

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CÂMPUS CATALÃO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Curso de Bacharelado em Ciências da Computação

CONSIDERAÇÕES DE DESIGN DE UM SISTEMA WEB  
PARA GERENCIAMENTO DE EVENTOS ACADÊMICOS POR  
MEIO DO REGISTRO DE *Design Rationale*

**Humberto Lidio Antonelli**

CATALÃO – GO

2013



HUMBERTO LIDIO ANTONELLI

CONSIDERAÇÕES DE DESIGN DE UM SISTEMA WEB PARA  
GERENCIAMENTO DE EVENTOS ACADÊMICOS POR MEIO DO  
REGISTRO DE *Design Rationale*

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

Antonelli, Humberto Lidio

Considerações de design de um sistema Web para gerenciamento de eventos acadêmicos por meio do registro de *Design Rationale*/ Humberto Lidio Antonelli. – Catalão – GO, 2013.

110 f. ; 29,7 cm.

Orientador: Thiago Jabur Bittar.

Coorientadora: Luanna Lopes Lobato.

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

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

HUMBERTO LIDIO ANTONELLI

CONSIDERAÇÕES DE DESIGN DE UM SISTEMA WEB PARA  
GERENCIAMENTO DE EVENTOS ACADÊMICOS POR MEIO DO  
REGISTRO DE *Design Rationale*

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

Trabalho aprovado em 21 de março de 2013.

Área: Engenharia de Software

---

**Thiago Jabur Bittar**  
Orientador

---

**Luanna Lopes Lobato**  
Coorientadora

---

**Acrísio José do Nascimento Júnior**  
Universidade Federal de Goiás

---

**Cláudio Lemos de Souza**  
Universidade Federal de Goiás

Catalão – GO

2013



*Este trabalho é dedicado, especialmente, aos meus pais Luiz Carlos e Roseli, que proporcionaram o apoio nas horas difíceis e superaram dificuldades para permitir que eu concluísse esta graduação. Dedico também aos meus queridos amigos que me ajudaram ao longo desta caminhada e, que de alguma forma, colaboraram para esta conquista.*





# AGRADECIMENTOS

Ao final de mais uma grande conquista, lembro-me de muitas pessoas a quem resalto reconhecimento, pois a concretização deste sonho só foi possível com a contribuição de cada uma delas, seja direta ou indiretamente. No decorrer dos dias, vocês colocaram uma pitada de amizade e esperança para que neste momento findasse essa etapa tão significativa para mim.

Em primeiro lugar, minha gratidão é elevada aos céus, agradeço imensamente a Deus, fonte de vida que me embebeda todos os dias no seu amor, fazendo acreditar num mundo mais justo, mais humano e mais fraterno, crença essa que me mantém em pé todos os dias da minha vida. Sem Ele, não eu estaria aqui e certamente este sonho não seria possível.

A todos da minha família que, de alguma forma, incentivaram-me na constante busca pelo conhecimento, acreditando e investindo em mim. Em especial aos meus pais. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. Aos meus padrinhos, pelo amor e carinho, modelo de admiração que me fez seguir este sonho.

Aos meus queridos amigos por compreenderem meu sumiço, mas que sempre tiveram por perto dispostos a me ajudar, ouvindo minhas angústias e dividindo momentos alegres. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida. Aos amigos da UFG: Amanda Cristina, Ariane, Fernanda, Cleriston, Lorena, Diego, Gustavo, Thiago, Lucas, Cassiana, Samuel e tantos outros que contribuíram para esta conquista. Aos meus queridos e eternos amigos de infância: Rafaela, Taylla, Kaio, Amanda, Adelânia, Alana e Marcelo, que me deram a força para lutar e ir atrás deste sonho. Em especial, gostaria de agradecer a Rafaela, para mim, mais que amiga, uma irmã. Deus na sua infinita sabedoria cruzou nossos caminhos, possibilitando esta amizade sólida, honesta e verdadeira. Sou muito grata por tê-la presente em minha vida.

Agradeço também ao carinho e amizade que ganhei de todos enquanto trabalhei na Tratortins: Rayane, Márcia, Jean, Kênia, Nazaré, Valtencir, Roldão e Fernando. De modo especial, a minha tia Raquel pela confiança e oportunidade dada, e mais ainda a Sandra por ter concretizado a oportunidade de trabalho e crescimento profissional, principalmente pelas amizades verdadeiras em um meio tão competitivo que é o mercado de trabalho. Agradeço por toda ajuda no início da caminhada, pois sem vocês essa conquista não seria tão grande.

Não posso esquecer daquelas pessoas que Deus me deu como presente aqui em Catalão: Ana Cláudia, Cristina, Eliana, Joana, Juliana, Christyan, Marcus, Marcelo, Vitor, Gabriel, Saulo e todos do Grupo de Oração Bom Pastor. Foram vocês que me acolheram e fizeram com que eu estivesse mais perto de Deus. Graças a força dada por vocês durante esta longa jornada, e ao mesmo tempo tão curta, eu pude concluir mais uma etapa da vida.

A todos os meus professores. Suas particularidades nas cruzadelas da convivência diária trouxeram, mesmo que no silêncio, alegrias e confissões que despertaram os meus próprios segredos adormecidos na caminhada formativa à aprendizagem e ao desenvolvimento profissional. Obrigada por me levar à dúvida, à busca de novos encantos pelo mundo adiante. Agradeço-os imensamente pela contribuição de cada um na minha formação.

Aos meus orientadores Thiago Bittar e Luanna Lobato, por me possibilitar discutir na graduação um tema tão importante e ao mesmo tempo deixado de lado. A orientação segura e competente, seus estímulos constantes e testemunhos de seriedade, permitiram-me concretizar este estudo. Agradeço também pela compreensão de meus limites e ousadias, auxiliando-me com sua imensa sabedoria de forma imprescindível para a elaboração deste trabalho. Foram valiosas suas contribuições para o meu crescimento intelectual e pessoal.

A professora Liliane, em nossos momentos que ultrapassaram a vida acadêmica e se aproximaram ao calor humano da amizade. De um aperto de mão, outrora se desenrolou num abraço acadêmico-profissional. Assentávamos ali, na cantina da faculdade ou na sua sala do departamento, e perto ficávamos relembando as histórias, as trajetórias de vida, as alegrias e as dificuldades, cada qual já projetando os seus sonhos. Nesses e em todos os momentos, o seu apoio foi o intercâmbio honesto e leal para a vivência dos valores construídos nesta corrente de aprendizado para a vida.

Nesta hora de encerramento de uma etapa muito especial, em que a alegria por estar terminando se junta ao cansaço, torna-se difícil lembrar-me de todos os amigos e colegas que participaram comigo dessa jornada, mas de uma maneira muito sincera, agradeço a todos que de uma forma ou de outra colaboraram para a realização dessa monografia.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena, meus sinceros agradecimentos!

*Não basta ensinar ao homem uma especialidade,  
porque se tornará assim uma máquina utilizável e não uma personalidade.*

*É necessário que adquira um sentimento,  
um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido,  
daquilo que é belo, do que é moralmente correto.*

*(Albert Einstein)*



# RESUMO

ANTONELLI, H. L.. *Considerações de design de um sistema Web para gerenciamento de eventos acadêmicos por meio do registro de Design Rationale*. 2013. 110 f. Monografia (Graduação) – Departamento de Ciências da Computação, Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão, Catalão – GO.

A Internet é um importante meio de transmissão de informação, proporcionando interação entre pessoas, afim de realizar negócios, educação e serviços governamentais. Porém, alguns problemas de acessibilidade, relacionados ao conteúdo Web, têm contribuído para dificultar o acesso pelos usuários, principalmente aqueles com algum tipo de deficiência. Neste sentido, o presente trabalho aborda questões sobre acessibilidade, apresentando um estudo sobre o desenvolvimento de um sistema acessível, utilizando *Design Rationale* como forma de capturar as melhores decisões de projeto, que podem ser reutilizadas como lições aprendidas sobre as considerações de acessibilidade, que precisam ser consideradas durante o desenvolvimento de um projeto acessível. Por meio desse desenvolvimento visou-se identificar problemas que podem dificultar ou impedir o acesso aos recursos disponíveis no sistema para qualquer pessoa com deficiência e implementar soluções que resolvessem tais problemas, fazendo considerações sobre as barreiras de acesso identificadas e como foram reduzidas ou não. O grande propósito deste trabalho foi retratar a importância de um desenvolvimento Web acessível, baseado nas diretrizes de acessibilidade, mostrando considerações aplicadas sobre o desenvolvimento de um sistema real. Neste sentido, buscou-se com este trabalho possibilitar a contribuição para o incentivo do processo de acessibilidade em sistemas Web, uma vez que a possibilidade de acesso é direito de vários tipos e perfis de usuários e, assim, deve ser garantido a todos.

**Palavras-chaves:** Engenharia Web, Acessibilidade, *Design Rationale*.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo conceitual da estrutura da WCAG 2.0 . . . . .	39
Figura 2 – Ciclo da pesquisa-ação adotada neste trabalho . . . . .	55
Figura 3 – Sistema dividido em módulos com controle de acesso . . . . .	63
Figura 4 – Página inicial da ferramenta SIADE . . . . .	64
Figura 5 – Formulário de cadastro de certificado . . . . .	65





## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Lista das diretrizes para a acessibilidade do conteúdo Web. . . . .	36
Quadro 2 –	Lista dos princípios e diretrizes da WCAG 2.0. . . . .	38
Quadro 3 –	Lista das diretrizes da ATAG 1.0. . . . .	41
Quadro 4 –	Lista das diretrizes da UAAG 1.0. . . . .	42
Quadro 5 –	Relação de alguns tópicos cadastrados . . . . .	78
Quadro 6 –	Lista de casos de uso para usuários não registrados . . . . .	95
Quadro 7 –	Lista de casos de uso para usuários registrados (participantes) . . . . .	95
Quadro 8 –	Lista de casos de uso para usuários registrados (administrador/gerentes) . . . . .	96
Quadro 9 –	atividade: Atividades que ocorrem durante o evento . . . . .	97
Quadro 10 –	categoria: Categoria do estilo das inscrições . . . . .	98
Quadro 11 –	certificado: Informações gerais sobre o certificado . . . . .	98
Quadro 12 –	certificado_avulso: Certificados para não-inscritos no evento . . . . .	98
Quadro 13 –	certificado_inscrito: Certificados dos inscritos . . . . .	98
Quadro 14 –	cidade: Cidades do Brasil . . . . .	99
Quadro 15 –	configuracao: Detalhes de configuração do sistema referente a cada evento . . . . .	99
Quadro 16 –	cupom: Cupons de desconto . . . . .	99
Quadro 17 –	data_importante: Datas importantes que ocorrem com a realização do evento . . . . .	99
Quadro 18 –	desconto_atividade: Descontos para as atividades que ocorrem durante o evento . . . . .	100
Quadro 19 –	desconto_inscricao: Descontos para as inscrições . . . . .	100
Quadro 20 –	estado: Estados do Brasil . . . . .	100
Quadro 21 –	estilo: Estilos das inscrições . . . . .	100
Quadro 22 –	evento: Dados principais sobre o evento . . . . .	100
Quadro 23 –	horario_atividade: Horários que ocorrem as atividades . . . . .	101
Quadro 24 –	inscricao: Dados da inscrição do participante . . . . .	101
Quadro 25 –	inscricao_atividade: Atividades que o participante está inscrito . . . . .	102
Quadro 26 –	inscricao_produto_extra: Produtos que o participante adquiriu . . . . .	102
Quadro 27 –	inscricao_regra: Regras de uso do sistema que o participante possui . . . . .	102
Quadro 28 –	log_pagamento: Histórico das operações de pagamento . . . . .	102
Quadro 29 –	log_usuario: Histórico das ações dos usuários . . . . .	102

Quadro 30 – noticia: Notícias divulgadas pela equipe de organização do evento . . . . .	103
Quadro 31 – pagamento: Informações sobre os pagamentos dos pedidos . . . . .	103
Quadro 32 – pais: Nomes dos países . . . . .	103
Quadro 33 – pedido: Informações sobre os pedidos dos participantes . . . . .	103
Quadro 34 – pedido_detalhe: Detalhes dos pedidos . . . . .	104
Quadro 35 – produto_extra: Informações sobre os produtos vendidos no evento . . . . .	104
Quadro 36 – regra: Regras de acesso ao sistema . . . . .	104
Quadro 37 – situacao_inscricao: Situações sobre os estados das inscrições . . . . .	105
Quadro 38 – situacao_pagamento: Situações sobre o estado do pagamento . . . . .	105
Quadro 39 – situacao_pedido: Situações sobre o estado dos pedidos . . . . .	105
Quadro 40 – tipo_atividade: Tipos de atividades . . . . .	105
Quadro 41 – tipo_certificado: Tipos de certificados . . . . .	105
Quadro 42 – tipo_pagamento: Tipos de pagamentos . . . . .	105
Quadro 43 – tipo_usuario: Tipos de usuários . . . . .	105
Quadro 44 – usuario: Usuários do sistema . . . . .	105
Quadro 45 – webmail: Mensagens enviadas aos participantes . . . . .	106

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas

ATAG — *Authoring Tool Accessibility Guidelines*

CSS — *Cascading Style Sheets*

DOCTYPE — *Document Type Definition*

DOM — *Document Object Model*

DR — *Design Rationale*

e-MAG — Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico

EnAComp — Encontro Anual de Computação

ER — Engenharia de Requisitos

HTML — *Hyper Text Markup Language*

IHC — Interface Humano-Computador

ITU — *International Telecommunication Union*

MVC — *Model – View – Controller*

ONG — Organização Não Governamental

ONU — Organização das Nações Unidas

SGBD — Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SIADE — Sistema Administrativo de Eventos

