utilizados, para melhor entender o que foi feito e como foi feito. No Capítulo 2, tem-se uma fundamentação teórica conceitualizando acessibilidade na Web, com suas respectivas diretrizes, explicando cada uma e explicando a situação atual das mesmas e, conceitualizando também, *Design Rationale* e sua respectiva utilização na Web.

No Capítulo 3 são mostrados trabalhos relacionados. Já no Capítulo 4 é mostrada a metodologia da pesquisa, que será um estudo de caso. E, no Capítulo 5 é mostrada a forma

---

<sup>1</sup><http://accessify.com/tools-and-wizards/accessibility-tools/form-builder/>

como o trabalho foi conduzido e os resultados obtidos. Por fim, no Capítulo 6, tem-se a conclusão de tudo que foi abordado.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Considerações iniciais

Este capítulo tem por objetivo apresentar os conceitos envolvidos neste trabalho de monografia tornando-se um aparato teórico para a concepção de boas práticas de acessibilidade para Web.

Para tanto, é definido acessibilidade na Web, bem como suas diretrizes que são essenciais para auxiliar no desenvolvimento de conteúdo acessível. Define-se também *Design Rationale* (DR), mostrando as contribuições do seu uso no desenvolvimento Web acessível.

Este Capítulo está dividido da seguinte forma: na Seção 2.2 tem-se os conceitos de acessibilidade na Web, na Seção 2.3 são apresentadas as diretrizes de acessibilidade, subdividas nas Subseções 2.3.1, na qual tem-se a primeira versão do documento, conhecida como WCAG 1.0 e 2.3.2 na qual tem-se a segunda versão do documento a WCAG 2.0, na Subseção 2.3.3 é mostrada a situação das diretrizes na gestão de acessibilidade Web.

Na Seção 2.4 são apresentados os conceitos de *Design Rationale* e na Subseção 2.4.1 suas principais características de utilização. Na Seção 2.5 tem-se as considerações finais relacionadas a este Capítulo.

### 2.2 Acessibilidade na Web

Acessibilidade é um conceito que possui várias interpretações no sentido dos recursos serem de acesso amplo a todas as pessoas. No domínio da Web, a acessibilidade está relacionada com a possibilidade de que diferentes perfis de usuários e, principalmente, pessoas com deficiência sejam capazes de usá-la. Mais concretamente, significa uma Web projetada

de modo que essas pessoas possam perceber, entender, navegar, interagir de uma maneira efetiva com os recursos disponibilizados, bem como contribuir com os conteúdos a serem disponibilizados (LIMA, 2007) (W3C, 2008).

Para tanto, o uso das diretrizes do W3C se fazem importante para padronizar os elementos da Web, auxiliando na gestão de acessibilidade. Tais diretrizes definem as exigências e critérios que podem ser utilizados livremente pelo desenvolvedor nas quais constam o que é necessário para que uma página Web seja acessível a pessoas com deficiências e dificuldades diferentes.

As diretrizes do W3C inclui diretrizes de acessibilidade em conteúdo Web por meio do WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), diretrizes para criação de ferramentas de autoria acessíveis por meio do ATAG (*Authoring Tool Accessibility Guidelines*), diretrizes como foco no desenvolvimento de agentes usuários por meio do UAAG (*User Agent Accessibility Guidelines*).

Contudo, a fim de determinar o escopo deste trabalho, bem como visar a conclusão dos objetivos propostos, serão apenas utilizadas as diretrizes de acessibilidade referentes a conteúdo.

## 2.3 Diretrizes

A acessibilidade Web é importante tanto para deficientes, quanto para pessoas que não têm nenhuma deficiência porém, possuem alguma limitação momentânea (MAIA, 2010). Entretanto, existem poucas práticas acessíveis aplicadas no desenvolvimento Web, e muitas decisões de projeto poderiam estar baseadas nas práticas documentadas por órgãos oficiais de regulamentação da Web, como o conjunto (WCAG).

A WCAG é um conjunto de recomendações lançado em 1999, em que são definidas *guidelines* e *checkpoints* para guiar o desenvolvimento de conteúdo Web visando a acessibilidade (W3C, 1999) e (LARA, 2005).

O WCAG 1.0 (1999) tem por objetivo cumprir o papel de conscientização contribuindo para uma Web mais inclusiva. Já o WCAG 2.0 (2008) visa prover melhores critérios de testes de acessibilidade e adaptá-las para as novas tecnologias Web (W3C, 1999), (W3C, 2008).

### 2.3.1 WCAG 1.0

Conjunto de recomendações lançadas pelo W3C em 1999 que especificam como fazer conteúdo da Web acessível a pessoas com deficiência, ou seja, fazendo com que informações sejam encontradas mais rapidamente independente do usuário que as estejam procurando.

O documento inclui 14 diretrizes gerais de design acessível, cada qual com sua prioridade: i) Prioridade 1: Caso não sejam seguidas as diretrizes com esta prioridade, um ou mais grupo de usuários ficarão impossibilitados de acessar o conteúdo do documento; ii) Prioridade 2: Caso não sejam seguidas as diretrizes com esta prioridade: um ou mais grupos terão dificuldades para acessar as informações do documento e; iii) Prioridade 3: Caso não sejam seguidas as diretrizes com esta prioridade: um ou mais grupos terão um pouco de dificuldade para acessar as informações (W3C, 1999). A seguir serão apresentadas as diretrizes do WCAG 1.0.

- Diretriz 1: Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual, ou seja, fornecer um conteúdo que, quando apresentado ao usuário, permite a mesma função ou finalidade como conteúdo sonoro ou visual;
- Diretriz 2: Não recorrer apenas à cor para expressar significado de informações, é necessário garantir que, mesmo sem uso de cores, textos e gráficos possam ser compreendidos;
- Diretriz 3: Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo, marcando os documentos como elementos estruturais adequados e controlando apresentações com folhas de estilo, não utilizando elementos de apresentação e atributos;
- Diretriz 4: Indicar claramente qual o idioma utilizado, apropriando-se de marcações que facilitem a interpretação do texto;
- Diretriz 5: Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa, fazendo com que tabelas tenham marcações necessárias para que possa ser utilizadas por vários navegadores;
- Diretriz 6: Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente, assegurando que as páginas sejam acessíveis mesmo quando as tecnologias mais recentes não forem suportadas;
- Diretriz 7: Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo, fazendo com que movimentos automáticos dos objetos possam ser interrompidos ou parados pelo usuário;
- Diretriz 8: Assegurar a acessibilidade direta de interfaces integradas do usuário, garantindo que sigam design acessível, independente do dispositivo de acesso;
- Diretriz 9: Projetar páginas considerando a independência de dispositivos, utilizando funções que permitem a ativação dos elementos da página;
- Diretriz 10: Utilizar soluções de transição, que são soluções provisórias para que tecnologias de apoio mais antigas funcionem corretamente;

- Diretriz 11: Utilizar tecnologias e recomendações propostas pelo W3C, que é o grupo responsável por alavancar iniciativas para promover acessibilidade na Web;
- Diretriz 12: Fornecer informações de contexto e orientações para auxiliar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos;
- Diretriz 13: Fornecer mecanismos de navegação claros, fazendo com que os mecanismos de navegação sejam coerentes para aumentar a probabilidade de que a pessoa vai encontrar o que busca no site;
- Diretriz 14: Assegura a clareza e a simplicidade dos documentos, para que possam ser mais facilmente compreendidos (W3C, 1999).

Embora as diretrizes do WCAG 1.0 sejam de grande importância na gestão de conteúdo Web, por serem precursoras neste segmento, o W3C recomenda que conteúdos novos e atualizações e as políticas de acessibilidade na Web tenham como referência a WCAG 2.0 (W3C, 2008). Mas é necessário ressaltá-las pois as diretrizes do WCAG 2.0 são apoiadas na mesma.

### 2.3.2 WCAG 2.0

O WCAG 2.0 (2008) possui o mesmo objetivo de sua antecessora, no entanto, propõe algumas metas adicionais com o objetivo de complementar o WCAG 1.0, as quais são divididos em 4 princípios, cada qual com suas respectivas recomendações:

- Princípio 1: Perceptível - relata que a informação e os componentes da interface de usuário devem ser apresentados de maneira que se faça entender.
  - Recomendação 1.1: Alternativa em texto - o conteúdo não textual precisa de um texto alternativo para auxiliar em sua especificação, seja este baseado em imagens, teste, destinado apenas para criar experiências sensoriais, CAPTCHA (para confirmar que o conteúdo está sendo acessado por pessoa física), elementos meramente ilustrativos ou para controles de entrada (W3C, 2008).
  - Recomendação 1.2: Mídias com base no tempo - é necessário fornecer alternativas para mídias com base no tempo, fornecendo legendas para áudios e vídeos sendo eles pré gravados, para áudios e vídeos ao vivo é necessário que haja sincronização da legenda. O mesmo ocorre para linguagens de sinais.
  - Recomendação 1.3: Adaptável - o conteúdo precisa ser apresentado de várias maneiras sem perder informação ou estrutura.

- Recomendação 1.4: Discernível - o conteúdo precisa facilmente identificado, seja de forma audível ou visual. É importante utilizar cores de maneira adequada, com contrastes, textos com opção de ampliação. E, também controle de áudio, no qual o usuário possui liberdade para controlar o som seja para volume ou para suspendê-lo.
- Operável: refere-se a componentes de interface de usuário e à sua navegação.
- Recomendação 2.1: Acessível por teclado - fazendo com que todas as funcionalidades sejam acessíveis via teclado, sem necessidade de tempo entre cada digitação.
- Recomendação 2.2: Tempo suficiente - fornecendo tempo suficiente ao usuário para ler e usar o conteúdo. Sendo este ajustável pelo usuário ou a página sendo sem temporização, pois não é parte essencial do conteúdo.
- Recomendação 2.3: Ataques epiléticos - é importante não criar conteúdo que seja conhecido por causar ataques epiléticos, não incluindo conteúdo com mais de três *flashes* no período de um segundo (W3C, 2008).
- Recomendação 2.4: Navegável - é necessário fornecer formas de ajudar o usuário a navegar, encontrar conteúdo e saber em que local da página está. Para tanto é importante o uso de cabeçalhos e etiquetas (*labels*) para descreverem a finalidade do tópico, foco visível, mostrando onde está o cursor, informações de qual a finalidade do *link*.
- Princípio 3: Compreensível - no qual a informação e a operação da interface de usuário devem ser facilmente compreendidas.
- Recomendação 3.1: Legível - o conteúdo precisa ser legível e compreensível, sendo este a linguagem da página, das partes ou as abreviaturas, levando em consideração o nível de leitura, tendo um conteúdo suplementar caso o texto exija uma capacidade avançada de leitura.
- Recomendação 3.2: Previsível - fazer com que páginas Web funcionem de maneira previsível, para que o usuário saiba qual o próximo passo a seguir.
- Recomendação 3.3: Assistência de entrada de dados - é necessário ajudar os usuários a evitar e corrigir erros, identificando-os com mensagens amigáveis e fornecendo ajudas claras (W3C, 2008).
- Princípio 4: Robusto - relatando que o conteúdo precisa ser robusto o suficiente para ser interpretado de forma confiável por uma grande variedade de usuários.
- Recomendação 4.1: Compatível - é necessário maximizar a compatibilidade com agentes atuais e futuros, incluindo as tecnologias de apoio (W3C, 2008).

Neste trabalho foram utilizadas as recomendações 1.1, que se refere a alternativa de textos, no estudo de caso refere-se ao uso adequado de CAPTCHA. O princípio 3 no que diz respeito ao auxílio na entrada de dados, sobretudo na recomendação 3.3, mostrando os campos obrigatórios e, também, a recomendação 3.2 que relata que o conteúdo precisa ser previsível. O princípio 4 que se refere à robustez do sistema, enfocando a recomendação 4.1 que diz que os elementos da página precisam ser rotulados de acordo com suas funções, no caso, utilização de *labels* adequadamente.