SISP — Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação

UAAG — *User Agent Accessibility Guidelines*

UFG — Universidade Federal de Goiás

W3C — *World Wide Web Consortium*

WAI — *Web Accessibility Initiative*

WCAG — *Web Content Accessibility Guidelines*

WYSIWYG — *What You See Is What You Get*

XHTML — *eXtensible Hypertext Markup Language*

# LISTA DE CÓDIGOS

Código 1 – Estrutura base em HTML da ferramenta . . . . .	107
---	-----



# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>23</b>
1.1	Objetivos . . . . .	24
1.2	Motivação e relevância . . . . .	26
1.3	Limitações . . . . .	26
1.4	Organização do trabalho . . . . .	27
<b>2</b>	<b>Acessibilidade</b>	<b>29</b>
2.1	Acessibilidade na Web . . . . .	30
2.1.1	Exemplos de acessibilidade na Web . . . . .	31
2.1.1.1	Texto alternativo para imagens . . . . .	31
2.1.1.2	Independência de dispositivos . . . . .	31
2.1.1.3	Legendas para áudio . . . . .	32
2.2	Legislação . . . . .	32
2.3	Diretrizes do W3C . . . . .	33
2.3.1	Visão geral da WAI . . . . .	34
2.3.2	WCAG 1.0 . . . . .	35
2.3.3	WCAG 2.0 . . . . .	37
2.3.4	ATAG 1.0 . . . . .	39
2.3.5	UAAG 1.0 . . . . .	41
2.4	Acessibilidade na Web no Brasil . . . . .	43
2.5	Considerações finais . . . . .	44
<b>3</b>	<b><i>Design Rationale</i></b>	<b>45</b>
3.1	Definições sobre <i>Design Rationale</i> . . . . .	46
3.2	Atividades envolvendo <i>Design Rationale</i> . . . . .	47
3.2.1	Captura de <i>Design Rationale</i> . . . . .	47
3.2.2	Representação de <i>Design Rationale</i> . . . . .	48
3.2.3	Recuperação de <i>Design Rationale</i> . . . . .	49
3.3	Formas de utilização . . . . .	50
3.4	Considerações finais . . . . .	50
<b>4</b>	<b>Metodologia para desenvolvimento do trabalho</b>	<b>53</b>
4.1	Materiais e métodos . . . . .	53
4.1.1	Tipo de pesquisa . . . . .	54
4.1.2	Ambiente . . . . .	55
4.1.3	Cenário da pesquisa . . . . .	56

4.1.4	Coleta de dados . . . . .	56
4.1.5	Análise de dados . . . . .	56
4.1.6	Limitações do método . . . . .	57
4.2	Passos da pesquisa . . . . .	57
4.3	Considerações finais . . . . .	58
<b>5</b>	<b>A ferramenta SIADE</b>	<b>59</b>
5.1	Metodologia de trabalho . . . . .	60
5.2	Projeto da ferramenta . . . . .	62
5.3	Funcionalidades . . . . .	65
5.3.1	Módulo de inscrições . . . . .	66
5.3.2	Módulo de datas importantes . . . . .	66
5.3.3	Módulo de notícias . . . . .	66
5.3.4	Módulo de <i>webmails</i> . . . . .	67
5.3.5	Módulo de usuários . . . . .	67
5.4	Considerações finais . . . . .	67
<b>6</b>	<b>O uso de diretrizes de acessibilidade para desenvolvimento da ferramenta</b>	<b>69</b>
6.1	Estudo sobre um desenvolvimento acessível . . . . .	69
6.1.1	Projetando o conteúdo . . . . .	70
6.1.2	Apresentação visual . . . . .	71
6.1.3	Comportamento . . . . .	72
6.1.4	Avaliação sobre o desenvolvimento . . . . .	72
6.1.5	Conclusão do estudo . . . . .	77
6.2	Considerações finais . . . . .	79
<b>7</b>	<b>Conclusões</b>	<b>81</b>
7.1	Definições para sites acessíveis . . . . .	82
7.2	Trabalhos futuros . . . . .	83
	<b>Referências</b>	<b>85</b>
	<b>Glossário</b>	<b>91</b>
	<b>APÊNDICE A Detalhes da ferramenta</b>	<b>95</b>
A.1	Lista de casos de uso . . . . .	95
A.2	Dicionário de dados . . . . .	97
	<b>ANEXO A Template padrão da ferramenta SIADE</b>	<b>107</b>



## INTRODUÇÃO

Atualmente, devido à popularização da Internet, grande parte das tarefas diárias (compras, movimentações financeiras, comunicação entre as pessoas, etc.) passaram a ser desempenhadas por meio da Web, tornando-a indispensável na rotina da maioria das pessoas. Desse modo, a Interface Humano-Computador (IHC), área responsável pelos aspectos que envolvem a relação homem-máquina, tornou-se essencial no desenvolvimento de qualquer aplicação Web, buscando alcançar sempre uma interface amigável, de fácil entendimento e, principalmente, acessível.

Segundo Nicholl (2001), a obtenção de interfaces que satisfaçam muitos usuários não é simples, visto a diversidade de perfil das pessoas e suas diferentes necessidades. No entanto, as interfaces devem ser acessadas por qualquer pessoa, independentemente de suas limitações, sejam elas físico-motoras, perceptivas, culturais ou sociais.

Para tanto, a acessibilidade é uma área que merece destaque, a qual possibilita que qualquer pessoa possa usufruir dos benefícios de uma vida em sociedade, ou seja, é a condição de participar de todas as atividades, até aquelas que incluem o uso de produtos, serviços e informação, com o mínimo de restrições possível (ABNT, 2004). Na Web, o uso dos recursos também não deve ser diferente, para isso diversos órgãos criaram diretrizes e modelos que visam garantir o processo de acessibilidade de maneira padronizada e fácil, a fim de que a Web seja acessível para todos.

Dentre os documentos mais conhecidos, que norteiam o processo de inclusão de acessibilidade na Web, estão a *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), um documento internacional elaborado pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) sendo a principal referência de acessibilidade na Web. E, o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG), que foi fruto de uma análise feita por um comitê da Associação Brasileira de Normas Técni-

cas (ABNT), comparando as normas de acessibilidade de vários países e tendo como base as diretrizes propostas pela WCAG.

Com vistas a contribuir para a implantação e utilização de acessibilidade nos serviços disponíveis, foi assinado no Brasil, em dezembro de 2004, o decreto de Lei número 5.296, que regulamentou leis anteriores e estabeleceu um prazo de doze meses, a partir de sua publicação, para o processo de acessibilidade de todo e qualquer portal ou site eletrônico da administração pública, de interesse público ou financiado pelo governo.

Entretanto, mesmo após essa lei, muitos sites de administração pública ainda permanecem inacessíveis. Como exemplo, pode-se citar os de instituições públicas de ensino superior, observado na pesquisa realizada por Bittar *et al.* (2012). Tal constatação, chega a ser incompreensível, visto que as universidades deveriam servir de exemplo e ajudar a abrir portas da sociedade para as pessoas que apresentam algum tipo de deficiência.

O processo de inclusão de acessibilidade em sistemas exige que, além da conscientização sobre a importância do tema entre os desenvolvedores e demais responsáveis pela concepção e manutenção, sejam realizadas avaliações por meio de ferramentas e técnicas de acessibilidade, com vistas à garantir o correto emprego de acessibilidade no sistema, diminuindo as barreiras de acesso existentes.

Neste sentido, é importante ressaltar que a busca por acessibilidade deve ser um processo contínuo. Assim, cada vez que um sistema for modificado, ele deve passar novamente por uma avaliação e, caso haja necessidade, deve-se corrigir os erros encontrados relacionados a acessibilidade. A ausência de acessibilidade gera consequências, como grupos de pessoas com dificuldades para acessar e obter informações, ou de forma equivalente, sistemas sem poder de alcance a estes grupos de pessoas (PINTO, 2009).

## 1.1 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é a realização de uma pesquisa qualitativa com o desenvolvimento real de um sistema Web acessível para gerenciamento de eventos acadêmicos, sendo utilizado na prática pelo Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Goiás (UFG), Câmpus Catalão. Por meio desse desenvolvimento, visa-se identificar problemas que possam dificultar ou impedir o acesso aos recursos disponíveis no sistema para qualquer pessoa com deficiência. Além disso, busca-se implementar soluções que resolvam tais problemas, fazendo considerações sobre as barreiras de acesso identificadas e como foram reduzidas ou não.

O desenvolvimento de um sistema envolve diversos fatores, entre eles a tomada de decisões, que não é uma tarefa fácil e deve refletir os reais objetivos do projeto, pois existem restrições que devem ser bem compreendidas, assim como as premissas que devem ser bem

avaliadas. Desta forma, pode-se argumentar que a tomada de decisões em grupo é melhor por expor diferentes pontos de vista, o que permite uma análise mais profunda da situação. Entretanto, por envolver diferentes opiniões, existe a necessidade clara de alguma forma de gerenciamento.

Assim, para suprir a necessidade de gerenciamento das decisões que foram tomadas, como também para melhor organizar as considerações envolvendo acessibilidade levantadas no decorrer do processo de desenvolvimento da ferramenta proposta por este trabalho, foi utilizado o *Design Rationale* (DR) como uma ferramenta de auxílio no processo de construção, manutenção e evolução do sistema.

O DR é a documentação das decisões tomadas durante um projeto, bem como as razões pelas quais resultaram em determinada decisão (JARCZYK; LOFFLER; SHIPMANN E.M., 1992). Seu objetivo principal é apoiar os desenvolvedores, proporcionando um meio de registro das argumentações e raciocínios por trás do projeto, além de auxiliar na comunicação entre a equipe (HORNER; ATWOOD, 2006).

Com o uso do DR é possível a reutilização das decisões e considerações em outros projetos ou na revisão de problemas semelhantes encontrados no próprio projeto. As informações capturadas por meio do DR permitem ainda que outros desenvolvedores absorvam as considerações levantadas por este trabalho, fazendo com que o desenvolvimento de suas aplicações sejam mais acessíveis.

A presente pesquisa tem como objetivo principal apresentar o estudo e desenvolvimento de um sistema, disponibilizando considerações práticas sobre esse desenvolvimento em relação a acessibilidade. Além disso, destaca “como” e “por que” os problemas de acessibilidade dificultam ou impedem o acesso de pessoas com deficiência ao sistema. A fim de atingir o objetivo principal, alguns objetivos secundários foram definidos, os quais são listados a seguir:

- Realizar pesquisa bibliográfica sobre acessibilidade;
- Estudar e aplicar os conceitos teóricos e práticos envolvendo o desenvolvimento de sistemas Web;
- Estudar os conceitos de DR;
- Definir, desenvolver e analisar os requisitos, que são utilizados para implementar o sistema Web;
- Verificar o modo como o DR pode auxiliar nas tomadas de decisões durante o desenvolvimento do projeto;
- Aplicar os conceitos sobre acessibilidade na Web no sistema desenvolvido.

## 1.2 Motivação e relevância

Muitos desenvolvedores Web, principalmente aqueles que estão começando a trabalhar com projetos de Internet, não sabem como fazer, ou possuem algum tipo de dificuldade em como projetar interfaces que sejam acessíveis para todos os perfis de usuários. Construir uma página que apresente características de acessibilidade requer que o desenvolvedor e demais envolvidos no projeto tenham consciência do quanto é importante a implementação dessas características em seus artefatos.

Como previamente apresentado, o grande propósito deste trabalho de pesquisa é retratar a importância de um desenvolvimento Web acessível, baseado em regras de acessibilidade, mostrando considerações aplicadas sobre o desenvolvimento de um sistema real. Neste sentido, busca-se possibilitar a contribuição para o incentivo do processo de acessibilidade em sistemas Web, uma vez que a possibilidade de acesso é direito de vários tipos e perfis de usuários e, assim, deve ser garantido a todos.

Como forma de facilitar o acesso, a interface é o meio pelo qual o usuário interage com o sistema para realizar suas tarefas. Uma interface quando é bem projetada pode se tornar uma fonte de motivação, visto que o usuário terá prazer em utilizá-la, e ainda, dependendo de suas características, uma grande ferramenta para facilitar a execução das tarefas do usuário. Entretanto, do contrário, pode se transformar em fator decisivo para a rejeição do sistema (QUEIROZ, 2006). Com isso, o projeto de interface deve centrar a atenção no usuário, não só na maneira como ele executa as atividades, como também atentar para as limitações físicas, motoras e cognitivas que o usuário possa ter (PINTO, 2009).

Assim, a relevância da pesquisa consiste em estimular os desenvolvedores a adaptarem seus projetos de interface para pessoas com deficiência, aproximando os sistemas ao cenário ideal de uso, uma vez que considera as questões de acessibilidade. Deste modo, neste trabalho são destacadas as premissas em relação às lições aprendidas por meio do desenvolvimento de um sistema para uso real. Em virtude da quantidade de barreiras de acesso à Web encontradas no mundo atual, é fundamental que elas sejam rompidas, a fim de maximizar o uso do sistema pela parcela tão significativa e, ao mesmo tempo, tão segregada da população que são as pessoas com deficiência ou que possuem algum tipo de limitação.

## 1.3 Limitações

Este trabalho limita-se ao levantamento de considerações sobre acessibilidade acerca do desenvolvimento de um sistema específico para gerenciamento de eventos acadêmicos. Embora, as considerações presentes neste trabalho possam ser utilizadas em outros projetos, a metodologia empregada não considera o desenvolvimento generalizado, visto a es-

pecifidade do sistema desenvolvido. Enfim, as considerações levantadas são experiências identificadas por meio da aplicação real do sistema e podem servir como lições aprendidas para outros desenvolvedores, cabendo a eles a adaptação dos requisitos específicos desta pesquisa aos seus projetos.

## 1.4 Organização do trabalho

Além desse capítulo introdutório, este trabalho apresenta a seguinte organização. No **Capítulo 2** é retratado o embasamento teórico a respeito da acessibilidade na Web, apresentando as principais diretrizes que norteiam a questão de acessibilidade no Brasil e no mundo, bem como uma introdução sobre leis em vigência que amparam as pessoas com deficiência de modo geral. Tal embasamento teórico tem o objetivo de fundamentar a reflexão dos requisitos que são necessários para que o desenvolvimento do sistema seja acessível, garantindo a utilização de boas práticas no desenvolvimento de aplicações Web.

No **Capítulo 3** é apresentado a fundamentação teórica sobre o *Design Rationale*, incluindo suas diversas definições encontradas na literatura, atividades que envolvem o seu uso, bem como as formas de utilização. O conceito de *Design Rationale* é importante neste trabalho, pois é utilizado para o registro das decisões tomadas no decorrer do projeto que implicam nas considerações apresentadas no Capítulo 6.

No **Capítulo 4** é descrita a metodologia para o levantamento de dados que é utilizada para o desenvolvimento deste trabalho e os passos que foram seguidos para a condução do mesmo.

No **Capítulo 5** é apresentada a ferramenta Web desenvolvida neste trabalho, a qual foi planejada visando abordar aspectos e requisitos relacionados à acessibilidade, nomeada como Sistema Administrativo de Eventos (SIADE), incluindo detalhes de seu projeto e aplicação. A mesma foi utilizada na prática, em um estudo de caso real, pelo Departamento de Ciência da Computação, da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Catalão. A partir do desenvolvimento desta ferramenta, foram obtidos os dados e considerações para análise dos benefícios e desvantagens apresentados, de modo que melhorias sejam propostas em relação a se ter uma ferramenta acessível.

Em seguida, no **Capítulo 6** são mostradas a discussão, considerações e análise dos dados obtidos sobre o desenvolvimento real de um sistema Web acessível. Finalmente, no **Capítulo 7** são apresentadas as principais conclusões sobre a pesquisa realizada, bem como as sugestões de trabalhos futuros.