As diretrizes do WCAG são importantes para guiar os desenvolvedores, auxiliando também em critérios que devem ser utilizados no *Design Rationale*, visando corrigir os erros de acessibilidade e deixando a tecnologia inclusiva às pessoas com deficiências ou com dificuldades.

Para tanto, é importante analisar sua situação atual, verificando se está sendo utilizada da maneira adequada proporcionando acessibilidade na Web.

### 2.3.3 Situação atual

Pelo estudo realizado envolvendo as diretrizes de acessibilidade do W3C é perceptível sua importância na gestão de conteúdo Web. Contudo, na prática, não são muito utilizadas pelos desenvolvedores, devido à sua extensão e, eventualmente, falta de clareza e sobretudo de exemplos de aplicação.

Em um estudo feito com desenvolvedores da IBM (TREWIN *et al.*, 2010), foi verificado que a maioria dos desenvolvedores não possuem conhecimento sobre as diretrizes de acessibilidade, ou seja, falta divulgação acerca das normas a serem seguidas para gestão de acessibilidade na Web.

Em Bittar *et al.* (2012), foi feita uma análise de cinco ferramentas de autoria Web do tipo *desktop*, uma vez que essas podem oferecer um apoio significativo aos desenvolvedores, em que foi verificado se as mesmas auxiliam o desenvolvedor na gestão de conteúdo acessível no momento do desenvolvimento. Como conclusão, foi reportado nesta pesquisa que nenhuma ferramenta segue corretamente os critérios avaliados.

Visto esses panoramas, pode-se verificar que as diretrizes de acessibilidade ainda não são amplamente utilizadas, isso pode ser justificado pela falta de conhecimento dos desenvolvedores, devido a pouca divulgação das diretrizes, somado a falta de apoio das ferramentas de autoria. Assim, a gestão de acessibilidade na Web se torna comprometida, o que prejudica ainda mais o acesso à informação por todos os perfis de usuários, sobretudo os que apresentam algum tipo de deficiência.

## 2.4 Design Rationale

Grubber e Russel (1991) definem *Design Rationale* (DR) como referência ao raciocínio que justifica um projeto e às descrições que justificam escolha de estruturas sobre demais alternativas. MacLean, Young e Moran (1989) e Lee (1997) consideram que o DR não apenas inclui a descrição do artefato em potencial, mas também as justificativas das decisões, as experiências, alternativas e argumentações que levaram à decisão.

Lara (2005) define *Design Rationale* como possuidor das informações adicionais e relevantes à documentação básica do processo de tomada de decisões durante a elaboração de um artefato do projeto, tais como o raciocínio do projeto, as alternativas consideradas, as discussões e razões que conduziram à decisão final.

Já Wang e Burge (2010) mostram que o DR pode ser usado para captura e gerenciamento de conhecimento arquitetural, sendo esse de suma importância em projetos de software incluindo informações de ambiente e razões que motivaram o design e o processo de negociação que definem o resultado final de um produto.

O conhecimento tem se demonstrado fator decisivo, estando no foco das instituições que precisam utilizar o mesmo, efetuando decisões constantemente. De encontro a esse panorama, no DR são valorizados a captura e o registro de decisões realizadas em projetos e seus impactos, bons ou ruins. Isso porque tais decisões podem causar o sucesso ou o fracasso de um projeto. Documentar experiências é importante para formar uma base de conhecimento para futuros projetos, evitando retrabalhos e possibilitando a tomada de decisões melhores.

O DR colabora também para identificação de premissas inadequadas e diminuição da tendência dos projetistas em não perceber alternativas possíveis sobre decisões importantes de projeto.

Embora o DR apresente muitas vantagens, ele tem sido pouco utilizado na prática, apresentando alguns problemas tais como: o tempo adicional gasto para armazenamento do DR, a diferença de formato entre a informação fornecida pelos desenvolvedores e sua representação no DR e a dificuldade de encontrar um sistema de DR que atenda a todas as necessidades de organização e ofereça um mecanismo de recuperação eficiente (LARA, 2005).

### 2.4.1 Principais características de utilização

O DR é útil, pois auxilia, significativamente, nas tomadas de decisões, separando as informações de acordo com a importância ou outros aspectos para sua utilização, tornando assim, mais fácil a documentação. Ainda traz benefícios no processo de software, contribuindo para a redução da arbitrariedade, tornando o processo democrático na tomada de decisões, visto que as justificativas e os argumentos são arquivados e poderão ser recupera-

dos. Auxilia também para a compreensão do sistema, diminuindo a complexidade de manutenção e ajudando nas avaliações das consequências que podem surgir devido a alterações do sistema (LARA, 2005).

Ele pode contribuir para melhor comunicação entre os membros da equipe do projeto, entre os projetistas e os usuários do sistema, auxiliando também novos integrantes do grupo e no acompanhamento e descobertas de erros durante o desenvolvimento do projeto e possibilita que razões, discussões e decisões de um projeto sirvam de base para o desenvolvimento de outros projetos (LARA, 2005).

Com relação a acessibilidade, os benefícios do DR auxiliam de forma relevante, visto que as tomadas de decisões são arquivadas, beneficiando o seu reuso assim, os desenvolvedores que desejam incluir decisões de acessibilidade em seus projetos, o que agiliza o desenvolvimento, pois vão ter acesso ao que já foi discutido. Na documentação desenvolvida utilizando DR, pode ser visto quais diretrizes foram utilizadas, onde devem ser aplicadas e como devem ser realizados os testes de acessibilidade (MACLEAN; YOUNG; MORAN, 1989).

O DR pode ser utilizado na Web em geral, pois auxilia nas tomadas de decisões, agrupando as informações de acordo com sua relevância ou aspectos de utilização, facilitando o processo de documentação dos artefatos para Web.

Na Web em geral as tomadas de decisão envolvem não somente acessibilidade, mas também decisões de layout, estruturação, dentre outros. Como as discussões são arquivadas, aumenta a facilidade de manutenção dos sites, pois pode-se verificar o que foi feito de errado para não cometer o mesmo erro novamente (LARA, 2005).

Com uma base sólida de DR capturados, pode-se usar do recurso de reuso de DR para acelerar o processo de criação, verificando vendo decisões que já foram tomadas e como as mesmas podem ser utilizadas em outros projetos (MACLEAN; YOUNG; MORAN, 1989).

Assim, para gestão de acessibilidade também é importante uma captura de DR para que as melhores decisões sejam tomadas e para que os desenvolvedores não cometam os mesmos erros no desenvolvimento.

O uso do DR pode se tornar um grande aliado dos desenvolvedores Web, uma vez que possibilita os tornarem pessoas aptas a entender as dificuldades alheias e até suas próprias no momento do desenvolvimento. Com isso torna-se mais fácil o processo de criação de conteúdo e páginas acessíveis, pois pela captura do DR pode-se verificar o que já foi feito, os problemas encontrados e como se pode melhorar.

A discussão de acessibilidade envolvendo formulários de contato torna-se mais produtiva, visto que experiências diferentes mostram as alternativas que podem ser levadas em consideração na gestão de acessibilidade para Web.

## 2.5 Considerações finais

Neste capítulo, foi abordado o conceito de acessibilidade e suas diretrizes e como o uso do DR pode auxiliar o desenvolvedor na sua utilização, apresentando conceitos básicos sobre os temas, para melhor entendimento do que será feito no decorrer da pesquisa.

Foi visto também conceitos envolvendo *Design Rationale*, que é usado para auxiliar os desenvolvedores na troca de ideias e experiências que deram certo ou não, neste caso, experiências de acessibilidade, para tanto utiliza-se diretrizes de acessibilidade para que se possa prover uma melhor gestão das mesmas nos conteúdos Web.

Com isso a discussão de acessibilidade envolvendo formulários de contato torna-se mais produtiva, visto que experiências diferentes mostram alternativas que podem ser levadas em consideração na gestão da acessibilidade Web.



## TRABALHOS RELACIONADOS

### 3.1 Considerações iniciais

Neste Capítulo são apresentados, resumidamente, trabalhos referentes à estratégias de análise acessibilidade na Web, ou de apoio às boas práticas de desenvolvimento, visando o uso do *Design Rationale*.

O critério para inclusão destes trabalhos foram suas contribuições relevantes para a realização desta pesquisa e que de alguma forma envolvem o uso do DR ou realizam inspeção de acessibilidade em mecanismos de navegação Web, não somente em formulários.

Este Capítulo está organizado da seguinte maneira: das Seções 3.2 a 3.5 são apresentados os trabalhos sequencialmente. Na Seção 3.6 são mostradas as considerações finais, salientando o que foi utilizado neste trabalho.

### 3.2 Uma abordagem de apoio a boas práticas para desenvolvimento de aplicações Web acessíveis

Para [Bittar \(2013\)](#) muitos recursos disponibilizados apresentam barreira de acessibilidade, dificultando para que usuários com algum tipo de deficiência possam acessá-los. Para solucionar este problema, são propostas várias diretrizes de acessibilidade para desenvolvimento de aplicações Web acessíveis.

O autor realiza a análise de ferramentas de autoria para desenvolvimento Web objetivando verificar se as mesmas auxiliam o desenvolvedor a prover conteúdo acessível. O resultado desta análise está aquém do esperado para que desenvolvedores sem prévio co-

nhecimento de diretrizes de acessibilidade web possam provê-la, com isso, o autor nota a necessidade de uma ferramenta que auxilie na gestão de acessibilidade de conteúdo Web, sendo a mesma acessível também aos desenvolvedores que vão utilizá-la.

A ferramenta criada pelo autor e descrita em sua tese chama-se *AccessibilityUtil*, também utilizada neste trabalho de monografia e tem por objetivo auxiliar na colaboração de experiências e treinamento de equipes de desenvolvedores, seguindo os moldes das diretrizes de acessibilidade.

A ferramenta foi testada por 6 grupos em uma disciplina de graduação, sendo que dois grupos utilizaram um conjunto de instruções que auxilia na criação de projetos Web, guiando-os e fornecendo meios de aplicá-las durante o desenvolvimento. O resultado obtido foi de que os grupos que utilizaram este auxílio conseguiram um desempenho melhor para prover acessibilidade em seus projetos, o que mostra a importância da ferramenta para o desenvolvimento.

Com isso o desenvolvedor possui um auxílio para entender e aplicar as diretrizes de acessibilidade na Web visto que, a maioria dos desenvolvedores alegam não ter conhecimento das mesmas, contribuindo para uma Web mais inclusiva e interativa a pessoas com qualquer tipo de deficiência.

### **3.3 Acessibilidade Web: uma avaliação em portal de instituições de ensino superior visando pessoas com deficiência visual**

Em [Sousa \(2011\)](#) é constatado que com a globalização, diversas atividades cotidianas passaram a ser desempenhadas por meio da Internet. Para tanto o trabalho objetivava avaliar os problemas de acessibilidade em sites de instituições de ensino superior, por meio de ferramentas automatizadas.

O trabalho envolveu três diferentes simuladores automáticos: Hera, daSilva e aDesigner, que são utilizados para verificação de acessibilidade em páginas Web. Este recurso foi escolhido devido a disponibilidade, facilidade de acesso e detalhamento de informações que as ferramentas fornecem.

Foram escolhidas três amostras para serem analisadas: i) Portal da UPE, por ser a instituição de origem da autora; ii) Portal da UFRJ, por ter proporcionado o desenvolvimento do *DosVox* um dos leitores de tela mais utilizados no Brasil e; iii) Portal da UNIRIO, por possuir núcleo de acessibilidade com importantes publicações na área.

Como resultados o portal da UPE apresentou, de acordo com a ferramenta Hera, 12 erros e 44 pontos a serem analisados manualmente. Com a ferramenta daSilva destacou-se

erros de prioridade 3, somando 112 ocorrências. E, por fim, a ferramenta aDesigner constatou 1 erro de prioridade 1, com 7 pontos a verificar, 1 erro de prioridade 2, com 18 pontos a verificar e nenhum erro de prioridade 3 foi constatado sendo 12 pontos a ser verificados.

Para o portal da UFRJ o avaliador Hera encontrou 2 erros de prioridade 1 e 7 pontos a verificar, 8 erros de prioridade 2 com 17 avisos e 5 erros de prioridade 3 com 11 avisos. Utilizando a ferramenta daSilva obteve-se 2 erros de prioridade 1, 4 erros de prioridade 2 e 2 erros de prioridade 3, com um número similar de avisos obtidos pela ferramenta Hera. E, utilizando a ferramenta aDesigner, foram encontrados 1 erro de prioridade 1 e 3, com 5 pontos de prioridade 1 a serem analisados, 15 de prioridade 2 e 14 de prioridade 3.

Por fim, para o portal da UNIRIO a ferramenta Hera verificou 2 erros de prioridade 1 com 11 pontos de verificação, 10 erros de prioridade 2 com 17 pontos de verificação e 4 erros de prioridade 3 com 13 pontos de verificação. Na ferramenta daSilva foram encontrados 1 erro de prioridade 1 com 9 pontos de verificação, 6 erros de prioridade 2 com 12 pontos de verificação e 2 erros de prioridade 3 com 12 avisos. A ferramenta aDesigner encontrou 1 erro de prioridade 1, com 6 avisos, 15 avisos de prioridade 2 e 13 pontos de consideração de prioridade 3.

Com esta análise pode-se perceber que nenhum dos sites analisados seguem corretamente às diretrizes de acessibilidade e que as ferramentas possuem resultados distintos em suas avaliações, isso se dá pela diferença de critérios utilizados pelas ferramentas. Contudo, é visto que os erros mais recorrentes são passíveis de solução, assim a autora propõe soluções baseadas no próprio código do sistema, de maneira rápida e direta.

### **3.4 Acessibilidade em menus de navegação horizontais na Web para pessoas de meia-idade**

[Santos \(2012\)](#) relata que um grande número de pessoas que aderem o uso da Internet é o de pessoas entre 40 e 59 anos e idoso com idade superior a 60 anos. Porém existem barreiras, encontradas com o avanço da idade, que dificultam o acesso deste público à informação, o que pode ser superado por meio dos estudos envolvendo acessibilidade Web, minimizando as limitações de pessoas com idade avançada.

Para tanto o autor realizou uma investigação quais normas de acessibilidade acopladas aos padrões de criação de sites que disponibilizam recursos para atender à demanda do público de meia-idade. O autor realizou estudos relacionados a diferentes tipos de menus que disponibilizam subnavegações atendendo às necessidades do usuário, com diferentes propriedades e avaliou-se qual tipo de menu apresentava melhor resultado para o público acima de 40 anos.

Os critérios escolhidos para análise foram: i) Disposição, em qual posição os subme-

nus foram apresentados; ii) velocidade, referente ao tempo de apresentação do submenu; iii) necessidade de clique, relacionado a necessidade de realizar um clique para que apareça o submenu; iv) identificação de continuidade, descreve a existência de algum elemento visual para encontrar os submenus; v) contraste de cores na seleção, mudando a cor quando o ponteiro estiver sobre a área de ativação; vi) apresentação da hierarquia, que descreve a forma que a hierarquia inerente ao menu é apresentada e; vii) presença de dica, referente à presença de textos alternativos no início do submenu.

Para realização do estudo foram convidados participantes com idades acima de 40 anos, por uma mensagem via email, inicialmente destinados à comunidade da universidade, a qual apresenta familiaridade com computador, incentivando-os a convidar conhecidos. Após preencher o cadastro de participação na pesquisa o participante poderia iniciar seu teste com menus, em uma sessão cujo tempo estimado para sua conclusão era de 25 minutos.

O número de desistências foi pequeno em comparação ao número de erros. Foram testados 8 menus, sendo os menus que mostraram melhor resultado de utilização foram os com melhor contraste e com tempo mediano de resposta ao realizar a interação, pois dão ao usuário uma visão maior do que deve ser feito e um tempo necessário para analisar o que fazer. É importante ressaltar que em todos os menus é possível acessar o conteúdo via teclado, mas apenas em uma essa navegação é percebida de forma visual.

### **3.5 Mecanismos de apoio para usabilidade e acessibilidade na interação de adultos mais velhos na Web**

Lara (2012) considera o aumento significativo do número de pessoas mais velhas no mundo, salientando a resistência destas pessoas em usar a Web devido às dificuldades sensoriais, motoras e principalmente o declínio da capacidade cognitiva. O objetivo da tese foi de identificar recursos e mecanismos de acessibilidade e usabilidade que atendam às várias dificuldades encontradas por pessoas de meia-idade na utilização de sites da Web, de modo a auxiliá-las a superar os desafios provenientes do envelhecimento, para que possam continuar tendo acesso a informação e a utilização de serviços.

Para mapear o perfil de usuários inexperientes no uso da Web, foi realizado um acompanhamento presencial de um curso intitulado “Internet avançada” cujo requisito era que o indivíduo tivesse noções básicas do uso do computador, estando estes indivíduos acima de 40 anos. Já para usuários experientes, foi elaborado um questionário contendo 18 questões, além das informações de perfil.

Várias dificuldades foram observadas pela autora, incluindo deficiências relacionadas à formulários, como problemas com a digitação e ativação de foco em campos de en-

trada de dados, problemas de acionamento da tecla ‘enter’, problemas para localização dos campos de entrada de dados, para reprodução de números e letras contidos na imagens, entre outros.

A autora buscou também conhecer as necessidades de deficientes visuais em relação a seus acessos a Web e, em entrevista, constatou que o problema envolvendo acessibilidade ainda está relacionado à má construção de páginas Web. Isso mostra a importância de se seguir as diretrizes de acessibilidade para Web.

Foram analisados também vários outros mecanismos de interação como menus, sites de comércio eletrônico, interfaces, entre outros. E muitos destes se mostraram problemáticos para pessoas de meia-idade ou com deficiência. Para tanto, a autora sugere que os desenvolvedores reconheçam a WCAG como referência para gestão de acessibilidade e investigar diretrizes adicionais para *design*, para isto a autora propôs um conjunto de sugestões específicas para a WCAG 2.0, visando atender as dificuldades encontradas.

### 3.6 Considerações finais

Os trabalhos supracitados foram de extrema importância para constituição deste trabalho de monografia, visto que mostraram um direcionamento da pesquisa com embasamento no que já havia sido feito por outros autores.

Assim, são mostradas as principais contribuições destes trabalhos para realização desta pesquisa:

- **Trabalho:** Uma abordagem de apoio a boas práticas para desenvolvimento de aplicações Web acessíveis (BITTAR, 2013), contribuiu com a documentação da ferramenta *Accessibilityutil* que foi utilizada neste trabalho para realização da captura do DR. Esta tese mostrou também o quão se faz necessária esta captura, visto que testes foram realizados utilizando a abordagem e os grupos que a utilizaram obtiveram mais sucesso que os demais.
- **Trabalho:** Acessibilidade Web: uma avaliação em portal de instituições de ensino superior visando pessoas com deficiência visual (SOUSA, 2011), contribuiu mostrando como sites de instituições de ensino superior não provêm acessibilidade, despertando o interesse de pesquisa nesta área e salientando o quão precária ainda está a gestão de acessibilidade em sites destas instituições. A utilização das ferramentas também mostrou a discrepância de resultados entre elas, justificando o uso de inspeção de código-fonte para uma análise mais precisa.
- **Trabalho:** Acessibilidade em menus de navegação horizontais na Web para pessoas de meia-idade (SANTOS, 2012) contribuiu mostrando que todos os componentes de in-

teração Web precisam ser analisados e verificados para que haja efetiva investigação de acessibilidade na Web, sobretudo para pessoas com deficiência física ou cognitiva.

- **Trabalho:** Mecanismos de apoio para usabilidade e acessibilidade na interação de adultos mais velhos na Web ([LARA, 2012](#)) contribuiu para esta monografia, mostrando a necessidade de se seguir as diretrizes de acessibilidade do WCAG, para que se possa prover acessibilidade em todos os mecanismos de navegação de maneira rápida e prática. Salieta também a importância da documentação, que pode auxiliar desenvolvedores em treinamento a entender melhor as diretrizes.

# METODOLOGIA

## 4.1 Considerações iniciais

Este capítulo aborda a metodologia utilizada, bem como os estudos necessários para condução do trabalho.

A metodologia utilizada abrange aspectos de aprendizagem, por meio da teoria estudada e posterior inspeção de código-fonte dos formulários de contato das universidades públicas brasileiras, bem como o uso do *Design Rationale* pode auxiliar o desenvolvedor a prover acessibilidade nos mesmos.

O presente Capítulo está dividido da seguinte forma: na Seção 4.2 tem-se os materiais e métodos utilizados para a realização deste trabalho e para o estudo de caso. Na Seção 4.3 são mostrados os passos seguidos para realização deste trabalho, desde a fundamentação teórica até o estudo de caso em si. E, na Seção 4.4 tem-se as considerações finais referentes ao que foi abordado neste Capítulo.

## 4.2 Materiais e métodos

É importante realizar o planejamento do estudo de caso antes de sua condução, para tanto, é necessário ter-se um aparato teórico para se definir o que será analisado para que o objetivo da pesquisa alcançado. No presente trabalho foi necessário para realização do estudo, um computador com conexão de Internet, um navegador padrão para todos os casos (aqui utilizado o *Google Chrome*<sup>1</sup>), para que não haja interferência no resultado final. Para captura do DR foi utilizada a ferramenta *accessibikityutil*<sup>2</sup>.

<sup>1</sup><http://www.google.com/intl/pt-BR/chrome/browser/>

<sup>2</sup><http://www.accessibilityutil.com/>

Neste estudo de caso foi feita a verificação do problema por meio de inspeção de código fonte que é uma técnica de visualização feita de maneira manual, com vistas a identificar detalhes que, às vezes, podem ser ocultados ou mascarados para não serem identificados por ferramentas automatizadas. O uso de ferramentas automatizadas pode gerar resultado conflituoso como no estudo realizado por Sousa (2011), no qual cada ferramenta adotava um critério de avaliação obtendo resultados distintos para o mesmo sistema e, na inspeção realizada no presente trabalho, é necessário utilizar um padrão para posterior análise comparativa dos dados obtidos, visto que a verificação é feita em apenas um elemento do sistema.

A escolha pela inspeção em formulários de contato das universidades públicas brasileiras se deu por serem elementos comuns nestes sites, permitindo que haja comparação e avaliação entre diferentes recursos de desenvolvimento, e também, por sua importante função de permitir a interação entre a instituição e a comunidade. Formulário de contato inacessível é um ponto extremamente problemático para as organizações, visto que priva pessoas com necessidades especiais da possibilidade de contatarem as instituições de ensino superior, para que possam sanar dúvidas ou obter esclarecimentos concretos (BITTAR *et al.*, 2012). A não utilização de formulários também dificulta a comunicação, pois com isso tem-se gastos adicionais, tais como, ligações iterurbanas, enquanto o problema podia ser resolvido gratuitamente via Web.

O estudo de caso realizado permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real (YIN, 2010). A essência de um estudo de caso é ilustrar uma decisão ou um conjunto de decisões, neste caso decisões de projeto, mostrando como são tomadas, implementadas e o resultado final. Além disso, este tipo de estudo se faz necessário quando se busca compreensão de como determinado processo se desenvolve, suas causas e motivações (YIN, 2010).