## ACESSIBILIDADE

Para a maioria das pessoas, o termo acessibilidade naturalmente faz referência às pessoas com deficiência<sup>1</sup> (perceptual, cognitiva, motora ou múltipla). O termo acessibilidade teve origem no início dos anos 60, na área da arquitetura, tanto nos EUA como na Europa, em que tratavam do conceito de projetos livres de barreiras, focado na deficiência física de pessoas usuárias de cadeiras de rodas. No Brasil, as questões de acessibilidade tornaram-se mais visíveis a partir da década de 80, quando se iniciou o movimento organizado das pessoas com deficiência (TANGARIFE, 2007).

De acordo com o dicionário Houaiss<sup>2</sup>, acessibilidade significa: “qualidade ou caráter do que é acessível, facilidade na aproximação, no tratamento ou na aquisição”. Deste modo, qualquer tipo de barreira, para qualquer pessoa, mesmo sem deficiências ou apenas com limitações temporárias, passou a ser relacionado à acessibilidade. Nos dias atuais, na prática, acessibilidade diz respeito à qualidade ou falta de qualidade de vida para todas as pessoas, caracterizando um conceito mais amplo que envolve também a Web (QUEIROZ, 2006; PUPO; MELO; FERRÉS, 2006). Entretanto, para o desenvolvimento deste trabalho, o domínio de pesquisa com acessibilidade foi reduzido, envolvendo somente o que diz respeito à acessibilidade na Web.

---

<sup>1</sup>A “Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência”, aprovada pela Assembléia da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2006, e ratificados pelo Congresso Nacional em 09/07/2008 pelo decreto legislativo nº 186/2008, oficializa e estimula o uso do termo “pessoas com deficiência” para se referir as pessoas que possuem algum tipo de deficiência.

<sup>2</sup><http://houaiss.uol.com.br>

## 2.1 Acessibilidade na Web

Durante o processo evolutivo da Internet, o número de usuários obteve um crescimento exponencial, chegando aos 2,1 bilhões em 2011, segundo dados da *International Telecommunication Union* (ITU)<sup>3</sup>. Nunca se teve tanta informação de fácil acesso como nestas últimas duas décadas. Com todo esse crescimento, a Internet tornou-se uma grande fonte de recurso como notícias, informações, lazer, comércio, educação, entre outros.

Com cada vez mais usuários utilizando os recursos oferecidos pela Internet, a acessibilidade passou a ser um fator relevante e que deve ser considerado em função da crescente necessidade por inclusão digital. Neste sentido, a acessibilidade na Web diz respeito às práticas para criar sites que possam ser utilizados por todos os usuários, independente de suas limitações (permanente ou temporárias), especialmente por pessoas com deficiências (PUPO; MELO; FERRÉS, 2006). Nicácio (2010) ressalta que a acessibilidade tem que ser garantida também aos sistemas que fazem acesso ao conteúdo das páginas na Internet, um exemplo claro desses sistemas são os leitores de tela utilizados pelos deficientes visuais.

Assim, a acessibilidade na Web visa garantir que pessoas com deficiência possam perceber, entender, navegar e interagir com a Web, para que, então, livre de barreiras, elas também possam contribuir com a Web (RUTTER *et al.*, 2006). A acessibilidade na Web facilita a execução de tarefas por diferentes perfis de usuários, como por exemplo, a inclusão de pessoas idosas com capacidades de movimentação reduzida devido ao envelhecimento. Além disso, engloba todas as deficiências que afetam o acesso à Web, seja visual, auditivo, da fala, físicas, cognitivas ou neurológicas. Essa definição mais formal é dada pelo *World Wide Web Consortium* (W3C), responsável por estabelecer os padrões para a promoção e o desenvolvimento da Web em nível mundial, sendo esse, considerado o maior patrocinador de acessibilidade na Web por meio da *Web Accessibility Initiative* (WAI)<sup>4</sup> (W3C, 2005).

De acordo com Rutter *et al.* (2006), existem algumas deficiências que afetam o uso da Web, como:

- Impossibilidade de uso dos braços ou das mãos para digitar ou mover o *mouse*;
- Pessoas com tremores e idosos com diminuição da motricidade que não conseguem fazer uso do *mouse*, apenas do teclado;
- Pessoas com perda total da visão e dependem de um leitor de tela para acessar as informações na página da Web;
- Pessoas que possuem a visão embaçada ou com limitação visual, que dificulta a leitura de texto com tamanho de fonte pequena.

<sup>3</sup><http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>

<sup>4</sup><http://www.w3c.org/WAI>



Embora o acesso aos sistemas de *software* pelas pessoas com deficiência seja o principal foco da acessibilidade na Web, ela também beneficia pessoas sem deficiência (RUTTER *et al.*, 2006). Por exemplo, a criação de sites que sejam flexíveis para atender as necessidades de diferentes usuários aumenta a usabilidade em geral e, permite que as pessoas sem deficiência usem esses sites de acordo com suas preferências, como, por exemplo, o uso de qualquer navegador<sup>5</sup>.

### 2.1.1 Exemplos de acessibilidade na Web

Atualmente, muitos sites e aplicativos Web possuem barreiras de acessibilidade que dificultam ou impossibilitam seu uso (RUTTER *et al.*, 2006; FREIRE, 2008). A seguir são mostrados alguns exemplos, para os quais foram considerados no desenvolvimento do sistema proposto neste trabalho, pois são os mais comuns, ocorrendo com frequência no desenvolvimento Web em geral.

#### 2.1.1.1 Texto alternativo para imagens

O uso de texto alternativo é um clássico exemplo de acessibilidade na Web que se pode apontar. A maioria das páginas Web fazem uso de imagens em seu conteúdo, porém as pessoas que fazem uso de leitores de tela não são capazes de ver as imagens (RUTTER *et al.*, 2006). Logo, a visualização das informações contidas nas imagens se torna possível a medida que os desenvolvedores incluem um texto alternativo, equivalente a cada uma das imagens, fornecendo a mesma informação em texto funcional, como é fornecido por meio da imagem de maneira visual.

#### 2.1.1.2 Independência de dispositivos

Os sites devem ser desenvolvidos para que possam ser acessados independente do uso de dispositivos, tal como o *mouse* (RUTTER *et al.*, 2006). Isto se faz necessário pois algumas pessoas não podem utilizá-lo ou apresentam algum tipo de limitação em seu uso, como usuários mais velhos e pessoas com lesões por esforço repetitivo. Uma das características para se ter um site acessível é a possibilidade da não utilização do *mouse* como dispositivo prioritário à navegação. Assim, o site deve fornecer todas as funcionalidades por meio do teclado. Um exemplo são os menus *drop-down* os quais devem ser acessados tanto pelo *mouse* como pelo teclado, quando são desenvolvidos de maneira acessível.

---

<sup>5</sup>Neste trabalho, será utilizado o termo “navegador” (do inglês *browser*) para se referir à programas que permitem usuário da Internet consultar páginas de hipertexto e navegar, passando de um ponto a outro da mesma página ou de página diferente, usando os *links* de hipertexto, além de desfrutar de outros recursos dessa rede de computadores.

### 2.1.1.3 Legendas para áudio

Da mesma forma que as imagens não estão disponíveis para pessoas cegas, os arquivos de áudio não estão perceptíveis para pessoas surdas. Para tornar a informação de áudio acessível a pessoas com esse tipo de deficiência, seja com dificuldade total ou parcial, bem como aos motores de busca e outras tecnologias assistivas, deve-se utilizar legendas como apoio, que são textos descrevendo o áudio, tal como as pessoas falam. As legendas também beneficia as pessoas em ambientes barulhentos, onde não é possível ouvir o áudio, bem como em ambientes muito tranquilos, onde não é apropriado a reprodução do áudio.

## 2.2 Legislação

A acessibilidade na Web, em alguns casos, é regulamentada por leis. O Canadá, Estados Unidos e Austrália foram os primeiros países a criarem parâmetros de acessibilidade, em 1997. Em 1998 entrou em vigor, nos Estados Unidos, a “Section 508”, uma lei determinando que a tecnologia eletrônica e de informação dos órgãos federais fosse acessível às pessoas com deficiências (FREIRE, 2008; TANGARIFE; MONT’ALVÃO, 2005b).

Em agosto de 1999, Portugal tornou-se o primeiro país europeu e o quarto no mundo a regulamentar a adoção de regras de acessibilidade na concepção da informação disponibilizada na Web pela Administração Pública, com o objetivo de facilitar o seu acesso a pessoas com necessidades especiais, designadamente pessoas com deficiências e idosos. No ano seguinte, a iniciativa de acessibilidade aos conteúdos na Web, adotada por Portugal, foi estendida para os outros 15 países participantes da União Europeia, com a aprovação da iniciativa eEurope<sup>6</sup> 2002 (TANGARIFE; MONT’ALVÃO, 2005a; GODINHO *et al.*, 2004).

Assim como em outros países, o Brasil também possui normas regulamentadoras para garantia da acessibilidade na Web. A seguir são listados alguns dos principais documentos que fazem parte da legislação, os quais orientam o processo de promoção da acessibilidade no Brasil:

- Decreto número 5.296<sup>7</sup>, de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta a Lei Federal nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas com deficiência, idosos, gestantes e lactantes, e a Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida;
- Comitê CB-40 da ABNT, que se dedica à normatização no campo de acessibilidade,

<sup>6</sup>eEurope é uma iniciativa política destinada a garantir que a União Europeia tire partido da evolução associada à Sociedade da Informação.

<sup>7</sup>[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)

atendendo aos preceitos de desenho universal<sup>8</sup>. O Comitê possui diversas comissões, definindo normas de acessibilidade em todos os níveis, desde o espaço físico até o virtual;

- Decreto número 6.949<sup>9</sup>, de 25 de agosto de 2009, que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência elaborada pelas Nações Unidas em 30 de março de 2007, definindo, em seu artigo 9º, a obrigatoriedade de disponibilidade do acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet.

## 2.3 Diretrizes do W3C

Atualmente, existem vários documentos internacionais que sugerem regras de acessibilidade na Web. Tais documentos tem o propósito de orientar os desenvolvedores de ferramentas de criação e de ferramentas de avaliação, bem como provedores e mantenedores de conteúdo. Apesar de conter diferenças em seu conteúdo, visto que são elaborados para atenderem as necessidades de cada país, todos estes documentos possuem um mesmo fundamento, que são as diretrizes propostas pelo W3C (NICÁCIO, 2010).

O W3C é um consórcio internacional no qual organizações filiadas, equipe em tempo integral e o público trabalham juntos para desenvolver padrões para a Web e elaborar documentos de especificação de tecnologias especialmente criadas para a Web, tais como o HTML<sup>10</sup>, XHTML<sup>11</sup>, CSS<sup>12</sup>, dentre outras (W3C, 2004). A idéia é que sites desenvolvidos segundo esses padrões possam ser acessados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente do *hardware* ou *software* que seja utilizado.

Com o objetivo de tornar a Web acessível a um número cada vez maior de pessoas e de levá-la ao potencial máximo de interoperabilidade, o W3C criou a *Web Accessibility Initiative* (WAI), que mantém grupos de trabalho, especialmente voltados para criação de conjuntos de diretrizes e recursos que ajudam a garantir a acessibilidade do conteúdo Web às pessoas com deficiências (auditivas, cognitivas, neurológicas, físicas, visual ou da fala), ou que acessam a Web em condições especiais de ambiente, equipamento, navegador e outras ferramentas Web.

---

<sup>8</sup>Desenho universal é uma forma de conceber produtos, meios de comunicação e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, o maior tempo possível, sem a necessidade de adaptação, beneficiando pessoas de todas as idades e capacidades. O conceito tem como preceitos: a equiparação nas possibilidades de uso; a flexibilidade no uso; o uso simples e intuitivo; a captação da informação; a tolerância para o erro, e; a dimensão e espaço para uso e interação.

<sup>9</sup>[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)

<sup>10</sup>*Hyper Text Markup Language* (HTML)

<sup>11</sup>*eXtensible Hypertext Markup Language* (XHTML)

<sup>12</sup>*Cascading Style Sheets* (CSS)

### 2.3.1 Visão geral da WAI

A *Web Accessibility Initiative* (WAI) tem como missão desenvolver materiais de apoio para ajudar a compreender e a implementar a acessibilidade na Web, desenvolver recursos por meio da colaboração internacional, bem como definir orientações para serem utilizadas como padrão internacional para a promoção da acessibilidade na Web (W3C, 2005).

A WAI reúne pessoas e organizações de todo o mundo para desenvolver estratégias, diretrizes e recursos que ajudam a tornar a Web mais acessível a pessoas com algum tipo de limitação. Entre os participantes da WAI encontram-se participantes de organizações da indústria, portadores de deficiência, governo, grupos de pesquisa e outros interessados em acessibilidade.

Segundo Tangarife (2007), a adoção das normas de acessibilidade para sites, elaboradas pela WAI, é vantajosa para qualquer usuário, sem exceções. A existência destas normas e a sua aceitação, de forma universal, representam um passo importante na busca de tornar a Web mais acessível.

Por meio da WAI, o W3C promove a implementação de melhorias de acessibilidade nas tecnologias Web pelo desenvolvimento de um conjunto de três diretrizes como recomendações, as quais descrevem os recursos necessários para alcançar diferentes níveis de acessibilidade, além de incluir listas de referência e técnicas de implementação, os quais são:

- *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG): é voltada para o conteúdo das páginas Web, visto que explica como tornar o conteúdo de sites mais acessível às pessoas com deficiência. Atualmente, o documento possui as seguintes versões:
  - WCAG 1.0: é composta de recomendações gerais e pontos de verificação específicos que são divididos em 3 níveis de prioridade. Alguns exemplos de exigências são: fornecer equivalentes relativas à imagem, fornecer informações do contexto e fornecer mecanismos de navegação;
  - WCAG 2.0: atualização da WCAG 1.0 para abranger tecnologias mais avançadas da Web.
- *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG): é destinada para fabricantes de ferramentas de criação de conteúdo, pois fornece orientações para que possam implementar funcionalidades em seu produto que ajude ao desenvolvedor de conteúdo obedecer as recomendações descritas na WCAG.
- *User Agent Accessibility Guidelines* (UAAG): é voltada para desenvolvedores de navegadores e reprodutores multimídia, incluindo também alguns aspectos das tecnologias

assistivas. Explica como desenvolver navegadores acessíveis para pessoas com deficiência.

Essas três recomendações juntas fornecem soluções complementares tendo por resultado a acessibilidade por completo. Entretanto, para efeitos diretos deste trabalho, as diretrizes da WCAG recebeu um foco maior, uma vez que essas são as diretrizes que norteiam o desenvolvimento de aplicações acessíveis que é o foco desta pesquisa.

### 2.3.2 WCAG 1.0

A WCAG 1.0 foi elaborada em 1999 com o objetivo de ser uma referência na promoção da acessibilidade do conteúdo Web. Ainda, considerada normativa pelo W3C, a WCAG 1.0 explica como desenvolver sites acessíveis às pessoas com deficiência, oferecendo uma série de diretrizes, as quais agrupam pontos de verificação (*checkpoints*) que apontam como determinada diretriz deve ser atendida em situações específicas.

A observância das diretrizes propostas pela WCAG 1.0 possibilita que o conteúdo se torne acessível para todos os utilizadores, não somente para as pessoas com deficiência, independentemente do meio pelo qual o usuário acessa a informação e quais sejam as limitações associadas à respectiva utilização. Entretanto, estas diretrizes não tem a finalidade de restringir a utilização de imagem, vídeo ou qualquer outro tipo de conteúdo multimídia, por parte dos produtores de conteúdo, pelo contrário, explicam como tornar este tipo de conteúdo mais acessível a todos os usuários.

A WCAG 1.0 é composta de 14 diretrizes, relacionadas no Quadro 1, que abordam os seguintes temas de concepção para acessibilidade:

- Assegurar transformação harmoniosa: páginas cuja a transformação seja harmoniosa mantém-se acessível, apesar da presença de qualquer que seja a limitação do usuário (deficiências físicas, sensoriais, cognitivas, limitações de trabalho e barreiras tecnológicas). Esse tema é abordado nas diretrizes 1 a 11;
- Tornar o conteúdo compreensível e navegável: os criadores de conteúdo Web devem empregar uma linguagem clara e simples, além de disponibilizar meios compreensíveis para prover a navegação entre páginas e no interior delas. Este tema é abordado nas diretrizes 12 a 14).

Cada diretriz possui pontos de verificação que são divididos em três níveis da prioridade baseado em seu impacto na acessibilidade:

Quadro 1 – Lista das diretrizes para a acessibilidade do conteúdo Web.

<p><b>Diretriz 1:</b> Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual.</p> <p><b>Diretriz 2:</b> Não recorrer apenas à cor.</p> <p><b>Diretriz 3:</b> Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo.</p> <p><b>Diretriz 4:</b> Indicar claramente qual o idioma utilizado.</p> <p><b>Diretriz 5:</b> Criar tabelas passíveis de transformações harmoniosas.</p> <p><b>Diretriz 6:</b> Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias se transformem harmoniosamente.</p> <p><b>Diretriz 7:</b> Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais de conteúdo.</p> <p><b>Diretriz 8:</b> Assegurar a acessibilidade direta em interfaces integradas pelo usuário (embedded).</p> <p><b>Diretriz 9:</b> Projetar páginas considerando a independência de dispositivos.</p> <p><b>Diretriz 10:</b> Usar soluções de transição.</p> <p><b>Diretriz 11:</b> Usar tecnologias e recomendações do W3C.</p> <p><b>Diretriz 12:</b> Oferecer informações de contexto e de orientação.</p> <p><b>Diretriz 13:</b> Oferecer mecanismos de navegação claros.</p> <p><b>Diretriz 14:</b> Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.</p>
--

Fonte: W3C (1999b).

- Prioridade 1: está relacionada a pontos que os desenvolvedores devem obrigatoriamente atender, para que um ou mais grupos de usuários não fiquem impossibilitados de acessar informações contidas na página ou site;
- Prioridade 2: está associada a pontos que os desenvolvedores devem atender, para que alguns grupos de usuários não tenham dificuldades em acessar informações dos documentos. O atendimento desse nível remove barreiras significativas de acessibilidade;
- Prioridade 3: pontos que os criadores de conteúdo Web podem satisfazer para melhorar o acesso as informações disponibilizadas nos sites. Atender a esses pontos aperfeiçoa o acesso ao site.

Para verificação da acessibilidade de um documento, a WCAG 1.0 estabelece ainda, níveis de conformidade para que as páginas Web sejam consideradas acessíveis de acordo com a satisfação das diretrizes:

- Nível de conformidade “A”: quando satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1;
- Nível de conformidade “Duplo A”: quando satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1 e 2;
- Nível de conformidade “Triplo A”: quando satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1, 2 e 3.

Apesar da relevância contida nas diretrizes da WCAG 1.0 para produção de conteúdo Web, este trabalho não a contempla diretamente, uma vez que o W3C recomenda que conteúdos novos, atualizações e as políticas de acessibilidade na Web tenham como referência a WCAG 2.0. Entretanto, sua apresentação se faz necessário, visto que as diretrizes da WCAG 2.0 são apoiadas na mesma.

### 2.3.3 WCAG 2.0

A WCAG 1.0 precisou ser atualizada com vistas a refletir sobre as tecnologias mais avançadas da Web, ser mais compreensível aos diferentes perfis de usuário, mais fácil de executar e mais precisamente testável. Assim, a WAI elaborou a WCAG 2.0, lançada em dezembro de 2008, a qual foi baseada na sua antecessora, pois foi elaborada com o objetivo de ser compatível com a WCAG 1.0, de modo que para se atingir um nível de conformidade com a WCAG 2.0, sejam necessárias poucas mudanças nos sites que se encontram em conformidade com a WCAG 1.0.

Segundo o W3C (2012b), é possível estar em conformidade com a WCAG 1.0 ou com a WCAG 2.0 (ou ambas). Entretanto, o W3C recomenda a utilização da WCAG 2.0 como base para atualizações e produções novos conteúdos, bem como para que políticas de acessibilidade na Web a tenham como referência. Embora as diretrizes propostas pela WCAG 2.0 evoluam uma vasta gama de problemas, elas não têm a capacidade de atender às necessidades de todos os tipos de pessoas com graus e combinações de deficiências diferentes. Todavia, a adoção pelas diretrizes da WCAG 2.0 tende a melhorar a usabilidade para todos os usuários (W3C, 2008).

O documento da WCAG 2.0 fornece vários níveis de abordagem, os quais são: princípios, diretrizes de caráter geral, critérios de sucesso testáveis, um rico conjunto de técnicas que são suficientes para satisfazer os critérios de sucesso e de aconselhamento, bem como falhas comuns documentadas com exemplos, *links* para recursos e código fonte.

A WCAG 2.0 é baseada em quatro princípios que fornecem a base para a acessibilidade, os quais são seguidos de diretrizes. As 12 diretrizes, relacionadas no Quadro 2, apresentam os objetivos básicos que devem ser atingidos para tornar o conteúdo mais acessível aos usuários com diferentes deficiências. As diretrizes não são testáveis, porém disponibilizam a estrutura e os objetivos de âmbito geral que ajudam à compreender os critérios de sucesso e a implementar melhor as técnicas.

Para cada diretriz, são fornecidos critérios de sucesso testáveis de modo a permitir que a WCAG 2.0 seja utilizada nos casos em que são necessários requisitos e testes de conformidade, tais como na especificação de projetos, na regulamentação e nos acordos contratuais. Da mesma forma que a WCAG 1.0, a WCAG 2.0 define três níveis de conformidade: “A” (o mais baixo), “Duplo A” (intermediário) e “Triplo A” (o mais elevado).

Quadro 2 – Lista dos princípios e diretrizes da WCAG 2.0.

<p><b>Princípio 1:</b> Perceptível – a informação e os componentes de interface com o usuário devem ser apresentáveis de modo que os usuários possam perceber o que está sendo exibido na tela.</p>
<p><i>Diretriz 1.1:</i> Fornecer texto alternativo para todo o conteúdo não textual.  <i>Diretriz 1.2:</i> Fornecer alternativas ao conteúdo multimídia baseadas no tempo (sincronizadas).  <i>Diretriz 1.3:</i> Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras sem perder informação ou estrutura.  <i>Diretriz 1.4:</i> Facilitar a audição e a visualização do conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.</p>
<p><b>Princípio 2:</b> Operável – os componentes de interface com usuário e a navegação devem ser operáveis. A interface não pode requerer uma interação que um usuário não possa executar.</p>
<p><i>Diretriz 2.1:</i> Fazer com que todas as funcionalidades fiquem disponíveis a partir de um teclado.  <i>Diretriz 2.2:</i> Fornecer tempo suficiente aos usuários para lerem e utilizarem o conteúdo.  <i>Diretriz 2.3:</i> Não criar conteúdo de uma forma que é conhecido por causar convulsões.  <i>Diretriz 2.4:</i> Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde eles estão.</p>
<p><b>Princípio 3:</b> Compreensível – a informação e a operação da interface do usuário devem ser de fácil compreensão.</p>
<p><i>Diretriz 3.1:</i> Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.  <i>Diretriz 3.2:</i> Fazer com que as páginas Web surjam e funcionem de forma previsível.  <i>Diretriz 3.3:</i> Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.</p>
<p><b>Princípio 4:</b> Robusto – o conteúdo deve ser robusto o suficiente para que ele possa ser interpretado de forma confiável por vários agentes usuários, incluindo tecnologias assistivas.</p>
<p><i>Diretriz 4.1:</i> Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.</p>

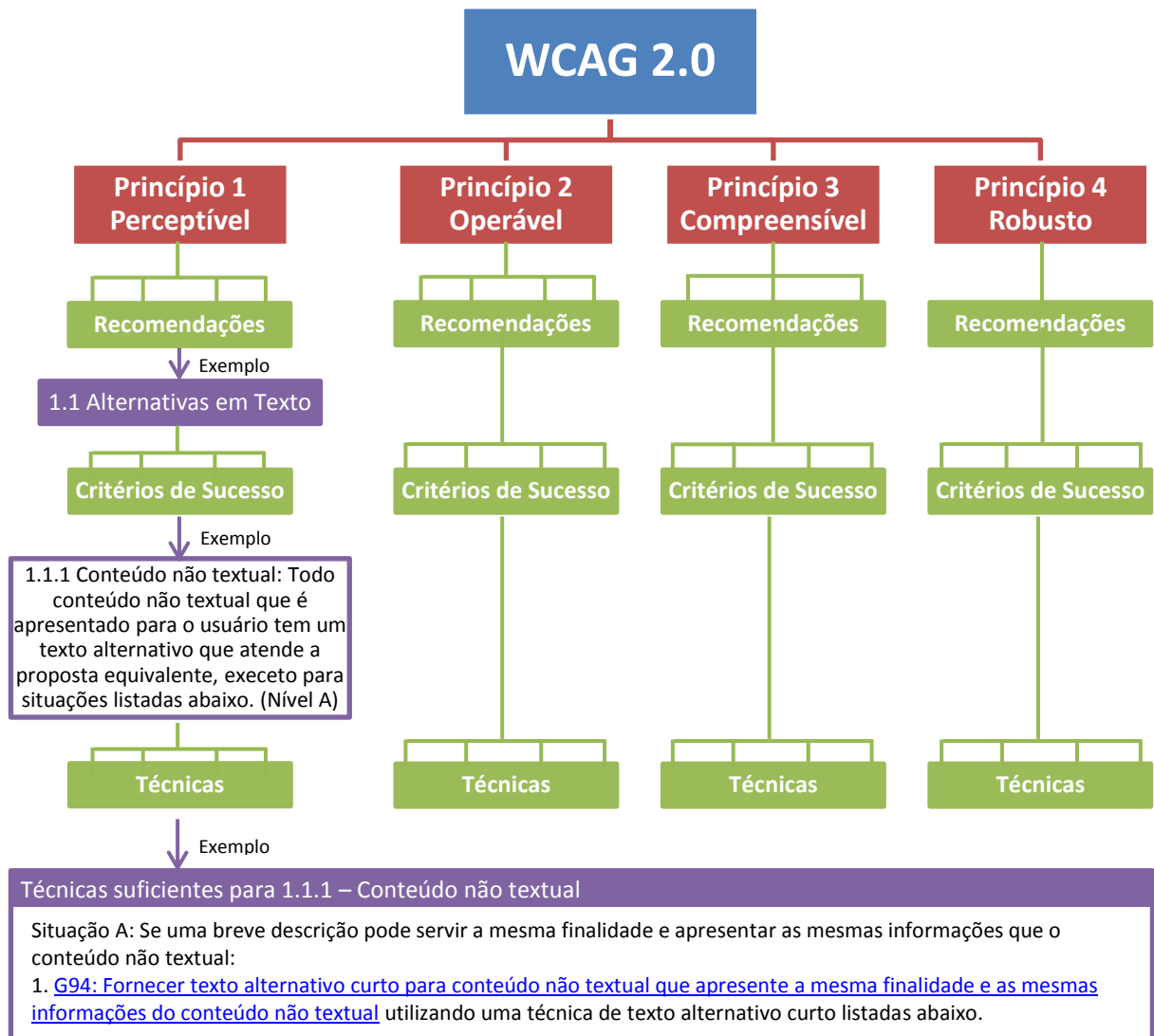
Fonte: W3C (2008).

Para cada uma das diretrizes e critérios de sucesso, são também disponibilizadas técnicas que possuem caráter informativo e são divididas em duas categorias: as que são suficientes para satisfazer os critérios de sucesso; e as que são de aconselhamento, as quais podem melhorar a acessibilidade. As técnicas de aconselhamento vão além do que é exigido em cada um dos critérios de sucesso e permitem um melhor entendimento das diretrizes. Algumas técnicas de aconselhamento abordam as barreiras de acessibilidade que não são abrangidas pelos critérios de sucesso testáveis.

Na Figura 1 é apresentado um modelo conceitual da WCAG 2.0 que mostra a sua estrutura, exemplificando os princípios, recomendações, critérios de sucesso e técnicas suficientes.



Figura 1 – Modelo conceitual da estrutura da WCAG 2.0



Fonte: Adaptado de Maia (2010)

De acordo com a Figura 1, foi possível observar como está disposta a estrutura geral da WCAG 2.0, em seus vários níveis de abordagem. Essa visualização melhora o entendimento, possibilitando uma melhor forma de aplicação das diretrizes por parte dos desenvolvedores.

### 2.3.4 ATAG 1.0

Se ferramentas de autoria, automaticamente, produzissem códigos acessíveis válidos, janelas para informações de acessibilidade, checagens de acessibilidade na pré-publicação, entre outras opções, tanto as pessoas conhecedoras ou treinadas em acessibilidade, bem como as leigas no assunto, achariam mais fácil produzir sites acessíveis, uma vez que se torna menos dispendioso e oneroso a produção destes sites com o uso destas ferramentas.

Visando o estabelecimento de recomendações para ferramentas de autoria serem acessíveis tanto para uso, como para produção de conteúdo acessível, a WAI elaborou um documento contendo um conjunto de diretrizes para orientar os desenvolvedores destas ferramentas na promoção da acessibilidade, denominado ATAG 1.0, que foi aprovado em fevereiro de 2000 (W3C, 2000). A próxima versão deste documento, a ATAG 2.0, está sendo criada com o objetivo de atender a WCAG 2.0 com previsão de lançamento para 2013.

A ATAG 1.0 fornece diretrizes de como desenvolver ferramentas de autoria que sejam acessíveis às pessoas com deficiência e define como essas ferramentas devem ajudar os desenvolvedores na produção de conteúdo Web em conformidade com a WCAG. Através de avisos, alertas, modelos e outras características, as ferramentas de autoria podem permitir, incentivar e auxiliar os desenvolvedores de conteúdo a criarem conteúdo Web acessível.