### 4.3 Passos da pesquisa

É importante salientar os passos feitos para realização da pesquisa, para melhor visualização de como foi constituída esta pesquisa. Estes passos são utilizados para que seja seguida uma ordem cronológica e para que nenhum passo importante seja esquecido no decorrer do trabalho.

Para tanto na Figura 1, ilustra-se os passos que foram seguidas para o desenvolvimento do trabalho, desde o levantamento bibliográfico, passando por estudo das diretrizes de acessibilidade e sobre *Design Rationale* até o estudo e caso. Mostra-se cada etapa deste estudo, sendo elas três: i) definição dos sites; ii) definição dos critérios a serem analisados, por meio de inspeção de código-fonte e; iii) avaliação da verificação feita em formulários de contato de universidades públicas brasileiras, focando em características de acessibilidade

na Web.

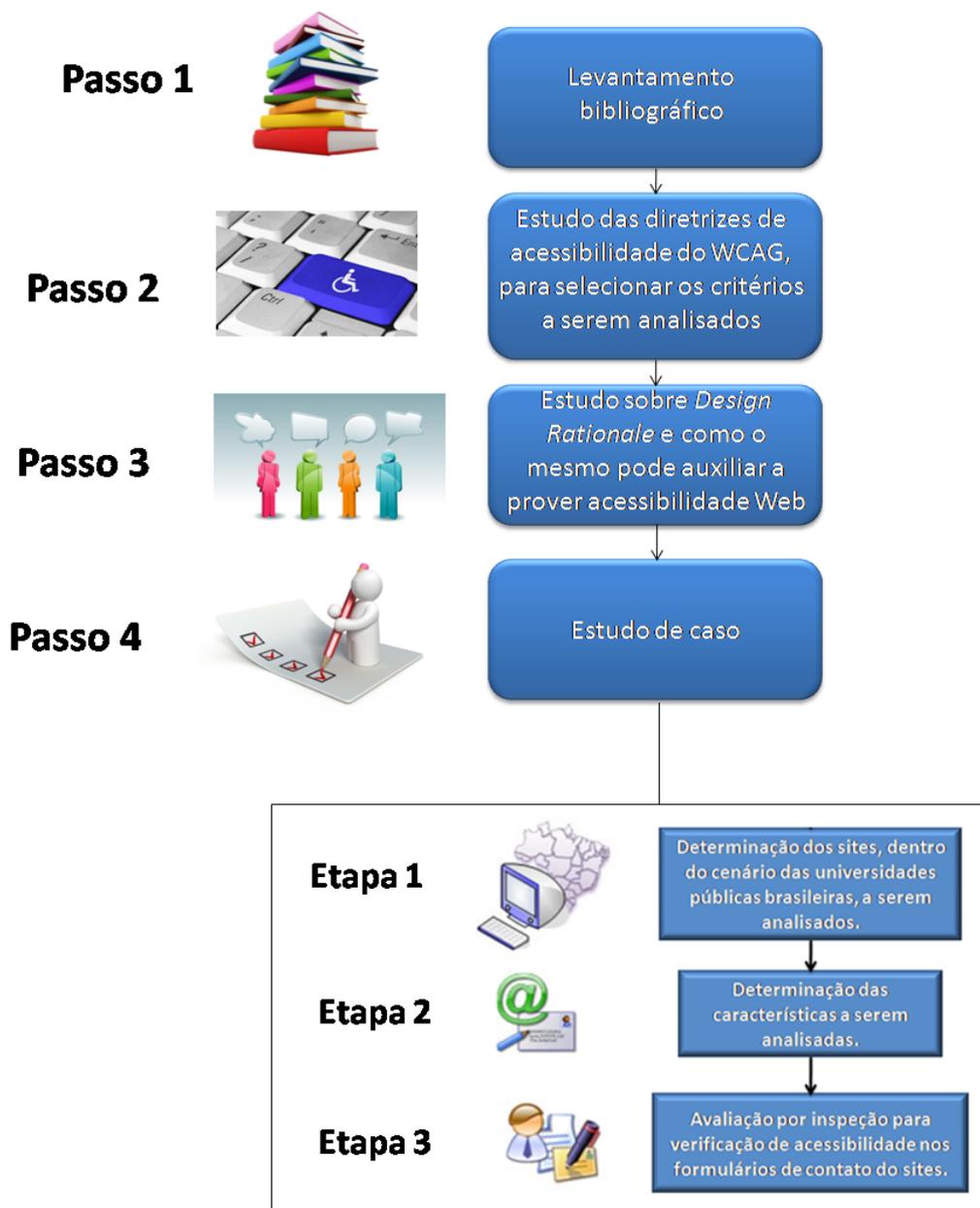


Figura 1 – Passos seguidos para realização do trabalho

Como ilustrado na Figura 1, em um primeiro instante foi realizado um levantamento bibliográfico, coletando e selecionando materiais de apoio para suporte a este trabalho, após este levantamento foi feito um estudo aprofundado das diretrizes de acessibilidade do W3C, sobretudo o WCAG 2.0, no qual consta diretrizes atualizadas de acessibilidade para conteúdo Web com mais informações envolvendo formulários. Posteriormente, fez-se um estudo envolvendo *Design Rationale* para melhor entender como este recurso pode auxiliar o desenvolvedor a prover acessibilidade.

Após todo o levantamento teórico foi feita a verificação os formulários de contato

das universidades públicas brasileiras, mostrada no Anexo A, este cenário foi escolhido devido ao grande número de acessos para obtenção de informação que possuem. Para tanto, os sites que foram analisados foram escolhidos de acordo com as regiões brasileiras. As características a serem analisadas foram escolhidas por abranger as necessidades principais de um formulário de contato acessível, visto isso os seguintes critérios práticos foram definidos:

- i) Formulário desenvolvido com tabelas, por não serem uma boa prática de acessibilidade, pois os dados obtidos por meio deste mecanismo possuem resultados confusos;
- ii) Desenvolvido com *labels* (incluindo a verificação de associação entre o rótulo e a caixa de entrada), por ser necessário rotular cada campo do formulário para que o usuário saiba o dado que precisa inserir;
- iii) Se utiliza CAPTCHA corretamente, pois é importante ter recursos alternativos, como áudio, texto alternativo ou opção de troca para estas imagens, senão o usuário não consegue concluir a operação;
- iv) Se valida campos, para que o usuário não insira dados errados;
- v) Se consegue submeter os dados emitindo mensagem de sucesso, para que o usuário saiba que sua mensagem foi enviada ao destinatário.

Por fim, os dados coletados foram avaliados e tabulados para analisar quais critérios selecionados são atendidos de maneira satisfatória nos formulários analisados.

Com esta inspeção, soluções viáveis e práticas puderam ser propostas aos desenvolvedores, pois são mostrados os erros mais comumente cometidos e que possuem fácil correção, tais como uma padronização de formulários para os sites públicos, seguindo as normas de acessibilidade, utilizando *labels* de maneira correta, fornecendo acesso alternativo onde houver CAPTCHA. Viabiliza-se também o uso de DR, para as tomadas de decisão dos desenvolvedores envolvidos, pois por meio da captura de DR o processo de desenvolvimento torna-se mais rápido, pois decisões anteriormente acatadas podem ser consultadas, optando pela melhor a ser utilizada naquele projeto.

## 4.4 Considerações finais

Neste capítulo foi abordada a metodologia e os materiais utilizados para coleta de informações para o desenvolvimento deste trabalho.

Foram mostrados também os passos realizados na condução da pesquisa, incluindo as etapas seguidas para o estudo de caso dos formulários de contato das universidades públicas brasileiras, analisando-os por meio dos critérios sugeridos pelas diretrizes do WCAG

2.0 para que se possa entender a condução do trabalho e os resultados obtidos com o mesmo.



# CONDUÇÃO DO TRABALHO E RESULTADOS

## 5.1 Considerações iniciais

Este capítulo descreve como foi realizada a condução do trabalho, mostrando o que se deve fazer para a concepção de formulários acessíveis. Todavia é mostrado o resultado da análise dos sites investigados neste estudo de caso.

Este Capítulo está dividido da seguinte forma: na Seção 5.2 são mostradas definições para formulários acessíveis obtidas por meio da ferramenta *AccessibilityUtil*, na Seção 5.3 é mostrado o estudo de caso realizado, com cada critério analisado separadamente, na Subseção 5.3.1 é mostrada a análise feita para verificar se os formulários foram desenvolvidos com tabelas, na 5.3.2 se utiliza *Labels no layout*, na 5.3.3, se utilizam CAPTCHA adequadamente, na Subseção 5.3.4, é mostrado se os formulários analisados validam campos e na Subseção 5.3.5, se os formulários funcionam corretamente. Na Subseção 5.3.6 é mostrado o resultado geral do estudo feito. E, na Seção 5.4 tem-se as consideração finais referentes a este Capítulo.

## 5.2 Definições para formulários acessíveis

No WCAG 1.0 diretrizes importantes foram criadas para criação de sites acessíveis, mas na WCAG 2.0 (W3C, 2008), lançada em 2008, é que houve uma preocupação maior em disponibilizar recomendações para a criação de formulários. Como pode ser visto na recomendação 4.1.2 que diz respeito a elementos de formulários que devem ser nomeados e rotulados de acordo com suas funções, o que também é ressaltado no item G131, do documento de técnicas para a WCAG 2.0 (W3C, 2008), que visa o fornecimento de rótulos descritivos. Já no item H44 desse mesmo documento há uma especificação para formulários, indicando o uso da inserção de marcações do tipo *label* para associar rótulos de texto com

controles de formulário.

No Princípio 3 do WCAG 2.0, é relatado que é necessário que o site auxilie o usuário com a entrada de dados, permitindo a inserção de dados corretos. Na recomendação 3.3 tem-se que é necessária uma assistência de entrada, ou seja, ajudar os usuários a evitar e corrigir erros, verificando se os dados inseridos estão corretos, permitindo o usuário digitá-los novamente e explicando o erro que o usuário cometeu de maneira amigável (W3C, 2008).

Já no Princípio 4, é relatado que o conteúdo web deve ser robusto, ou seja, ter informações suficientes para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes usuários, incluindo tecnologias assistivas (W3C, 2008). Nesse princípio a recomendação para formulários é que seja determinado de forma pragmática seu nome e função, para que os leitores de tela possam lê-los de maneira precisa.

Para garantir que o formulário não seja alvo da ação de scripts robôs, alguns desenvolvedores utilizam o CAPTCHA, que é um conteúdo não textual para confirmar que o formulário está sendo acessado por uma pessoa (CAPTCHA, 2010). Entretanto, seguindo a recomendação 1.1, são necessárias alternativas em texto ou áudio, ou seja, para o CAPTCHA ser utilizado em formulários é importante que se tenha modos de saída para diferentes tipos de percepção sensorial para atender diferentes incapacidades (W3C, 2008). No item G144, do documento de técnicas para o WCAG 2.0 (W3C, 2008), é relatado que é necessário garantir que uma página Web contenha outro CAPTCHA que serve o mesmo propósito utilizando uma modalidade diferente, tal como áudio.

Como exemplo de aplicação dessas recomendações tem-se as Figuras 2 e 3, ilustrando como pode ser feito um formulário acessível, seguindo as recomendações do W3C, salientando que CAPTCHA não é de uso obrigatório.