As ferramentas de autoria referem-se a *softwares* e serviços que as pessoas utilizam para produzir páginas e conteúdo Web, essas ferramentas incluem:

- Ferramentas de edição projetadas especificamente para produzir o conteúdo Web;
- Ferramentas que oferecem a opção de salvar o material em um formato Web;
- Ferramentas que transformam documentos em formatos da Web;
- Ferramentas que produzem multimídia, especialmente as que se destinam para uso na Web;
- Ferramentas para gerenciamento ou publicação de site;
- Ferramentas para a gestão de *layout*.

A ATAG 1.0 é composta por sete diretrizes, como apresentadas no Quadro 3, que são princípios gerais para um design acessível. Cada diretriz é composta por pontos de verificação, que especificam os requisitos que as ferramentas de autoria devem possuir para estar de acordo com a diretriz. Cada ponto de verificação tem a intenção de ser específico o suficiente a ponto de ser verificado, e ao mesmo tempo, ser suficientemente geral para permitir que desenvolvedores tenham a liberdade de usar as estratégias mais adequadas para satisfazê-lo (W3C, 2000).

Cada ponto de verificação tem um nível de prioridade, que reflete seu impacto sobre o cumprimento dos objetivos: a ferramenta de autoria deve ser acessível; a ferramenta de autoria deve produzir conteúdos acessíveis por padrão e; a ferramenta de autoria deve incentivar a criação de conteúdo acessível. Os níveis de prioridade são atribuídos da seguinte forma:

- Prioridade 1: Se o ponto de verificação é essencial para alcançar as metas;

Quadro 3 – Lista das diretrizes da ATAG 1.0.

<p><b>Diretriz 1:</b> Apoiar práticas de criação acessível.</p> <p><b>Diretriz 2:</b> Gerar marcação padrão.</p> <p><b>Diretriz 3:</b> Apoiar a criação de conteúdo acessível.</p> <p><b>Diretriz 4:</b> Fornecer formas de verificar e corrigir conteúdo inacessível.</p> <p><b>Diretriz 5:</b> Integrar soluções de acessibilidade em geral “olhar e sentir”.</p> <p><b>Diretriz 6:</b> Promover a acessibilidade na ajuda e documentação.</p> <p><b>Diretriz 7:</b> Certificar que a ferramenta de autoria é acessível a autores com deficiência.</p>
--

Fonte: W3C (2000).

- Prioridade 2: Se o ponto de verificação é importante para cumprir as metas;
- Prioridade 3: Se o ponto de verificação é benéfico para atingir os objetivos;
- Prioridade Relativa: Alguns pontos de verificação que se referem à geração, autoria, ou verificação do conteúdo Web, tem várias prioridades. Neste caso, a prioridade dependerá da sua correspondente na WCAG 1.0.

Para a ferramenta de autoria ser considerada de acordo com as especificações propostas pela ATAG 1.0, ela deve atender um dos três níveis de conformidade estabelecidos pelo documento, sendo eles: nível “A” que determina que todos os pontos de verificação de prioridade 1, além dos pontos relativos, sejam atendidos; nível “Duplo A” que exige que todos os pontos de verificação de prioridade 1 e 2, além dos pontos relativos, sejam satisfeitos; e o nível “Triplo A” que determina que todos os pontos de verificação de prioridade 1, 2 e 3, além dos pontos relativos, sejam atendidos.

A ATAG 1.0 foi utilizada neste trabalho para selecionar um *plugin* de geração de conteúdo que fosse mais acessível e que seguisse as diretrizes de acessibilidade proposta pela mesma. O *plugin* selecionado foi utilizado no desenvolvimento de alguns módulos da ferramenta.

### 2.3.5 UAAG 1.0

De modo a tornar os sites mais acessíveis, é necessário mais do que seguir as diretrizes definidas na WCAG, precisa-se também que os *softwares* utilizados para acessar a Web, bem como para criar sites sejam, necessariamente, acessíveis. Neste sentido, a WAI desenvolveu a UAAG 1.0, um documento que explica como fazer agentes de usuário (navegadores e reprodutores multimídia) acessíveis para pessoas com deficiências e como fazê-los de forma compatível com as tecnologias assistivas. As recomendações propostas pela UAAG 1.0 foram disponibilizadas oficialmente em 17 de dezembro de 2002 (W3C, 2002).

A próxima versão da UAAG, a UAAG 2.0, está em processo de desenvolvimento e tem como objetivo ajudar a tornar as futuras gerações dos navegadores mais acessíveis, forne-

cendo informação alternativa baseada na tecnologia assistiva e na plataforma que os usuários utilizam, e se alinha com as diretrizes da WCAG 2.0 e da ATAG 2.0 (W3C, 2002).

A UAAG 1.0, entre outras exigências, requer que agentes de usuário forneçam a documentação de forma acessível, acesso ao conteúdo através de uma variedade de mecanismos de navegação (navegação sequencial, navegação direta, buscas e navegação estruturada) e que sejam implantados com interoperabilidade para se comunicar com outros *softwares* (tecnologias assistivas, ambiente de operação e *plugins*). Para atender estas exigências, foi proposto um conjunto de 12 princípios gerais de design acessível, chamado de “diretrizes”, relacionadas no Quadro 4. Cada diretriz consiste em uma lista de requisitos, chamados de “pontos de verificação”, que devem ser satisfeitos para que se esteja em conformidade com este documento.

Quadro 4 – Lista das diretrizes da UAAG 1.0.

- Diretriz 1:** Suporte de entrada e saída independente do dispositivo.
- Diretriz 2:** Assegurar o acesso do usuário a todo o conteúdo.
- Diretriz 3:** Permitir a configuração para não processar algum conteúdo que possa reduzir a acessibilidade.
- Diretriz 4:** Assegurar o controle do usuário de renderização.
- Diretriz 5:** Assegurar o controle do usuário sobre o comportamento de interface de usuário.
- Diretriz 6:** Implementar interfaces de programação de aplicações interoperáveis
- Diretriz 7:** Observar as convenções do ambiente operacional.
- Diretriz 8:** Implementar especificações que beneficie a acessibilidade.
- Diretriz 9:** Fornecer mecanismos de navegação.
- Diretriz 10:** Orientar o usuário.
- Diretriz 11:** Permitir a configuração e personalização.
- Diretriz 12:** Fornecer ajuda e documentação acessível do agente de usuário.

Fonte: W3C (2002).

Para cada ponto de verificação é atribuído uma prioridade, na qual indica a sua importância para os usuários com deficiência. A UAAG 1.0 define três níveis de prioridade listados a seguir:

- Prioridade 1: A satisfação dos pontos de verificação deste nível é um requisito básico para permitir que algumas pessoas acessem a Web.
- Prioridade 2: A satisfação dos pontos de verificação deste nível irá remover barreiras significativas ao acesso à Web para algumas pessoas.
- Prioridade 3: Se o agente satisfizer os pontos de verificação deste nível, um ou mais grupos de usuários com deficiência terão maior facilidade em acessar a Web.

A UAAG 1.0 estabelece ainda três níveis de conformidade, baseados no atendimento aos níveis de prioridade dos pontos de verificação: nível “A”, exige o cumprimento de todos os pontos de verificação de prioridade 1; nível “Duplo A”, exige o cumprimento de todos os pontos de verificação de prioridade 1 e 2; nível “Triplo A”, exige o cumprimento de todos os pontos de verificação de prioridade 1, 2 e 3.

Segundo W3C (2002), além de ajudar os desenvolvedores de navegadores e reprodutores multimídia, este documento também beneficia os desenvolvedores de tecnologias assistivas, pois explica quais os tipos de informações e controles estas podem esperar de um agente de usuário que esteja em conformidade com as especificações propostas pela UAAG 1.0.

Neste trabalho, a UAAG 1.0 foi utilizada de maneira indireta objetivando-se adquirir maior conhecimento envolvendo a estrutura de acessibilidade implementada nos *softwares* utilizados para acessar a Web, colaborando para que o desenvolvimento do sistema proposto se adaptasse a esses agentes.

## 2.4 Acessibilidade na Web no Brasil

Em nível nacional, as iniciativas de acessibilidade do governo envolvem os contrastes sociais, culturais e tecnológicos com o objetivo de reduzir as diferenças e melhorar a qualidade dos serviços oferecidos via Web. A inclusão digital pode ser considerada como elemento constituinte da política do governo eletrônico, sendo compreendida como o direito de cidadania e o objeto de políticas públicas para sua promoção (TANGARIFE, 2007).

Com a finalidade de garantir a inclusão digital a todos os brasileiros, foi criado o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico, que contém diretrizes para um desenvolvimento acessível de portais governamentais (BRASIL, 2011).

Procurando estabelecer uma orientação para o atendimento da legislação em vigor, o governo brasileiro em parceria com a ONG<sup>13</sup> Acessibilidade Brasil, elaborou o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG), que trata sobre a facilidade de acesso para todas as pessoas às informações e serviços disponibilizados nos sites e portais do governo (BRASIL, 2011).

O e-MAG foi elaborado a partir de um estudo comparativo entre as normas de diversos países e a WCAG, sendo adaptado à realidade brasileira, adotando os mesmos níveis de prioridade das recomendações estabelecidas pela WAI e definindo também três níveis de acessibilidade (BRASIL, 2011).

A primeira versão do e-MAG foi disponibilizada para consulta pública em 18 de janeiro de 2005, e a versão 2.0, já com as alterações propostas, em 14 de dezembro do mesmo

---

<sup>13</sup>Organização Não Governamental (ONG)

ano. Em 2007, a Portaria nº 3, de 7 de maio, institucionalizou o e-MAG no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), tornando sua observância obrigatória nos sites e portais do governo brasileiro (BRASIL, 2011).

Atualmente, o e-MAG encontra-se na versão 3.0, lançado em dezembro de 2008, tendo sido embasado em sua versão anterior e apoiando-se nos princípios, diretrizes e níveis de prioridade do WCAG 2.0, além de considerar as novas pesquisas na área de acessibilidade na Web (BRASIL, 2011).

No Brasil, mesmo com o Decreto 5.296/2004, é importante frisar que as diretrizes indicadas no e-MAG por si só não são capazes de garantir a acessibilidade, visto que as recomendações apenas orientam para que os requisitos de acessibilidade sejam cumpridos. Assim, é importante que o site seja avaliado e testado em avaliadores de acessibilidade e programas específicos para pessoas com deficiência.

## 2.5 Considerações finais

Neste Capítulo foram apresentados alguns dos principais conceitos relacionados a acessibilidade na Web. Juntamente com estes conceitos foram apresentados documentos internacionais e nacionais que orientam sobre a promoção da acessibilidade, bem como a legislação em vigor no país. O entendimento desses conceitos é importante, visto que estes são utilizados durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Enfim, para que a acessibilidade na Web seja de fato alcançada, é importante que os desenvolvedores de conteúdo ou sistemas Web, assim como seus mantenedores, estejam atentos às recomendações de acessibilidade propostas por documentos nacionais e internacionais, em especial as diretrizes do W3C, como também as diferentes características e limitações dos usuários (PUPO; MELO; FERRÉS, 2006; NICÁCIO, 2010).

No próximo Capítulo, é apresentado conceitos sobre *Design Rationale* e como sua utilização colabora com o desenvolvimento Web acessível. Este conceito é importante, uma vez que o trabalho proposto utiliza as definições apresentadas sobre acessibilidade, em conjunto com as normas e diretrizes descritas, bem como as facilidades providas com o uso do *Design Rationale*.

## *Design Rationale*

A documentação tem como objetivo descrever todo o processo de desenvolvimento de um *software*. Ambler (2002) define a documentação como um conjunto de documentos gerais e técnicos, gerados ao longo da criação do artefato, que pode ser organizado em forma de textos e comentários, utilizando ferramentas do tipo dicionários, diagramas e fluxogramas, gráficos, desenhos, dentre outros. Pressman (2006) caracteriza a documentação como a base para um desenvolvimento bem-sucedido, além de fornecer um guia para a tarefa de manutenção do *software*. Nesse sentido, é comum que uma organização gaste de 20 a 30% de todo o esforço de desenvolvimento na elaboração de documentos (PRESSMAN, 2000).

Apesar de ser importante ter uma documentação bem fundamentada e detalhada das etapas que incluem o desenvolvimento do *software*, apenas as informações relativas às decisões finais são registradas, pois o processo de gravação de todas as decisões tomadas, como também aquelas que foram rejeitadas pela equipe, pode ser dispendioso e oneroso (CONKLIN; BURGESS-YAKEMOVIC, 1996).

Com base na dificuldade de se realizar a documentação do *software*, o *Design Rationale* (DR) pode ser utilizado como uma forma de colaboração na construção da documentação, a fim de amenizar essa dificuldade. Entretanto, o armazenamento do DR pode ser caro e levar muito tempo. Logo, para resolver esse impasse pode-se tentar automatizar o processo de captura e associá-lo com o próprio desenvolvimento do *software* (BITTAR; AMARAL; FORTES, 2011), tornando o registro menos dispendioso e possibilitando o armazenamento de todas as decisões tomadas no decorrer do projeto.

### 3.1 Definições sobre *Design Rationale*

Na literatura encontram-se várias definições envolvendo DR, sendo algumas delas apresentadas a seguir.

Segundo Lee (1997), os DRs são ferramentas importantes, pois incluem não somente as razões por trás de uma discussão de design, mas também as justificativas para as mesmas, outras alternativas que foram consideradas pela equipe, as vantagens e desvantagens que foram avaliadas e, principalmente, as argumentações que levaram às tomadas de decisão.

Lara (2005) define DR como quaisquer informações relevantes que são adicionadas à documentação do processo de tomada de decisão durante o desenvolvimento do *software*. Entre elas, incluem o raciocínio do projeto, as alternativas consideradas, as discussões e razões que conduziram à decisão final.

Para MacLean, Young e Moran (1989) o DR é o conjunto de opções que são selecionadas para o projeto final que descreve o artefato, em que as alternativas e razões consideradas fornecem argumentos que apóiam e ajudam a compreender as escolhas realizadas.

Burge e Brown (2000) caracterizam o DR como inestimável, visto sua colaboração para com a revisão, manutenção, documentação, avaliação e aprendizagem do projeto, uma vez que armazena as decisões tomadas, bem como os motivos que as definiram. Para Faria e Bittar (2011) o DR ajuda também na identificação de premissas inadequadas, auxiliando os projetistas a perceber alternativas possíveis sobre decisões importantes.

Enfim, o DR contém o registro de todas as informações acerca do projeto, configurando uma base de conhecimentos que pode ser utilizada para futuras consultas. O uso do DR melhora a compreensão do processo de desenvolvimento de um *software*, facilitando a manutenção e evolução do sistema, bem como o seu reuso. Além disso, proporciona uma melhor comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento, fazendo com que, durante o projeto, seja possível entender quais foram as decisões críticas tomadas, quais alternativas foram investigadas, entre outras informações que venham a ser necessárias para o melhor entendimento do projeto, evitando que enganos posteriores sejam cometidos.

O registro e uso do DR agrega vários benefícios ao processo desenvolvimento de *software*, dentre os quais pode-se citar:

- auxilia na resolução de problemas, pois o DR fornece informações sobre o raciocínio por trás do projeto (MACLEAN; YOUNG; MORAN, 1989).
- facilita a manutenção e evolução do artefato, visto que permite aos *stakeholders* um entendimento mais claro e completo acerca do projeto (MACLEAN; YOUNG; MORAN, 1989);
- colabora com a comunicação entre os *stakeholders*;



- facilita o aprendizado do projeto, contribuindo para que novos *stakeholders* possam facilmente ser integrados na equipe, uma vez que fornece uma ampla visão do projeto, ou seja, além da documentação do que está sendo implementado, fornece as alternativas e decisões sobre o que foi discutido (CONKLIN; BURGESS-YAKEMOVIC, 1996);
- auxilia na detecção de erros, ao prover uma descrição completa do raciocínio que foi utilizado durante o projeto (CONKLIN; BURGESS-YAKEMOVIC, 1996).

Em suma, segundo Santos (2007), o objetivo maior do registro e uso do DR é a produção de artefatos mais completos, em menor tempo, com menos esforço, mais fáceis de serem mantidos e evoluídos e com melhor qualidade.

## 3.2 Atividades envolvendo *Design Rationale*

Regli *et al.* (2000) definem, de maneira geral, três funcionalidades para um sistema de DR: a **captura**, que se refere à obtenção de informações sobre as decisões de projeto e a conversão em um formato lógico; a **representação**, que utiliza um esquema para representar o DR que será armazenado; e a **recuperação**, que é responsável pelo fornecimento das informações do DR de acordo com as solicitações do usuário.

### 3.2.1 Captura de *Design Rationale*

A captura do DR deve acontecer durante todo o processo do projeto, pela aquisição das decisões, das opções ou alternativas consideradas, dos argumentos, entre outros. Geralmente, a captura ocorre a partir da comunicação entre os membros da equipe, sendo organizadas por meio de regras e armazenadas em um repositório para que possam ser acessadas quando necessário.

De acordo com Regli *et al.* (2000), o processo de captura do DR, na sua maioria, consiste em duas etapas: o registro do conhecimento, no qual envolve a captura do maior volume de informações possível; e a construção do conhecimento, que se refere à obtenção, organização e armazenamento do conhecimento. Há, no entanto, o problema de determinar qual informação capturar durante o decorrer de todo o projeto e como capturá-la. A esse respeito, Regli *et al.* (2000) diz que o requisito básico é que a informação seja capturada em um formato que permita a comunicação e o reuso de conhecimento, a fim de atender a premissa apontado por Lee (1997) e Burge e Brown (2000), no qual o DR capturado somente pode ser considerado válido quando ele é útil para um projeto.

A captura do DR pode ocorrer de duas formas: automática, utilizando-se ferramentas de DR especializadas; ou interativa, em que um membro da equipe do projeto fica responsável pelo registro e captura das informações consideradas indispensáveis (REGLI *et al.*, 2000).

No método de captura automática, assume que há um método automatizado para capturar a comunicação existente entre os membros da equipe, no qual os registros adquiridos podem ser utilizados para extrair o DR resultantes da atividade do projeto. Enquanto no método interativo, basicamente, registram-se quais foram as decisões tomadas, quando foram feitas, quem as fez e por quê.

### 3.2.2 Representação de *Design Rationale*

Para a representação do DR, previamente capturado, é primordial que ele seja organizado, no qual, geralmente, é feito por meio de regras que são determinadas pelo esquema de representação, proveniente da escolha entre os membros da equipe (NETO, 2001). Lara (apud FRANCISCO *et al.*, 2003) ressalta que a informação capturada deve ser organizada em uma estrutura acessível, portanto deve-se utilizar um bom esquema de representação a fim de garantir uma recuperação efetiva da informação quando necessário. A forma de representação da informação varia de acordo com a perspectiva adotada pela equipe de trabalho.

Shipman e McCall (1997) classifica o DR sob três perspectivas distintas: argumentação, comunicação e documentação. Apesar das perspectivas possuírem objetivos diferentes, elas não são contraditórias.

Na perspectiva da argumentação, considera-se que o DR está relacionado aos diversos pontos discutidos no projeto, isto é, está concernente ao raciocínio dos projetistas para a resolução de problemas e a estruturação de soluções. Uma das características desta perspectiva é a busca, por parte dos projetistas, de melhorar a qualidade do projeto, por meio da melhoria dos argumentos que são utilizados. A partir da perspectiva de argumentação, o propósito do registro do DR é chamar a atenção para deficiências dos argumentos, buscando corrigi-los, a fim de melhorar a argumentação dos projetistas e por conseguinte a qualidade do projeto.

De acordo com a perspectiva da comunicação, o DR relaciona-se, basicamente, com a captura e recuperação de toda a comunicação que ocorre naturalmente entre os membros da equipe de projeto, seja por áudio, vídeo, *e-mails*, anotações, ou por qualquer outra mídia. Nesta perspectiva, o objetivo principal é registrar todo o tipo de comunicação possível, capturando as evoluções do projeto. Entretanto, o registro não deve causar qualquer impacto no processo de desenvolvimento.

Na perspectiva da documentação, o DR se refere ao registro das informações sobre as decisões do projeto, ou seja, quais foram as decisões tomadas, quais os motivos que levaram a uma determinada decisão, em que momento foram tomadas e qual o responsável por ela. Em geral, somente as decisões finais, uma breve explicação e a justificativa das mesmas são registradas.

Fica, pois, claro que esta perspectiva sugere o registro de uma quantidade menor de

informações, do que às perspectivas de argumentação e comunicação. Isto deve-se ao fato desta perspectiva ter como objetivo a produção de uma documentação na qual pessoas fora do grupo de projeto possam entendê-lo, bem como facilitar o acompanhamento do projeto pelos membros da equipe, visto que o armazenamento é feito da forma mais clara e objetiva possível.

Segundo Lara (2005), a perspectiva da documentação é a que possui um grau maior de aceitação entre os desenvolvedores, visto que o registro de suas funções e ações no processo de desenvolvimento devem ser documentadas de alguma forma. No entanto, esta perspectiva demanda de tempo e esforço para a criação da documentação, além da possibilidade de eventual inexistência do DR armazenado.

### 3.2.3 Recuperação de *Design Rationale*

A recuperação do DR é uma tarefa imprescindível, uma vez que não teria sentido o armazenamento de uma grande quantidade de informações detalhadas as quais não pudessem ser acessadas posteriormente (LEE, 1997). No entanto, sabe-se que quanto mais criteriosa for a representação do DR melhor será a sua recuperação (REGLI *et al.*, 2000).

Algumas situações que motivam a recuperação do DR se referem a visualização de projetos similares; a recuperação de critérios, regras e opções que ajudem a tomar decisões durante o projeto; e a produção da documentação com o fim do projeto. Para cada estágio de um projeto, diferentes propostas podem ser úteis para acessar DR, por exemplo, responder uma pergunta do usuário, mostrar os aspectos lógicos de uma questão importante ou recuperar um documento relacionado a um determinado artefato (REGLI *et al.*, 2000). Portanto, diferentes estratégias de recuperação podem ser utilizadas, dependendo dos interesses dos usuários do sistema. Regli *et al.* (2000) consideram três possíveis abordagens para recuperação: navegação, pesquisa e recuperação automática.

Na abordagem da navegação, os projetistas podem verificar todo o DR arquivado, indo de um nó para outro por meio dos *links* existentes entre eles, visualizando todo o histórico do projeto. Nos projetos de artefatos complexos, que exigem o armazenamento de uma grande quantidade de informação, a estratégia de navegação não se mostra apropriada, devido ao fato da potencial dificuldade e demora da busca por respostas específicas (REGLI *et al.*, 2000).

A recuperação por pesquisa é considerada mais eficiente quando comparada à abordagem anterior, pois permite que o projetista recupere a informação de acordo com seu interesse. As pesquisas devem ser baseadas em perguntas do tipo “o que acontece se”, que podem ser respondidas explorando-se diferentes opções, ou baseadas em perguntas do tipo “por que”, que são respondidas fazendo-se um retorno à rede de nós e *links* com a finalidade de se descobrir a argumentação ou o raciocínio relacionados à decisão (REGLI *et al.*, 2000).

Na recuperação automática, é efetuada uma monitoração sobre o desenvolvimento do projeto, de acordo com as regras, critérios e restrições definidas no projeto em questão (REGLI *et al.*, 2000). Um monitor é utilizado para observar e verificar o processo do projeto, comparando as decisões tomadas com as regras, critérios e restrições da biblioteca de DR ou da base de conhecimento. No caso de constatação de alguma diferença, o DR será mostrado automaticamente.

Lee (1997) classifica ainda os sistemas de DR, com relação à sua forma de recuperação, como: sistemas de iniciativa do usuário ou de iniciativa do próprio sistema. No primeiro caso, o usuário decide quais partes do DR serão examinadas, quando e como serão visualizadas. Estes sistemas devem auxiliar os usuários a tomarem conhecimento das informações armazenadas e tornar fácil o acesso às partes desejadas. No segundo caso, o próprio sistema utiliza uma base de conhecimentos para decidir quando e como apresentar um DR (ou partes dele).

### 3.3 Formas de utilização

O DR compõe um conjunto variado de informações sobre de um projeto, que podem auxiliar de modo direto ou indireto em várias atividades relacionadas no projeto. Kawamoto (2007) e Gruber *et al.* (1991) citam inúmeros propósitos no qual o DR poder ser utilizado:

- Verificação da satisfação dos requisitos do sistema e as intenções do projetista;
- Avaliação dos projetos e das escolhas realizadas com o objetivo de encontrar inconsistências que afetariam a qualidade do projeto;
- Manutenção do projeto;
- Reuso das informações armazenadas, tanto referentes ao próprio projeto, como em outros;
- Auxílio na integração de novos integrantes na equipe, colaborando com o ensino sobre o projeto;
- Transferência de conhecimento entre os membros da equipe;
- Auxílio na documentação do projeto, complementando com informações relevantes que não foram captadas na documentação “convencional”.

### 3.4 Considerações finais

Neste Capítulo foi apresentado uma breve fundamentação teórica acerca do *Design Rationale*, abordando as principais definições adotadas na literatura, as atividades envol-

vendo o sistema de DR e as principais formas de utilização. Os conceitos levantados neste capítulo são importantes, devido ao emprego do DR em todas as fases deste trabalho.

Neste trabalho, o conceito de DR foi selecionado para auxiliar no registro da tomada de decisões em relação ao desenvolvimento do sistema, principalmente, no que diz respeito ao emprego dos conceitos de acessibilidade na Web, visto que se pretende construir uma base útil para a gestão do conhecimento sobre o projeto, bem como garantir o gerenciamento das decisões tomadas no decorrer desenvolvimento.

No próximo Capítulo são apresentadas todas as informações referente a metodologia abordada para condução deste trabalho.



# METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Para a aplicação da metodologia empregada no desenvolvimento deste trabalho, considerou-se aspectos relativos ao aprendizado, visando apresentar o estado da arte da pesquisa teórica e aplicada. Para tanto, utilizou-se o *Design Rationale* como uma ferramenta de auxílio no processo de construção, manutenção e evolução de um sistema Web acessível. E assim, para o estudo do tema proposto foi utilizada a abordagem qualitativa, utilizando a pesquisa-ação como método de pesquisa empregado neste trabalho. Por fim, realizou-se um estudo de caso, cujos resultados levantados enfatizam o alcance dos objetivos propostos.

## 4.1 Materiais e métodos

A descrição do tipo de pesquisa e dos procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento deste trabalho, fornecem uma descrição breve, porém completa e clara das atividades necessárias à execução física do projeto, que retratam a experiência e o conhecimento do autor.

Com isso, garante-se a consecução dos objetivos propostos e o repasse dos conhecimentos adquiridos para a sociedade. Além disso, é importante expor as prováveis limitações da metodologia e os riscos para o êxito da pesquisa. A seguir são descritos os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho.

### 4.1.1 Tipo de pesquisa

Para a escolha do método pesquisa-ação, utilizado neste trabalho, foram consideradas as seguintes questões: o objetivo, o envolvimento do pesquisador no ambiente onde a pesquisa se realiza e a identificação de um problema neste ambiente específico.

A pesquisa-ação é um método de pesquisa qualitativo que busca identificar e levantar pontos e características de um determinado domínio. Portanto, é considerado um método adequado para o alcance dos objetivos propostos por este trabalho, uma vez que o foco é o levantamento de considerações práticas sobre o desenvolvimento de um sistema Web. Assim, procura-se avaliar a ferramenta desenvolvida, investigando de maneira aprofundada como os usuários usam e são influenciados por elas (GRESSLER, 2003).

O planejamento de uma pesquisa-ação é flexível, o que torna difícil a apresentação de um planejamento com bases em fases ordenadas temporalmente (THIOLLENT, 1986). Além dos aspectos referentes à pesquisa propriamente dita, a pesquisa-ação envolve também a ação dos pesquisadores e dos grupos interessados de modo cooperativo, ocorrendo nos mais diversos momentos da pesquisa. Uma das características deste tipo de pesquisa, é que os pesquisadores têm papel ativo no equacionamento dos problemas, organização, acompanhamento e avaliação das ações (COSTA; COSTA, 2009; GIL, 2009; GRESSLER, 2003; THIOLLENT, 1986).

A pesquisa-ação é tipicamente realizada em ciclos iterativos, que sucessivamente refinam o conhecimento adquirido nos ciclos anteriores. A execução de vários ciclos é vista como uma forma de aumentar o rigor da pesquisa, visto que, a cada ciclo, ela passa por nova revisão crítica, possibilitando encontrar a ocorrência de erros e inconsistências anteriormente não identificadas (KOCK; MCQUEEN; SCOTT, 1997; RIEL, 2010).

Neste trabalho, adotou-se um ciclo com as 4 etapas “Planejar”, “Agir”, “Observar”, “Refletir” (RIEL, 2010) esquematizado na Figura 2.