Tipo de usuário: \* Escolha uma opção ▾

Nome completo: \*

Seu e-mail: \*

Assunto: \*

Mensagem: \*

\*Entrada de dados obrigatória

Figura 2 – Exemplo de formulário acessível

Figura 3 – Exemplo de formulário que valida campos

Como se pode perceber na Figura 2, tem-se um formulário na vertical, no qual são marcados os campos obrigatórios a serem preenchidos pelo usuário, com fonte e botões grandes, para melhor visualização. Após pressionar o botão ‘cadastrar’ na Figura 3, é perceptível como o próprio formulário auxilia o usuário a não cometer erros, mostrando em cada campo o que deve ser preenchido, fazendo assim a validação dos campos.

É perceptível também, que na Figura 2 e na Figura 3, o formulário não faz uso de CAPTCHA, pois apesar de tornar o sistema mais seguro, não é uma ferramenta que auxilia na adoção de acessibilidade, podendo ser utilizado desde que ofereça alternativas para o usuário.

Abaixo tem-se um trecho do código do formulário das Figuras 2 e 3, no qual mostra a *tag label* usada de maneira correta, para que os leitores de tela possam fazer a leitura exata de qual campo se encontra o cursor.

Listing 5.1: Código usado para desenvolvimento de um formulário acessível

```

1
2   <label for = "tipoUsuario"> Tipo de usuário: *</label><select name='
3       tipoUsuario ' id="tipoUsuario">
4       <option value='6'> Visitante </option>
5       <option value='5'> Aluno </option>
6
7       </select>
8       <span for="tipoUsuario" class="error" id="erroTipoUsuario">É
9           necessário escolher um tipo de usuário</span>
10
11      <p>
12      <label for="nomeCompleto">Nome completo: *</label>
13      <input class="text" type="text" name="nomeCompleto" id="nomeCompleto"
14          title="Digite seu nome completo" />

```

```

13      <span for="nomeCompleto" class="error" id="erroNome">O campo nome não
14          pode ser vazio</span>
15      </p>
16      <p>
17          <label for="email">Seu e-mail: *</label>
18          <input class="text" type="text" name="email" id="email" title="Digite
19              seu email" />
20          <span for="email" class="error" id="erroEmail">E-mail inválido, digite
21              novamente</span>
22      </p>
23      <p>
24          <label for="mensagem">Assunto: *</label>
25          <input class="text" type="text" name="assunto" id="assunto" title="
26              Digite o assunto da mensagem" />
27          <span for="assunto" class="error" id="erroAssunto">O campo assunto não
28              pode ser vazio</span>
29      </p>
30      <p>
31          <label for="mensagem">Mensagem: *</label>
32          <textarea name="mensagem" id="mensagem" rows="12" cols="47" style="
33              width:310"></textarea>
34          <span for="mensagem" class="error" id="erroMensagem">O campo mensagem
35              não pode ser vazio</span>
36      </p>

```

As recomendações supracitadas são de extrema importância na concepção de formulários acessíveis, para tanto estas serão verificadas nos formulários de contato das universidades públicas brasileiras.

### 5.3 Estudo de caso

Para este trabalho foram analisados formulários de contato de 109 instituições brasileiras e públicas de ensino superior, especificados no Anexo A. Desta amostra, verificou-se que 36 delas não possuem ou não foi encontrado formulário de contato, o que corresponde a 33,1% do total, sendo elas: FARMERP, FATEC, UEAP, UEM, UEPB, UERGS, UERJ, UERR, UESB, UESC, UEZO, UFAM, UFBA, UFERSA, UFES, UFFS, UFMA, UFPB, UFPE, UFPPEL, UFRA, UFRR, UNB, UNCISAL, UNEB, UNESP, UNIFAP, UNIFEI, UNIPAMPA, UNIR, UNIRIO, UNISUL, UNITINS, UNIVASE, UTFPR e o ITA. Portanto não serão incluídas nos resultados.

A verificação dos sites foi realizada entre 27 de junho e 24 de agosto de 2012 e compreende instituições federais, estaduais e municipais.

Para melhor entender este panorama, será mostrado o resultado de cada critério, para melhor análise individual do que é atendido ou não em relação à acessibilidade, nos formulários analisados.

### 5.3.1 Formulários desenvolvidos com tabelas

Para desenvolvimento de formulários não é aconselhável que se utilize tabelas, pois estas não devem ser utilizadas como auxiliares de *layout*, devido ao fato que as ferramentas, tais como leitores de tela, que tentam extrair os dados tabulares de documentos que contém esse elemento obtêm resultados confusos, tornando difícil a navegação de pessoas com deficiência em páginas que utilizam tabelas em seu *layout* (W3C, 2008).

Na Tabela 1 pode-se visualizar a proporção de sites que utilizam tabelas para desenvolvimento de formulários de contato. Dos formulários analisados, 30 são feitos utilizando tabelas, o que corresponde a 27,5% do total e dentre os que possuem formulários de contato equivale a 41,1%, o que é um número muito elevado visto que existe um decreto lei que determina que sites de domínio do governo precisam prover acessibilidade.

Universidades	Não utilizam tabela para layout	Universidades	Não utilizam tabela para layout	Universidades	Não utilizam tabela para layout
FAMEMA	X	UFCG	✓	UFSJ	X
FDSBC	X	UFCSPA	X	UFSP	✓
FESURV	X	UFF	✓	UFT	X
FURB	X	UFG	X	UFTM	✓
FURG	X	UFGD	✓	UFU	✓
UDESC	X	UFJF	X	UFV	X
UEA	✓	UFLA	✓	UFVJM	✓
UECE	X	UFMG	X	UNEAL	✓
UEFS	✓	UFMS	✓	UNEMAT	X
UEL	✓	UFMT	✓	UNESC	✓
UEMA	✓	UFOP	✓	UNICAMP	✓
UEMG	X	UFOPA	✓	UNICENTRO	X
UEMS	✓	UFPA	X	UNIFAL	✓
UENF	✓	UFPI	✓	UNIFESP	X
UENP	✓	UFPR	X	UNILA	X
UEPA	X	UFRB	✓	UNILAB	✓
UEPG	X	UFRGS	✓	UNIMONTES	✓
UERN	✓	UFRJ	✓	UNIOESTE	X
UESPAR	✓	UFRN	✓	UNITAU	✓
UESPI	✓	UFRPE	✓	UPE	X
UFABC	X	UFRRJ	✓	URCA	✓
UFAC	✓	UFS	✓	USCS	✓
UFAL	✓	UFSC	X	USJ	X
UFC	✓	UFSCAR	X	USP	✓
				UVA	X

Quadro 1 – Formulários que não utilizam tabelas para layout

Legenda:

√: Não utiliza tabela para layout

X: Utiliza tabela para layout

Esse problema poderia ser minimizado utilizando a captura de Design Rationale, onde iriam discutir soluções para retirada deste elemento seguindo as diretrizes de acessibilidade, tornando o formulário acessível a uma maior diversidade de público, aumentando a inclusão neste aspecto.

### 5.3.2 Formulários feitos com label

Para o desenvolvimento de formulários acessíveis é indicado o uso de marcações do tipo *Labels*, que são utilizados para inserir rótulos nos campos dos formulários. Fazendo isso segue o item H44 da WCAG 2.0, ou seja, segue adequadamente a uma das normas de acessibilidade em formulários. Com isso, os leitores de tela conseguem identificar ao usuário em que campo está o cursor, para que seja possível a prevenção de erros, ou seja, o usuário consegue preencher o campo corretamente.

Seguindo esta vertente é verificado que, 32 dos sites analisados possuem *label* em seu desenvolvimento, sendo 29,4% do total de sites verificados, correspondendo a 43,8% dos sites que possuem formulários de contato, como pode ser visto na Tabela 2. Sendo que em um dos casos o *label* não foi utilizado da maneira correta, com o fechamento incorreto da *tag*.

Universidades	Utiliza <i>label</i>	Universidades	Utiliza <i>label</i>	Universidades	Utiliza <i>label</i>
FAMEMA	X	UFMG	✓	UFSJ	X
FDSBC	X	UFCS	X	UFMS	✓
FESURV	X	UFF	✓	UFT	X
FURB	X	UFG	X	UFTM	✓
FURG	X	UFGD	✓	UFU	✓
UDESC	X	UFJF	X	UFV	X
UEA	✓	UFLA	X	UFVJM	✓
UECE	X	UFMG	X	UNEAL	✓
UEFS	X	UFMS	✓	UNEMAT	X
UEL	X	UFMT	☐	UNESC	✓
UEMA	✓	UFOP	✓	UNICAMP	✓
UEMG	X	UFOPA	✓	UNICENTRO	X
UEMS	X	UFPA	X	UNIFAL	X
UENF	✓	UFPI	✓	UNIFESP	X
UENP	✓	UFPR	X	UNILA	X
UEPA	X	UFRB	✓	UNILAB	✓
UEPG	X	UFRGS	X	UNIMONTES	✓
UERN	✓	UFRJ	X	UNIOESTE	X
UESPAR	✓	UFRN	X	UNITAU	✓
UESPI	X	UFRPE	✓	UPE	X
UFABC	X	UFRRJ	✓	URCA	✓
UFAC	✓	UFS	✓	USCS	✓
UFAL	X	UFSC	X	USJ	X
UFC	✓	UFSCAR	X	USP	X
				UVA	X

Quadro 2 – Formulários feitos com *Labels*

Legenda:

✓: Utiliza *label*

X: Não utiliza *label*

☐: Utiliza *label*, mas não o faz de maneira correta

Os sites que não possuem *labels* ou não o utiliza adequadamente, podem utilizar o *Design Rationale*, para revisarem o código fonte dos formulários e verificar onde se encontram os erros, que são pequenos, mas fazem grande diferença para os leitores de tela.

### 5.3.3 Formulários que utilizam CAPTCHA

A maioria dos sites analisados não possuem CAPTCHA, o que os torna menos seguro, porém mais acessíveis, visto que os que possuem, em sua maioria, não o fazem de maneira adequada, não oferecendo alternativas, como áudio ou troca da imagem para os usuários, o que dificulta bastante para deficientes visuais.

Na Tabela 3 é possível fazer uma análise dos sites que possuem CAPTCHA.

Universidades	Utiliza CAPT-CHA	Universidades	Utiliza CAPT-CHA	Universidades	Utiliza CAPT-CHA
FAMEMA	-	UFMG	-	UFSJ	-
FDSBC	-	UFCSA	-	UFMS	-
FESURV	-	UFF	-	UFT	-
FURB	X	UFG	-	UFTM	-
FURG	-	UFGD	-	UFU	X
UEDESC	-	UFJF	-	UFV	-
UEA	-	UFLA	-	UFVJM	-
UECE	-	UFMG	-	UNEAL	-
UEFS	-	UFMS	☐	UNEMAT	-
UEL	-	UFMT	-	UNESC	-
UEMA	-	UFOP	-	UNICAMP	-
UEMG	-	UFOPA	-	UNICENTRO	-
UEMS	-	UFPA	-	UNIFAL	-
UENF	-	UFPI	☐	UNIFESP	-
UENP	-	UFPR	-	UNILA	-
UEPA	-	UFRB	✓	UNILAB	-
UEPG	-	UFRGS	-	UNIMONTES	-
UERN	-	UFRJ	-	UNIOESTE	-
UESPAR	-	UFRN	-	UNITAU	-
UESPI	-	UFRPE	-	UPE	-
UFABC	-	UFRRJ	-	URCA	-
UFAC	-	UFS	-	USCS	-
UFAL	-	UFSC	-	USJ	-
UFC	-	UFSCAR	-	USP	X
				UVA	-

Quadro 3 – Formulários que utilizam CAPTCHA

Legenda:

✓: Utiliza CAPTCHA de maneira correta

X: Utiliza CAPTCHA de maneira totalmente inadequada

-: Não possui CAPTCHA

☐: Utiliza CAPTCHA, maneira parcialmente correta

Dos sites analisados apenas 13 possuem CAPTCHA, o que corresponde a 11,9% dos sites analisados equivalendo a 17,9% dos sites que possuem formulários. É perceptível que em apenas dois dos 13 casos o CAPTCHA é utilizado de maneira correta, ou seja, somente nesses casos possuem alternativas de áudio e troca da imagem, em outros dois casos têm-se recursos de troca de imagem, mas os demais possuem apenas a imagem e nenhum outro recurso.