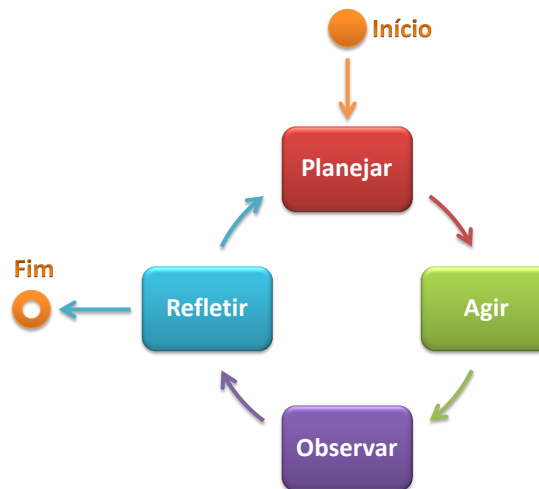
Na etapa “Planejar”, planeja-se o ciclo da pesquisa-ação definindo-se a solução que será investigada, as ações que poderão ser realizadas, a coleta dos dados e como será feita a análise destes dados. Neste trabalho, o planejamento da solução consiste em projetar as funcionalidades e como elas serão agregadas ao sistema em desenvolvimento. Em suma, nesta etapa, por meio do DR geram-se sugestões que auxiliam na tomada da melhor decisão, na qual sustente o desenvolvimento de um produto final acessível.

Na etapa “Agir”, a solução é aplicada. No caso deste trabalho, a etapa “Agir” consiste da implementação da solução proposta no sistema em desenvolvimento conforme definido na etapa de “Planejar”.

Na etapa “Observar” é feita a coleta dos dados qualitativos durante o período previamente definido na etapa “Planejar”. No caso deste trabalho, são coletados dados depois das novas soluções serem introduzidas.



Figura 2 – Ciclo da pesquisa-ação adotada neste trabalho



Fonte: Adaptado de Filippo (2008)

Na etapa “Refletir” é feita a análise dos dados e uma reflexão sobre os resultados obtidos. Desse modo, busca-se identificar os efeitos decorrentes da aplicação da solução, até que ponto os problemas foram resolvidos e que refinamentos precisam ser efetuados. Esta reflexão também pode incluir uma comparação dos resultados obtidos com a literatura existente.

#### 4.1.2 Ambiente

A pesquisa foi realizada junto ao Departamento de Ciências da Computação da Universidade Federal de Goiás (UFG), Câmpus Catalão, sendo composta por uma equipe com 4 (quatro) pessoas, as quais colaboraram com opiniões e sugestões que auxiliaram no alcance dos objetivos propostos.

Dentre os integrantes da equipe, um foi responsável pelo desenvolvimento do sistema que possibilitou o levantamento e estudo dos dados que foram utilizados neste trabalho. Outros dois colaboraram com a inclusão de acessibilidade, sendo um deles especialista do conhecimento de acessibilidade. E o último, apontou sugestões e críticas que apoiaram a criação da ferramenta, bem como na tomada de decisões.

Para esta pesquisa foi utilizado, também, o ambiente *on-line*, tanto para a interação da equipe, como também para o registro e armazenamento dos dados levantados. A escolha do ambiente *on-line* deve-se à facilidade gerada na comunicação entre os integrantes, bem como possibilidade de um melhor gerenciamento das informações.

### 4.1.3 Cenário da pesquisa

Para a elaboração do estudo sobre o desenvolvimento de sistemas Web acessíveis, optou-se pelo desenvolvimento real de um sistema, a fim levantar considerações práticas que possam contribuir para o processo de promoção da acessibilidade na Web. A definição de qual sistema construir partiu do levantamento de problemas enfrentados pelos eventos acadêmicos (congressos, simpósios, encontros, etc.) que aconteceram no âmbito UFG/CAC, no qual se destacou a falta de uma ferramenta gratuita para gerenciamento das inscrições, emissões de certificados, atividades realizadas durante o evento, entre outras informações.

Diante do exposto, foi idealizado o protótipo de um sistema Web genérico, para que qualquer tipo de evento acadêmico possa usufruir de uma plataforma *on-line*, visando suprir as necessidades que os organizadores venham a ter com formulários de inscrições, pagamentos, certificados, comunicação com os participantes e outras atividades de gerenciamento. Para isso, propõe-se uma plataforma inteligente e simplificada para favorecer a organização do evento, possibilitando um modelo de fácil administração.

### 4.1.4 Coleta de dados

A pesquisa-ação tende a adotar, preferencialmente, procedimentos flexíveis (GIL, 2009). Tendo isso em vista, para a coleta de dados foi utilizado o registro de DR, o qual se enquadra como uma técnica flexível que abrange todo o universo deste trabalho.

O registro de DR se deu por meio de tópicos levantados pelos integrantes da equipe, sobre questões acerca do desenvolvimento com acessibilidade do sistema proposto, no qual cada integrante forneceu sua opinião sobre o assunto abordado. O registro dessas opiniões, colaboraram para a tomada da melhor decisão sobre cada questão levantada. Deve-se observar que, sendo uma pesquisa-ação, entre os participantes da pesquisa está o próprio pesquisador, que também relata suas observações em relação ao processo de desenvolvimento do sistema.

Para o gerenciamento das informações coletadas por meio do DR, foi utilizada a ferramenta *AccessibilityUtil*<sup>1</sup>. O uso dessa ferramenta possibilitou uma melhor interação entre os membros da equipe, o armazenamento de todas as opiniões envolvendo determinada decisão, além de prover sugestões de acessibilidade baseadas no uso de diretrizes da WCAG 2.0, as quais são filtradas pelo uso de palavras chaves. A coleta dos dados se perdurou durante todo o processo de desenvolvimento do sistema.

### 4.1.5 Análise de dados

A análise de dados consiste no processo de ordenação dos dados coletados, buscando tendências, padrões, relações e inferências, à busca de abstração. Está presente em

---

<sup>1</sup>[www.accessibilityutil.com](http://www.accessibilityutil.com)

todas as etapas da pesquisa, porém é mais sistemática após o encerramento da coleta de dados (GIL, 2009).

Neste trabalho, parte da análise dos dados ocorreu durante o desenvolvimento por meio da observação, que possibilitou a identificação de problemas de acessibilidade presentes no sistema, sendo possível a proposta de adaptações e melhorias. Ao final, foi plausível realizar uma análise geral com os dados coletados por meio do DR, levantando considerações práticas sobre a inclusão de acessibilidade no processo de desenvolvimento de sistemas Web, a fim de atender os objetivos propostos.

#### 4.1.6 Limitações do método

Entre as limitações da metodologia pode-se citar:

- A não-possibilidade de generalização para outros sistemas similares. Contudo, os resultados obtidos não impedem que as conclusões alcançadas neste estudo sejam levadas em consideração na análise de temas semelhantes, por parte de outros desenvolvimentos;
- A especificidade do sistema desenvolvido.

## 4.2 Passos da pesquisa

A pesquisa é um procedimento reflexivo e crítico de busca por respostas para solução de problemas. O planejamento e a execução de uma pesquisa fazem parte de um processo sistematizado que compreende uma sequência de etapas a serem seguidas. Neste trabalho, para a condução dos estudos empíricos, foram seguidos os seguintes passos:

- 1. Definição do escopo.** Inclui a definição e entendimento dos objetivos, os resultados esperados e à descrição sumária das atividades a serem realizadas no decorrer deste trabalho.
- 2. Levantamento do material bibliográfico.** Compreende a coleta e seleção dos materiais de apoio, artigos, sites especializados, periódicos já desenvolvidos por pesquisadores nas áreas relacionadas, etc. Este levantamento aconteceu no início do projeto e perdurou durante todo o período de desenvolvimento.
- 3. Estudo dos conceitos envolvidos.** Estudo necessário para o desenvolvimento do sistema e alcance dos objetivos, em que se destacam os conceitos principais propostos por este trabalho: acessibilidade na Web e *Design Rationale*.

- 4. Estudo sobre ferramentas de desenvolvimento.** Conhecimento e estudo sobre as ferramentas de desenvolvimento que foram utilizadas, bem como o estudo sobre as linguagens de programação Web necessárias para o desenvolvimento do sistema, sendo o *Hypertext Preprocessor* (PHP) a principal linguagem de programação.
- 5. Definição da metodologia.** Descrição do tipo de pesquisa e dos procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento deste trabalho, contendo uma descrição breve, porém completa e clara das técnicas e processos que foram empregados.
- 6. Desenvolvimento do sistema e levantamento dos dados.** Pesquisa e elaboração dos requisitos necessários e implementação do sistema Web, objetivando uma aplicação acessível por meio da utilização das diretrizes da WCAG 2.0. Captura do *Design Rationale* acerca do desenvolvimento por meio da ferramenta *AccessibilityUtil*, na qual foi armazenado o histórico de decisões sobre o projeto, incluindo históricos de acessibilidade e colaborações.
- 7. Apresentação dos resultados e conclusões.** Compreende a análise dos dados capturados, apresentando como resultados as considerações práticas levantadas com a utilização das diretrizes da WCAG 2.0 para o desenvolvimento de sistemas acessíveis. Exposição das conclusões e definição de trabalhos futuros.

### 4.3 Considerações finais

Nesse Capítulo foi apresentado o método de pesquisa adotado neste trabalho, os motivos e as implicações desta escolha. Em seguida, foram apresentados os dados utilizados e como eles foram coletados e analisados nos diferentes ciclos da pesquisa-ação.

A metodologia é uma importante etapa no processo de pesquisa, visto que define um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos a fim de atingir um determinado objetivo, em geral, o conhecimento (SILVA, 2005). A aplicação da metodologia proposta permitiu uma condução sistemática do trabalho, no qual garantiu resultados coerentes e relevantes para o domínio do problema abordado.

No próximo Capítulo é feita uma apresentação da ferramenta desenvolvida, mostrando detalhes do seu projeto, o seu estado atual e as principais funcionalidades implementadas.

## A FERRAMENTA SIADE

A realização de um evento acadêmico envolve diversas etapas de gerenciamento, desde a sua concepção até a sua execução. Entretanto, na maioria das vezes, os eventos não possuem uma ferramenta capaz de gerenciar informações, como por exemplo, as inscrições dos participantes. E quando dispõe de alguma ferramenta de gerenciamento, geralmente, esta não atende às necessidades dos organizadores.

Administrar as inscrições, emissões de certificados, atividades realizadas durante o evento são exemplos de controles que precisam ser feitos. Logo, a necessidade de gerenciamento de informações pertinentes ao evento fica evidente, sendo indispensável uma ferramenta capaz de gerir todos estes dados. A utilização de um sistema Web capaz de realizar este gerenciamento é a melhor alternativa, visando a disponibilidade de dados, tanto para os organizadores quanto para os participantes.

Objetivando que qualquer tipo de evento acadêmico possa encontrar a melhor estrutura *on-line* para efetuar seu gerenciamento, visando suprir as necessidades que os organizadores venham a ter com formulários de inscrições, pagamentos, certificados, entre outras, foi proposto o desenvolvimento de uma ferramenta Web, a qual foi nomeada Sistema Administrativo de Eventos (SIADE)<sup>1</sup>. A ferramenta SIADE propõe-se uma plataforma inteligente e simplificada para favorecer a organização do evento, possibilitando um modelo fácil de administração.

---

<sup>1</sup><http://www.enacomp.com.br/siade/>

## 5.1 Metodologia de trabalho

Com a evolução das tecnologias, a Web passou por algumas estruturações ao longo dos anos. Web 2.0 foi o termo adotado para referenciar os novos rumos que a Internet tomou ao incorporar características que fornecem aos usuários mais informação e interatividade. Entretanto, não se trata de uma revolução tecnológica ou atualização. É simplesmente uma mudança na maneira de promover conteúdo dinâmico por meio da Internet, ou seja, esta passou a ser visualizada como plataforma de desenvolvimento e trabalho (O'REILLY, 2005).

Com a definição da Web 2.0, surge a terminologia beta perpétuo que compõe uma de suas regras, no qual o *software* não é tratado mais como um artefato, mas um comprometimento dos desenvolvedores com os usuários. Nesse sentido, segundo O'Reilly (2005), não existe mais a necessidade de relançar o programa toda vez que for feita alguma correção, passando a ser feito de forma contínua e sempre que necessário, além de contar com a intervenção do usuário para apontar as possíveis falhas.

Na produção de *softwares*, uma aplicação é considerada em sua versão beta quando ainda está em uma fase de testes e manutenção, sofrendo ainda diversos ajustes antes de sua versão final. A ideia do beta perpétuo é que os serviços estejam sempre nesta versão de produção, ou seja, quanto mais as pessoas utilizam e colaboram, mais melhorias são realizadas (CAMPOS, 2010).

Para tanto, a construção da ferramenta está baseada na utilização da metodologia de desenvolvimento beta perpétuo, no qual o sistema ficará sempre em desenvolvimento, evoluindo com a colaboração dos usuários. A utilização desta metodologia visa garantir que novos recursos possam ser acoplados sem qualquer transtorno ao usuário, pois não existe a necessidade de reinstalação da aplicação. Por meio da colaboração dos usuários, como testadores em tempo real, é possível saber como os novos recursos são utilizados, identificando problemas que estejam ocorrendo, para que correções possam ser feitas, como também a criação de novas funcionalidades e melhorias das já existentes.

Além disso, o desenvolvimento do sistema está acoplado à utilização do DR como uma ferramenta auxiliadora para documentação e manutenção de projetos, que tem como base o registro das decisões que serão tomadas no decorrer do processo de desenvolvimento do sistema proposto. O uso do DR também servirá como um meio de comunicação entre os membros da equipe no projeto, em que se tem diferentes papéis no escopo de desenvolvimento.

No que diz respeito ao planejamento e desenvolvimento da ferramenta, primeiramente, foram utilizados os conceitos da Engenharia de Requisitos (ER), a fim de melhor compreender os problemas identificados, bem como a melhor forma de solucioná-los (PRESMAN, 2006). Neste sentido, a captura dos requisitos se deu, principalmente, pela compreensão do contexto do sistema, favorecido pela experiência prática vivenciada pela equipe de

desenvolvimento.

Posteriormente, foram realizadas as etapas de análise, com o objetivo de compreender e realizar inferências sobre os dados, e de projeto, que consiste na concepção do modo que devem ser desenvolvidos os requisitos analisados, propondo tanto uma arquitetura das funcionalidades, como um modelo conceitual dos dados para se chegar ao produto final.

Diante do exposto, o primeiro passo foi realizar a verificação de quais seriam os objetivos e necessidades básicas para o desenvolvimento da ferramenta, por meio da avaliação de um cenário real. Assim, foi elaborado um documento de planejamento, contendo os requisitos que foram elicitados e uma lista de casos de uso (presente no Apêndice A).

Para o desenvolvimento da ferramenta, foi formada uma equipe com quatro pessoas. Além do autor deste trabalho, o único responsável pela programação, participaram dois pesquisadores na área de acessibilidade, sendo um deles orientador deste trabalho e especialista em acessibilidade na Web. Um *webdesigner* também colaborou com a criação da ferramenta auxiliando na tomada de decisões com sugestões e críticas.