Para resolver este problema basta acessar às diretrizes de acessibilidade, na qual o item G144 tem recomendações de como fazer CAPTCHA acessível, ou no site oficial do CAPTCHA<sup>1</sup> que também mostra como utilizá-lo de maneira adequada de acordo com as normas de acessibilidade.

<sup>1</sup><http://www.captcha.net/>

Nas Figuras 4 e 5, é mostrado o mau uso do CAPTCHA. mostra-se na Figura 4, que a imagem é pequena, mas possui o recurso de gerar outra imagem, para uma pessoa com deficiência visual não possui utilização, por não ter recursos de áudio.

A imagem mostra uma interface web para serviços de ouvidoria. O formulário contém campos para 'Nome', 'E-mail' e 'Mensagem' (com limite de 1000 caracteres). Abaixo dos campos, há uma pergunta CAPTCHA: 'O que vê na imagem abaixo?' com um link para 'gerar nova imagem'. A imagem do CAPTCHA é muito pequena e contém caracteres que não são legíveis. Um botão 'ENVIAR' está visível na base do formulário.

Figura 4 – Utilização do CAPTCHA de maneira incorreta (fonte: www.ufpi.br)

Já na Figura 5, o CAPTCHA está incorreto, mas a marcação dos campos obrigatórios está sendo feita da maneira adequada, auxiliando o usuário a preencher corretamente os campos do formulário.

É observado na Figura 6 como se deve usar o CAPTCHA, além do recurso de mudar a imagem é importante recursos de áudio.

### 5.3.4 Formulários que validam campos

Seguindo a recomendação 3.3 da WCAG 2.0, o usuário deve ter auxílio no momento de inserção de dados no formulário, para que possa assim prevenir erros e que os campos sejam preenchidos corretamente.

Visto isso, é importante realizar também a marcação dos campos obrigatórios para que o usuário forneça as informações necessárias de forma precisa. Na análise realizada nota-se que a maioria dos formulários possui marcação de campos necessários e fazem a validação dos mesmos.

Como se pode ver na Tabela 4, 64 dos sites analisados fazem a validação dos campos e marcam os campos obrigatórios ao usuário, o que equivale a 58,8% do total analisado, correspondendo a 87,6% dos sites que possuem formulários de contato. Ou seja, nove dos sites analisados não fazem a validação dos campos de maneira adequada, o que dificulta no preenchimento dos mesmos.

Seu nome: \*

Insira o seu e-mail: \*

Assunto: \*

Mensagem: \*

CAPTCHA

Digite abaixo o código de validação para enviar o e-mail.



Digite o código da imagem: \*

Entre com os caracteres (sem espaço) mostrados na imagem.

Figura 5 – Mau uso do CAPTCHA, com marcação correta dos campos obrigatórios (fonte: www.ufu.br)

**Formulário de Contato**

Enviar uma mensagem. Todos os campos com \* são obrigatórios.

Nome \*

E-mail \*

Assunto \*

Mensagem \*

Me enviar uma cópia

Captcha \*

present





stop spam.  
read books.

Figura 6 – Uso correto do CAPTCHA (fonte: www.ufrb.edu.br)

Legenda:

√: Faz a validação dos campos

X: Não faz a validação dos campos

Universidades	Valida campos	Universidades	Valida campos	Universidades	Valida campos
FAMEMA	✓	UFCG	✓	UFSJ	✓
FDSBC	✓	UFCSPA	✓	UFSM	✓
FESURV	X	UFF	✓	UFT	✓
FURB	✓	UFG	X	UFTM	X
FURG	✓	UFGD	✓	UFU	X
UDESC	✓	UFJF	✓	UFV	X
UEA	✓	UFLA	X	UFVJM	✓
UECE	✓	UFMG	✓	UNEAL	✓
UEFS	✓	UFMS	✓	UNEMAT	✓
UEL	X	UFMT	✓	UNESC	✓
UEMA	✓	UFOP	X	UNICAMP	✓
UEMG	✓	UFOPA	✓	UNICENTRO	✓
UEMS	✓	UFPA	X	UNIFAL	✓
UENF	✓	UFPI	✓	UNIFESP	✓
UENP	✓	UFPR	✓	UNILA	✓
UEPA	✓	UFRB	✓	UNILAB	✓
UEPG	✓	UFRGS	✓	UNIMONTES	✓
UERN	✓	UFRJ	✓	UNIOESTE	✓
UESPAR	✓	UFRN	✓	UNITAU	✓
UESPI	✓	UFRPE	✓	UPE	✓
UFABC	✓	UFRRJ	✓	URCA	✓
UFAC	✓	UFS	✓	USCS	✓
UFAL	✓	UFSC	✓	USJ	✓
UFC	✓	UFSCAR	✓	USP	✓
				UVA	✓

Quadro 4 – Formulários que validam campos

Na Figura 7, pode-se visualizar formulário que não auxilia o usuário no preenchimento correto dos campos, por não marcar os campos obrigatórios. Isso dificulta a sua utilização pois os usuários não possuem conhecimento de quais campos precisam ser preenchidos e podem não querer fornecer dados que são obrigatórios no formulário.

**Para:** SELECIONE O ASSUNTO, ESCREVA A MENSAGEM E

**Nome:**

**E-mail:**

**Assunto:**

**Mensagem:**

Figura 7 – Sem marcação de campos obrigatórios (fonte: www.ufg.br)

Ilustra-se na Figura 8, um exemplo de formulário que auxilia os usuários, mostrando

onde se devem inserir informações, ou seja, quais campos devem ser preenchidos obrigatoriamente pelo usuário. Além disso possui mensagens de erro claras e amigáveis.

*Atendimento por e-mail*

Nome (obrigatório)

*Por favor preencha este campo obrigatório.*

E-mail (obrigatório)

*O endereço de e-mail parece inválido.*

Categoria

 ▼

Mensagem

Digite os caracteres ao lado R 6 V W

*O código digitado está incorreto.*

Figura 8 – Formulário que auxilia no preenchimento dos campos (fonte: www.usp.br)

### 5.3.5 Formulários que funcionam corretamente

É importante verificar se os formulários funcionam corretamente, se enviam os dados e confirmam o envio, para que o usuário tenha certeza que sua dúvida ou sugestão foi recebida pela instituição. Além de ser algo fundamental em um formulário de contato.

Na Tabela 5 pode-se perceber que 71 dos sites analisados funcionam corretamente, o que corresponde a 65,2% do total de sites analisados e 97,3% dos sites que possuem formulários de contato. Mesmo com o índice elevado de formulários que funcionam, é de extrema importância que todas as instituições tenham seus formulários de contato funcionando adequadamente.

Universidades	Funciona	Universidades	Funciona	Universidades	Funciona
FAMEMA	✓	UFMG	✓	UFSJ	✓
FDSBC	✓	UFCSPA	✓	UFMS	✓
FESURV	X	UFF	✓	UFT	✓
FURB	✓	UFG	✓	UFTM	✓
FURG	✓	UFGD	✓	UFU	✓
UDESC	✓	UFJF	✓	UFV	✓
UEA	✓	UFLA	✓	UFVJM	✓
UECE	✓	UFMG	✓	UNEAL	✓
UEFS	✓	UFMS	✓	UNEMAT	✓
UEL	✓	UFMT	✓	UNESC	✓
UEMA	✓	UFOP	✓	UNICAMP	✓
UEMG	✓	UFOPA	✓	UNICENTRO	✓
UEMS	✓	UFPA	X	UNIFAL	✓
UENF	✓	UFPI	✓	UNIFESP	✓
UENP	✓	UFPR	✓	UNILA	✓
UEPA	✓	UFRB	✓	UNILAB	✓
UEPG	✓	UFRGS	✓	UNIMONTES	✓
UERN	✓	UFRJ	✓	UNIOESTE	✓
UESPAR	✓	UFRN	✓	UNITAU	✓
UESPI	✓	UFRPE	✓	UPE	✓
UFABC	✓	UFRRJ	✓	URCA	✓
UFAC	✓	UFS	✓	USCS	✓
UFAL	✓	UFSC	✓	USJ	✓
UFC	✓	UFSCAR	✓	USP	✓
				UVA	✓

Quadro 5 – Formulários que funcionam corretamente

Legenda:

✓: Funciona corretamente

X: Não funciona corretamente

Como se pôde ver, na análise feita, apenas dois dos sites que possuem formulários de contato não funcionam corretamente, por encaminharem o usuário para páginas inexistentes, ou seja, possuem *links* quebrados, que vai contra às diretrizes de acessibilidade Web.

### 5.3.6 Resultados

Na Figura 9 pode-se notar um gráfico mostrando a visão geral da pesquisa.

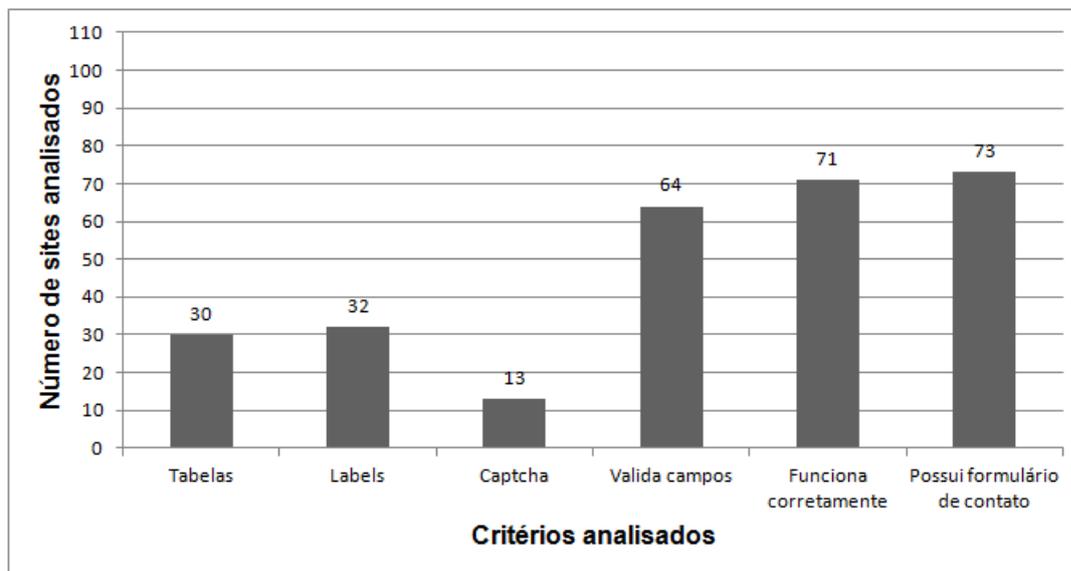


Figura 9 – Apanhado geral da análise dos formulários de contato das universidades públicas brasileiras

Neste gráfico tem-se o número de sites em razão dos critérios analisados. Dos 109 sites, 36 não possuem formulários de contato. Já dos 73 sites que possuem 30 são feitos utilizando tabelas e 32 utilizando *labels*, visto que tabelas não são próprias para gestão de formulários acessíveis, esse número em comparação aos sites que utilizam *labels* ainda é bastante elevado. Dos sites que possuem formulários de contato, 13 utilizam CAPTCHA, mas nenhum o faz de maneira adequada. 64 fazem a validação dos campos o que é importante para mostrar ao usuário onde está cometendo erros e 71 formulários funcionam corretamente.

## 5.4 Considerações finais

Feito uma panorama dos formulários de contato das universidades brasileiras, é perceptível que os erros cometidos pelos desenvolvedores baseiam-se na falta de conhecimento das diretrizes de acessibilidade ou falta de tempo e preocupação para incorporá-las. Visto isso, o *Design Rationale* se faz útil, pois através de seu reuso e das decisões tomadas documentadas na sua captura pode-se discutir sobre estes erros e encontrar soluções viáveis seguindo as diretrizes da WCAG 2.0, que são até mostradas em ferramentas de captura do *Design Rationale* como a *accessibilityutil*, que é livre e auxilia aos desenvolvedores nas tomadas de decisão.

Outro critério observado nos formulários de contato das universidades públicas brasileiras é a falta de padronização dos mesmos, uns possuem menu ao lado esquerdo, outros

---

no canto superior da página, outros no canto inferior. Alguns sites possuem ouvidoria para entrar em contato, outros são chamados de contatos, fale conosco ou fale com a instituição. Fazendo o uso de capturas do DR e boas práticas de programação, torna-se mais fácil e viável a gestão de acessibilidade, sobretudo, nos formulários de contato das universidades públicas brasileiras, inclusive padronizando os mesmos.



## CONCLUSÃO

Acessibilidade na Web é assunto muito comentado na atualidade devido ao contínuo avanço tecnológico. Para tanto poucas pessoas a utilizam de maneira adequada, isso se dá pelo fato de os desenvolvedores não terem conhecimento das diretrizes de acessibilidade e de os usuários não fazerem reivindicações quando não conseguem acessar uma informação em determinada página.

Neste trabalho foi feita a análise de 109 formulários de contato de sites de instituições públicas brasileiras, e constatou-se que nenhum dos casos está totalmente acessível à pessoas com algum tipo de deficiência, prejudicando-as a obter informações referentes à estes órgãos. A inspeção mostrou bons resultados, visto que ferramentas automatizadas mostram resultados divergentes, considerando os critérios utilizados em cada uma delas.

Todavia, para auxiliar aos desenvolvedores a prover acessibilidade na Web, existe um conjunto de recomendações de acessibilidade conhecidas como WCAG, que já se encontra na segunda versão. Visto que a maioria dos desenvolvedores não possuem tempo a dedicar para estudo de todas as diretrizes é recomendado o uso da captura *Design Rationale* para troca de informações e experiências entre os membros da equipe de projeto.

Conclui-se que a troca de experiências entre os desenvolvedores auxilia na gestão de acessibilidade na Web e que esta troca poderia ser realizada entre equipes que desenvolvem sites públicos não somente para que o Decreto-Lei seja seguido, mas também para que todos tenham acesso à informação de maneira fácil e rápida.

Durante o desenvolvimento desta monografia os resultados foram reportados nos seguintes trabalhos:

1. **Poster publicado em CIC 2013:** *Uma verificação de acessibilidade em formulários de contato*, realizado em São Carlos - SP - Brasil (FARIA; BITTAR, 2013).
2. **Artigo publicado no ISDOC 2012:** *Supporting the Developer in an Accessible Edition of Web Communications: a Study of Five Desktop Tools*, realizado em Lisboa, Portugal (BITTAR *et al.*, 2012).
3. **Artigo publicado no CISTI 2012:** *Uma verificação de acessibilidade em formulários de contato de universidades brasileiras*, realizado em Madrid, Espanha (BITTAR *et al.*, 2012).
4. **Artigo publicado no Enacomp 2011:** *Uso do Design Rationale para gestão de conhecimento em acessibilidade Web*, realizado em Catalão - GO - Brasil (FARIA; BITTAR, 2011).

## 6.1 Limitações e trabalhos futuros

Como o domínio da Web é muito vasto torna-se dispendioso a análise de formulários de contato de todos os sites. Tendo em vista também que o Brasil possui milhares de faculdades e universidades e, também por ter sido uma inspeção, o que demanda tempo e atenção, este trabalho se limitou a analisar apenas sites de instituições públicas, levando em consideração a existência do Decreto-Lei que determina que sites em domínio do governo precisam prover acessibilidade a seus usuários (DECRETO-LEI, 2004).

Foram identificadas também oportunidades para trabalhos futuros neste trabalho, tais como:

- construção de uma base de dados contendo boas práticas de desenvolvimento envolvendo acessibilidade;
- trabalhos de conscientização juntamente às empresas que prestam serviços ao governo, prioritariamente;
- extensão esta análise e captura de DR para outros domínios e outras instituições para que se consiga abranger vários órgãos que possui como principal forma de contato formulários Web;
- realização inspeções de outros elementos de páginas Web, não somente formulários.

## REFERÊNCIAS

- BITTAR, T. *et al.* An assessment of accessibility in contact forms of brazilian public universities. In: *Information Systems and Technologies (CISTI), 2012 7th Iberian Conference on*. Madrid, Espanha: IEEE Xplorer, 2012. p. 1 – 6. ISSN 2166-0727. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=06263052>>. Citado 3 vezes nas páginas 28, 48 e 70.
- BITTAR, T. J. *Uma abordagem de apoio a boas práticas para desenvolvimento de aplicações Web acessíveis*. 281 f. Tese (Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Instituto de Ciências Matemáticas e Computação de São Carlos (ICM/USP), Universidade São Paulo, São Carlos - SP, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 45.
- BITTAR, T. J. *et al.* Supporting the developer in an accessible edition of web communications: a study of five desktop tools. In: *Proceedings of the Workshop on Information Systems and Design of Communication*. New York, NY, USA: ACM, 2012. (ISDOC '12), p. 3–9. ISBN 978-1-4503-1294-3. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2311917.2311919>>. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 70.
- CAPTCHA. *CAPTCHA: Contando seres humanos além de computadores automáticos*. 2010. Em [www.captcha.net](http://www.captcha.net). Acessado em 15 de fevereiro de 2012. Citado na página 54.
- DECRETO-LEI. *Lei de Acessibilidade - Decreto Lei 5296*. 2004. [Http://www.acessobrasil.org.br](http://www.acessobrasil.org.br). Acessado em 15 de fevereiro de 2012. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 70.
- FARIA, F. B.; BITTAR, T. J. *Uso do Design Rationale para gestão de conhecimento em acessibilidade Web*. 2011. (Enacomp 2011). Citado na página 70.
- \_\_\_\_\_. *Uma verificação de acessibilidade em formulários de contato*. 2013. 429 p. (CIC 2013). Citado na página 70.
- GRUBBER, T. R.; RUSSEL, D. M. *Design Knowledge and Design Rationale: A Framework for Representation, Capture, and Use*. Standford, 1991. Citado na página 37.
- LARA, S. M. A. *Um suporte à captura informal do Design Rationale*. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Instituto de Ciências Matemáticas e Computação de São Carlos (ICM/USP), Universidade São Paulo, São Carlos - SP, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-08112006-134155/>>. Citado 3 vezes nas páginas 32, 37 e 38.
- LARA, S. M. A. *Mecanismos de apoio para usabilidade e acessibilidade na interação de adultos mais velhos na Web*. 276 f. Tese (Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Instituto de Ciências Matemáticas e Computação de São Carlos (ICM/USP), Universidade São Paulo, São Carlos - SP, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 46.

LEE, J. Design rationale systems: understanding the issues. *IEEE Expert*, v. 12, n. 3, p. 78–85, may/jun 1997. ISSN 0885-9000. Citado na página 37.

LIMA, S. T. *Avaliação da acessibilidade de sítios Web por meio de métricas de software*. 138 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Conhecimento e da Tecnologia da Informação) — Universidade Católica de Brasília, Brasília - DF, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 32.

MACLEAN, A.; YOUNG, R. M.; MORAN, T. P. Design rationale: the argument behind the artifact. *SIGCHI Bull.*, ACM, New York, NY, USA, v. 20, n. SI, p. 247–252, mar. 1989. ISSN 0736-6906. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/67450.67497>>. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 38.

MAIA, L. S. *Um processo para o desenvolvimento de aplicações Web acessíveis*. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Abr 2010. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 32.

MAIA, L. S. *et al.* Um modelo para o desenvolvimento de aplicações web acessíveis. In: *XVI Simpósio Brasileiro de Sistemas Multmídia e Web*. Belo Horizonte - MG: ACM, 2010. (WebMedia), p. 235 – 242. Citado na página 27.

SANTOS, E. P. B. *Acessibilidade em menus de navegação horizontais na Web para pessoas de meia-idade*. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Universidade São Paulo, São Carlos - SP, 2012. Disponível em: <<http://epbsantos.com/msc-epbsanti.pdf>>. Citado 3 vezes nas páginas 28, 43 e 45.

SLOAN, D. *et al.* Contextual web accessibility - maximizing the benefit of accessibility guidelines. In: *Proceedings of the 2006 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A): Building the mobile web: rediscovering accessibility?* New York, NY, USA: ACM, 2006. (W4A '06), p. 121–131. ISBN 1-59593-281-X. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1133219.1133242>>. Citado na página 27.

SOUSA, M. F. C. *Acessibilidade Web: uma avaliação em portal de instituições de ensino superior visando pessoas com deficiência visual*. 2011. Monografia (Bacharel em Engenharia da Computação), UPE (Universidade de Pernambuco), Recife, Brasil. Citado 3 vezes nas páginas 42, 45 e 48.

TANGARIFE, T.; MONT'ALVÃO, C. Estudo comparativo utilizando uma ferramenta de avaliação de acessibilidade para web. In: *Proceedings of the 2005 Latin American conference on Human-computer interaction*. New York, NY, USA: ACM, 2005. (CLIHC '05), p. 313–318. ISBN 1-59593-224-0. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1111360.1111394>>. Citado na página 27.

TREWIN, S. *et al.* Accessibility challenges and tool features: an ibm web developer perspective. In: *Proceedings of the 2010 International Cross Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A)*. New York, NY, USA: ACM, 2010. (W4A '10), p. 32:1–32:10. ISBN 978-1-4503-0045-2. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1805986.1806029>>. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 36.

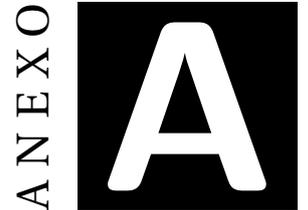
W3C. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0*. 1999. [Http://www.w3.org/TR/WCAG10/](http://www.w3.org/TR/WCAG10/). Acessado em 10 de fevereiro de 2012. Citado 3 vezes nas páginas 32, 33 e 34.

\_\_\_\_\_. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. 2008. [Http://www.w3.org/TR/WCAG20/](http://www.w3.org/TR/WCAG20/). Acessado em 10 de fevereiro de 2012. Citado 6 vezes nas páginas 32, 34, 35, 53, 54 e 57.

WANG, W.; BURGE, J. E. Using rationale to support pattern-based architectural design. In: *Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Sharing and Reusing Architectural Knowledge*. New York, NY, USA: ACM, 2010. (SHARK '10), p. 1–8. ISBN 978-1-60558-967-1. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1833335.1833336>>. Citado na página 37.

YIN, R. K. *Estudo de Caso - Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: bookman, 2010. 248 p. Citado na página 48.





## RELAÇÃO DAS UNIVERSIDADES UTILIZADAS NO ESTUDO DE CASO

Sigla	Nome	Link
FAMEMA	Faculdade de Medicina de Marília	<a href="http://www.famema.br/">http://www.famema.br/</a>
FAMERP	Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto	<a href="http://www.famerp.br/">http://www.famerp.br/</a>
FATEC	Faculdade de Tecnologia de São Paulo	<a href="http://www.fatecsp.br/">http://www.fatecsp.br/</a>
FDSBC	Faculdade de Direito de São Bernardo do Campo	<a href="http://www.direitosbc.br/">http://www.direitosbc.br/</a>
FESURV	Universidade de Rio Verde	<a href="http://www.fesurv.br/i.php?we=1">http://www.fesurv.br/i.php?we=1</a>
FURB	Universidade Regional de Blumenau	<a href="http://www.furb.br/web/10/portugues">http://www.furb.br/web/10/portugues</a>
FURG	Universidade Federal do Rio Grande	<a href="http://www.furg.br/">http://www.furg.br/</a>
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina	<a href="http://www.udesc.br/">http://www.udesc.br/</a>
UEA	Universidade do Estado do Amazonas	<a href="http://www1.uea.edu.br/">http://www1.uea.edu.br/</a>
UEAP	Universidade do Estado do Amapá	<a href="http://www.ueap.ap.gov.br/">http://www.ueap.ap.gov.br/</a>
UECE	Universidade do Estado do Ceará	<a href="http://www.ceara.gov.br/">http://www.ceara.gov.br/</a>
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana	<a href="http://portal.uefs.br/portal">http://portal.uefs.br/portal</a>
UEL	Universidade Estadual de Londrina	<a href="http://www.uel.br/portal/">http://www.uel.br/portal/</a>
UEM	Universidade Estadual de Maringá	<a href="http://www.uem.br/">http://www.uem.br/</a>
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão	<a href="http://www.uema.br/">http://www.uema.br/</a>
UEMG	Universidade Estadual de Minas Gerais	<a href="http://www.uemg.br/">http://www.uemg.br/</a>
UEMS	Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul	<a href="http://www.uems.br/portal/">http://www.uems.br/portal/</a>
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense	<a href="http://www.uenf.br/portal/index.php/br/">http://www.uenf.br/portal/index.php/br/</a>
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná	<a href="http://www.uenp.edu.br/">http://www.uenp.edu.br/</a>
UEPA	Universidade Estadual do Pará	<a href="http://www.uepa.br/portal/index.php">http://www.uepa.br/portal/index.php</a>
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba	<a href="http://www.uepb.edu.br/">http://www.uepb.edu.br/</a>
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa	<a href="http://portal.uepg.br/">http://portal.uepg.br/</a>
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul	<a href="http://www.uergs.edu.br/">http://www.uergs.edu.br/</a>
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro	<a href="http://www.uerj.br/">http://www.uerj.br/</a>

UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	<a href="http://www.uern.br/">http://www.uern.br/</a>
UERR	Universidade Estadual de Roraima	<a href="http://www.uerr.edu.br/">http://www.uerr.edu.br/</a>
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	<a href="http://www.uesb.br/">http://www.uesb.br/</a>
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz	<a href="http://www.uesc.br/">http://www.uesc.br/</a>
UESPAR	União de Ensino Superior do Paraná	<a href="http://www.uespar.edu.br/">http://www.uespar.edu.br/</a>
UESPI	Universidade Estadual do Piauí	<a href="http://www.uespi.br/novosite/">http://www.uespi.br/novosite/</a>
UEZO	Centro Universitário Estadual da Zona Oeste	<a href="http://www.uezo.rj.gov.br/">http://www.uezo.rj.gov.br/</a>
UFABC	Universidade Federal do ABC	<a href="http://www.ufabc.edu.br/">http://www.ufabc.edu.br/</a>
UFAC	Universidade Federal do Acre	<a href="http://www.ufac.br/portal">http://www.ufac.br/portal</a>
UFAL	Universidade Federal de Alagoas	<a href="http://www.ufal.edu.br/">http://www.ufal.edu.br/</a>
UFAM	Universidade Federal do Amazonas	<a href="http://portal.ufam.edu.br/">http://portal.ufam.edu.br/</a>
UFBA	Universidade Federal da Bahia	<a href="https://www.ufba.br/">https://www.ufba.br/</a>
UFC	Universidade Federal do Ceará	<a href="http://www.ufc.br/">http://www.ufc.br/</a>
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande	<a href="http://www.ufcg.edu.br/index1.php">http://www.ufcg.edu.br/index1.php</a>
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	<a href="http://www.ufcspa.edu.br/">http://www.ufcspa.edu.br/</a>
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	<a href="http://www2.ufersa.edu.br/portal/">http://www2.ufersa.edu.br/portal/</a>
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo	<a href="http://portal.ufes.br/">http://portal.ufes.br/</a>
UFF	Universidade Federal Fluminense	<a href="http://www.uff.br/">http://www.uff.br/</a>
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul	<a href="http://www.uffs.edu.br/index.php">http://www.uffs.edu.br/index.php</a>
UFG	Universidade Federal de Goiás	<a href="http://www.ufg.br/page.php">http://www.ufg.br/page.php</a>
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados	<a href="http://www.ufgd.edu.br/">http://www.ufgd.edu.br/</a>
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora	<a href="http://www.ufjf.br/portal/">http://www.ufjf.br/portal/</a>
UFLA	Universidade Federal de Lavras	<a href="http://www.ufla.br/">http://www.ufla.br/</a>
UFMA	Universidade Federal do Maranhão	<a href="http://www.ufma.br/">http://www.ufma.br/</a>
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais	<a href="https://www.ufmg.br/">https://www.ufmg.br/</a>
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	<a href="http://www-nt.ufms.br/">http://www-nt.ufms.br/</a>
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso	<a href="http://www.ufmt.br/">http://www.ufmt.br/</a>
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto	<a href="http://www.ufop.br/">http://www.ufop.br/</a>
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará	<a href="http://www.ufopa.edu.br/">http://www.ufopa.edu.br/</a>
UFPA	Universidade Federal do Pará	<a href="http://www.portal.ufpa.br/">http://www.portal.ufpa.br/</a>
UFPB	Universidade Federal da Paraíba	<a href="http://www.ufpb.br/">http://www.ufpb.br/</a>
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	<a href="http://www.ufpe.br/ufpenova/">http://www.ufpe.br/ufpenova/</a>
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas	<a href="http://www.ufpel.edu.br/">http://www.ufpel.edu.br/</a>
UFPI	Universidade Federal do Piauí	<a href="http://www.ufpi.br/index.php">http://www.ufpi.br/index.php</a>
UFPR	Universidade Federal do Paraná	<a href="http://www.ufpr.br/portafulpr/">http://www.ufpr.br/portafulpr/</a>
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia	<a href="http://www.portal.ufra.edu.br/">http://www.portal.ufra.edu.br/</a>
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo Bahiano	<a href="http://www.ufrb.edu.br/portal/">http://www.ufrb.edu.br/portal/</a>
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	<a href="http://www.ufrgs.br/ufrgs/inicial">http://www.ufrgs.br/ufrgs/inicial</a>
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	<a href="http://www.ufrj.br/">http://www.ufrj.br/</a>
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	<a href="http://www.sistemas.ufrn.br/portafulfrn/PT/">http://www.sistemas.ufrn.br/portafulfrn/PT/</a>
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco	<a href="http://www.ufrpe.br/">http://www.ufrpe.br/</a>
UFRR	Universidade Federal de Roraima	<a href="http://ufr.br/">http://ufr.br/</a>
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	<a href="http://www.ufrj.br/abertura/index.php">http://www.ufrj.br/abertura/index.php</a>

UFS	Universidade Federal de Sergipe	<a href="http://www.ufs.br/">http://www.ufs.br/</a>
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina	<a href="http://ufsc.br/">http://ufsc.br/</a>
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos	<a href="http://www2.ufscar.br/home/index.php">http://www2.ufscar.br/home/index.php</a>
UFSJ	Universidade Federal de São João Del-Rei	<a href="http://www.ufsj.edu.br/">http://www.ufsj.edu.br/</a>
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria	<a href="http://www.ufsm.br/">http://www.ufsm.br/</a>
UFT	Universidade Federal do Tocantins	<a href="http://www.site.uft.edu.br/">http://www.site.uft.edu.br/</a>
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro	<a href="http://www.uftm.edu.br/">http://www.uftm.edu.br/</a>
UFU	Universidade Federal de Uberlândia	<a href="http://www.ufu.br/">http://www.ufu.br/</a>
UFV	Universidade Federal de Viçosa	<a href="http://www.ufv.br/">http://www.ufv.br/</a>
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	<a href="http://www.ufvjm.edu.br/">http://www.ufvjm.edu.br/</a>
UNB	Universidade de Brasília	<a href="http://www.unb.br/">http://www.unb.br/</a>
UNCISAL	Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas	<a href="http://www.uncisal.edu.br/">http://www.uncisal.edu.br/</a>
UNEAL	Universidade Estadual de Alagoas	<a href="http://www.uneal.edu.br/">http://www.uneal.edu.br/</a>
UNEB	Universidade Estadual da Bahia	<a href="http://www.uneb.br/index.php">http://www.uneb.br/index.php</a>
UNEMAT	Universidade Estadual do Mato Grosso	<a href="http://www.novoportal.unemat.br/">http://www.novoportal.unemat.br/</a>
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense	<a href="http://www.unesc.net/portal/">http://www.unesc.net/portal/</a>
UNESP	Universidade Estadual Paulista	<a href="http://www.unesp.br/">http://www.unesp.br/</a>
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas	<a href="http://www.unicamp.br/unicamp/">http://www.unicamp.br/unicamp/</a>
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste	<a href="http://www.unicentro.br/">http://www.unicentro.br/</a>
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas	<a href="http://www.unifal-mg.edu.br/portal/">http://www.unifal-mg.edu.br/portal/</a>
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá	<a href="http://www.unifap.br/">http://www.unifap.br/</a>
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá	<a href="http://www.unifei.edu.br/">http://www.unifei.edu.br/</a>
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo	<a href="http://www.unifesp.br/">http://www.unifesp.br/</a>
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana	<a href="http://www.unila.edu.br/">http://www.unila.edu.br/</a>
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	<a href="http://www.unilab.edu.br/">http://www.unilab.edu.br/</a>
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros	<a href="http://www.unimontes.br/">http://www.unimontes.br/</a>
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	<a href="http://www.unioeste.br/">http://www.unioeste.br/</a>
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa	<a href="http://www.unipampa.edu.br/portal/">http://www.unipampa.edu.br/portal/</a>
UNIR	Universidade Federal de Rondônia	<a href="http://www.unir.br/">http://www.unir.br/</a>
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	<a href="http://www.unirio.br/">http://www.unirio.br/</a>
UNISUL	Universidade do Sul de Santa Catarina	<a href="http://www.unisul.br/wps/portal/home/">http://www.unisul.br/wps/portal/home/</a>
UNITAU	Universidade de Taubaté	<a href="http://www.unitau.br/">http://www.unitau.br/</a>
UNITINS	Fundação Universidade do Tocantins	<a href="http://www.unitins.br/portal/">http://www.unitins.br/portal/</a>
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco	<a href="http://www.univasf.edu.br/">http://www.univasf.edu.br/</a>
UPE	Universidade de Pernambuco	<a href="http://www.upe.br/portal/">http://www.upe.br/portal/</a>
URCA	Universidade Regional do Cariri	<a href="http://www.urca.br/">www.urca.br/</a>
USCS	Universidade Municipal de São Caetano do Sul	<a href="http://www.uscs.edu.br/">http://www.uscs.edu.br/</a>
USJ	Centro Universitário Municipal de São José	<a href="http://www.usj.edu.br/">http://www.usj.edu.br/</a>
USP	Universidade de São Paulo	<a href="http://www5.usp.br/">http://www5.usp.br/</a>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	<a href="http://www.utfpr.edu.br/">http://www.utfpr.edu.br/</a>
UVA	Universidade Veiga de Almeida	<a href="http://www.uva.br/">http://www.uva.br/</a>
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	<a href="http://www.ita.br/">http://www.ita.br/</a>