Após o estabelecimento da equipe, foi realizada uma pesquisa-ação, aplicada de modo a identificar o real funcionamento de um evento acadêmico. Essa identificação inicial subsidiou a verificação de quais campos devem existir no modelo de dados da ferramenta.

Para orientar as noções que regulamentam a diversidade de problemas e soluções de acessibilidade, as quais devem ser aplicadas no desenvolvimento da ferramenta SIADÉ, foi definida a adoção das diretrizes da WCAG 2.0, visto que é um conjunto de diretrizes oficiais do W3C, além de ser um dos documentos mais difundidos da área.

Adicionalmente, foram definidas permissões estabelecidas em termos de funcionalidades da ferramenta. Essa definição visa atender os tipos de usuários suportados, visto que a ferramenta deve ser capaz de prover funcionalidades diferenciadas tanto para os inscritos do evento, quanto para a equipe da organização.

Um requisito não funcional fundamental para o trabalho está relacionado à necessidade da ferramenta ser acessível, o que permeou todo o seu projeto e implementação, com a realização de verificações e ajustes frequentes sobre acessibilidade. Desse modo, foram realizadas várias avaliações manuais por inspeções, a fim de identificar e corrigir problemas que fossem encontrados.

Após a disponibilização da primeira versão da ferramenta em janeiro de 2012, começou-se o processo de reformulação da estrutura da ferramenta utilizando diversos padrões de projeto, ou *Design Patterns*, com foco no padrão *Model – View – Controller* (MVC). A finalidade de se desenvolver uma aplicação baseada em MVC está no fato deste padrão fornecer uma divisão clara das funcionalidades em camadas, facilitando a resolução de um problema maior, pois qualquer tipo de alteração em uma das camadas não irá interferir nas demais.

Desde o início do projeto, a lista de casos de uso, mencionada anteriormente, tem sido constantemente atualizada, sendo isso importante para a percepção de quais funcionalidades a ferramenta tem oferecido suporte e qual a maneira que essas estão organizadas.

## 5.2 Projeto da ferramenta

Em um projeto como este, um ponto muito relevante é a escolha da tecnologia que será utilizada para o desenvolvimento da ferramenta. Por ser um trabalho acadêmico, elaborado dentro de um instituição pública de ensino, tomou-se a decisão de basear o desenvolvimento em tecnologias denominadas “código aberto” ou *open source*, para as quais não existe a necessidade de adquirir nenhum *software* comercial adicional.

A ferramenta SIADÉ foi desenvolvida, então, utilizando a linguagem PHP<sup>2</sup> para a programação do código para a aplicação no lado do servidor, por se tratar de uma linguagem de código fonte aberto e de uso geral, além de ser muito utilizada especialmente para o desenvolvimento de aplicações Web.

A ferramenta conta ainda com auxílio do *framework* Javascript Dojo Toolkit<sup>3</sup> para manipulação de eventos na interface. Apesar de não ser muito difundido, é uma biblioteca em Javascript de código fonte aberto, projetado para facilitar o rápido desenvolvimento de interfaces ricas. Um ponto importante para escolha deste *framework* foi por ele ser projetado para ser acessível, desde a sua concepção.

O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) escolhido para esta ferramenta foi o MySQL<sup>4</sup>, por ser o mais popular e de código livre. Entretanto, ressalta-se que a aplicação tem suporte a diferentes banco de dados.

Todas as tecnologias apresentadas acima são preparadas para trabalharem tanto em sistemas operacionais comerciais, como o Microsoft Windows®, quanto em sistemas de código fonte aberto, como as diversas distribuições do Linux. Deste modo, praticamente não haverá custo de manutenção da ferramenta.

A primeira versão da ferramenta demandou um esforço inicial em torno de três meses para desenvolvimento e disponibilização para uso, sendo iniciada em seguida a atualização da estrutura na qual foi desenvolvida. Por envolver uma remodelagem maior de código, contudo mantendo as mesmas funcionalidades, levou-se também um período maior de desenvolvimento com cerca de sete meses para sua disponibilização final. Após esse período, a ferramenta continua evoluindo estando em fase de refinamentos para correções de eventuais problemas e inclusão de novas funcionalidades.

Com base para utilização, a ferramenta então possibilita o cadastro de usuários para

---

<sup>2</sup><http://www.php.net>

<sup>3</sup><http://dojotoolkit.org/>

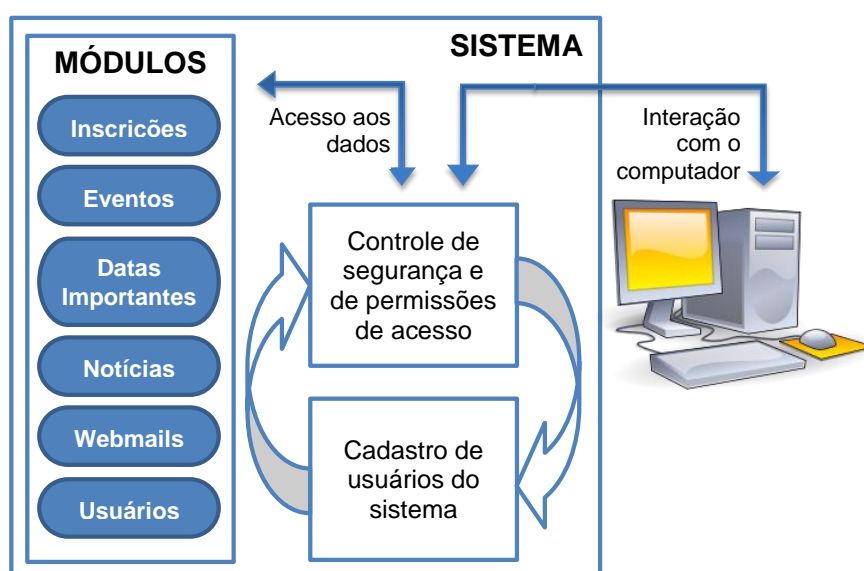
<sup>4</sup><http://www.mysql.com/>



que possam se inscrever em algum evento que esteja disponível, o qual foi cadastrado por alguma equipe de organização que solicitou o uso da ferramenta.

A ferramenta está disposta em módulos, agrupando um conjunto de funcionalidades disponíveis (gerenciamento de inscrições, notícias, envio de mensagens, entre outras). Uma das vantagens dessa modularização é a possibilidade oferecida ao administrador do sistema de apontar as permissões de acesso para cada módulo. Pode-se, por exemplo, permitir que um usuário gerencie somente o módulo de inscrições, ou com um controle ainda mais específico, permitir que o usuário possa apenas visualizar determinado dado do sistema referente ao módulo ao qual está vinculado sem realizar qualquer alteração. Para uma melhor visualização do funcionamento, veja a Figura 3.

Figura 3 – Sistema dividido em módulos com controle de acesso



Fonte: O próprio autor.

Para acessar a ferramenta, os usuários realizam um único cadastro no sistema, e a partir deste cadastro podem fazer as inscrições nos eventos disponíveis. A inscrição como participante no evento permite uma interação básica com o sistema, no qual é disponibilizado além da visualização das informações referente a inscrição, a possibilidade de solicitar novos pedidos.

A alteração ou disponibilização de novas permissões é feita pelo administrador geral do evento que possui acesso a todas as funcionalidades. Neste caso, o administrador definirá se um participante do evento será tratado como gerente, tendo acesso a outras funcionalidades, bem como o nível de permissão que será concedido. Enfim, cabe ao administrador todo o gerenciamento do sistema, sendo ele responsável por delegar tarefas a outros participantes que fazem parte da comissão de organização do evento.

Para acesso aos recursos da ferramenta e visualização das informações cadastradas, é

necessário a autenticação do usuário por meio de um formulário de acesso (*login*) na página inicial da ferramenta, apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Página inicial da ferramenta SIADE

A imagem mostra a interface de usuário da ferramenta SIADE. No topo, há um cabeçalho com o logo 'SIADE' e o subtítulo 'SISTEMA ADMINISTRATIVO DE EVENTOS'. À direita do cabeçalho, há uma barra decorativa com ícones para e-mail, segurança, busca, calculadora, gráfico, telefone e perfil de usuário. O formulário de login é centralizado e contém os seguintes elementos:

- Um botão azul 'Entrar na sua conta' no canto superior esquerdo.
- Um link 'Esqueceu a senha?' no canto superior direito.
- Um campo de texto azul com o placeholder 'Informe seu login e senha.'
- Um campo de texto rotulado 'E-mail' com o placeholder 'E-mail'.
- Um campo de texto rotulado 'Senha' com o placeholder 'Senha'.
- Um link 'Não é cadastrado? Registre-se aqui' no canto inferior esquerdo.
- Um botão 'Login' no canto inferior direito.

Na base da página, há o texto de direitos autorais: 'Copyright © 2012-2013 - Departamento de Ciência da Computação UFG CAC - All rights reserved. Design by @lordhumberto and @cleristondantas'.

Fonte: O próprio autor.

De acordo com as funcionalidades idealizadas para compor a ferramenta, foi definido o modelo relacional da base de dados por meio da criação de 37 tabelas com relacionamentos entre si. O dicionário de dados de tal modelo com a descrição de todos os seus campos pode ser encontrado no Apêndice A.

No que diz respeito ao projeto das interações da ferramenta, para fornecer o suporte adequado a suas funcionalidades, foram desenvolvidos formulários, criteriosamente elaborados seguindo orientações de acessibilidade. No entanto, com a utilização do *framework* Dojo Toolkit, a implementação de formulários acessíveis foi mais fácil, visto que o *framework* já implementa grande parte das diretrizes da WCAG 2.0, tornando o trabalho menos dispendioso. O formulário de cadastro de certificados pode ser visualizado na Figura 5, no qual são requeridas informações como o nome do participante, previamente inscrito no evento, tipo de certificado a ser gerado (participação, apresentação de trabalhos, entre outros), quantidade de horas, código de registro, livro e folha que foi registrado junto ao órgão responsável

pela validação, a fim de garantir a autenticidade do mesmo.

Figura 5 – Formulário de cadastro de certificado



Adicionar Novo Registro

Código:  
**Código Automático**

Inscrito:

Tipo de Certificado:

Inscrição:  Horas:

Livro:  Folha:

Fonte: O próprio autor.

A utilização do *framework* Dojo Toolkit possibilita ainda uma melhor experiência de uso durante as interações com a interface do formulário, isto porque a validação dos dados é feita a medida que o usuário entra com os dados, impossibilitando a entrada de dados incorretos, bem como a espera por resposta do sistema caso os dados fossem validados via servidor. Outro ponto relevante é que todas as funcionalidades disponíveis para uso por meio do *mouse*, também estão disponíveis via teclado.

## 5.3 Funcionalidades

Toda a base de funcionalidades suportada pela ferramenta SIADE gira em torno do evento acadêmico, ou seja, é a partir do cadastro das informações relativas ao evento que são disponibilizadas as demais funcionalidades da ferramenta. Deste modo, o cadastro do evento não pode ser tratado como um módulo individual, visto a grande dependência exercida pelos demais módulos do sistema sobre este.

O processo de cadastro de um novo evento na ferramenta, além de informações essenciais sobre o evento, envolve o registro de quem será o administrador, que geralmente é o coordenador da ação. O usuário cadastrado como administrador tem acesso sobre todas as funcionalidades da ferramenta, sendo responsável, principalmente, pelo gerenciamento dos demais usuários.

### 5.3.1 Módulo de inscrições

Com este módulo é possível gerenciar todas as informações referente à participação no evento. Este módulo é considerado o mais importante da ferramenta, pois envolve as principais tarefas que precisam ser executadas no decorrer de um evento acadêmico.

A utilização deste módulo facilita a administração das inscrições, visto que elimina a necessidade de cadastro em formulários impressos ou planilhas, além de ter uma garantia maior que as informações cadastradas estão corretas, pois o próprio participante é responsável pelo cadastro de seus dados na ferramenta.

Entre as funcionalidades disponíveis neste módulo estão: a realização de pedidos, que inclui a solicitação de participação em atividades, bem como o registro do participante no evento; a emissão de certificados referente a participação, apresentação de trabalhos, entre outras atividades, e; o gerenciamento financeiro, responsável pela cadastro e baixa de pagamento dos pedidos.

### 5.3.2 Módulo de datas importantes

Este módulo dispõe de informações simples, as quais podem ser utilizadas para informar ao participante sobre a data de ocorrências que venham a ser relevantes como, por exemplo, o prazo para submissão de artigos, divulgação de resultados, entre outras.

As informações disponibilizadas por este módulo são visualizadas na página principal do usuário, podendo também ser acopladas ao site do evento caso a organização tenha interesse.

### 5.3.3 Módulo de notícias

O módulo de notícias proporciona que a equipe de organização do evento mantenha os participantes sempre informados sobre o que acontece antes, durante e depois da realização do mesmo. Este módulo pode ser integrado com o site do evento, sendo uma importante forma de comunicação, pois as informações disponibilizadas podem alcançar a todos os visitantes, mantendo-os informados e atraindo-os para participar, caso ainda não estejam inscritos.

Para o registro do conteúdo da notícia, a ferramenta dispõe de um editor de texto do tipo WYSIWYG<sup>5</sup>, o qual possibilita que a informação manipulada na tela pelo usuário, tenha a mesma aparência na sua utilização, ou seja, quando é visualizada pelo usuário final.

---

<sup>5</sup>WYSIWYG é o acrônimo da expressão em inglês “*What You See Is What You Get*”, cuja tradução remete a algo como “O que você vê é o que você obtém”.

### 5.3.4 Módulo de *webmails*

O módulo de *webmails* fornece uma funcionalidade que auxilia na interação entre a organização do evento e seus participantes, proporcionando uma comunicação direta e eficaz. O uso deste módulo é indicado quando a organização necessita comunicar aos participantes sobre algum assunto específico, como por exemplo, alertas sobre prazo de pagamento, eventuais alterações na programação, entre outros assuntos.

Uma das vantagens deste módulo é a disposição de como a comunicação é feita, permitindo que a mensagem seja enviada a todos os participantes ou somente a um grupo específico, como por exemplo, os inscritos em uma determinada atividade. Todos os *e-mails* são enviados individualmente, evitando que a mensagem seja considerada como *spam*, além de possuir uma saudação personalizada com o nome do participante no início da mensagem. Assim como no módulo de notícias, o usuário também faz uso do editor de texto para escrita do conteúdo da mensagem.

### 5.3.5 Módulo de usuários

Com esse módulo é possível fazer o gerenciamento dos usuários que possuem acesso à ferramenta de maneira diferenciada. Entretanto, a inclusão de novos usuário está vinculado a participação no evento, tendo, necessariamente, que estar inscrito para ser incluído como usuário.

As definições de permissão são definidas de forma individual, tanto no que diz respeito a funcionalidade que o usuário terá acesso, quanto ao nível de acesso que será liberado. Ressalta-se que a responsabilidade principal na definição dos usuários e permissões é exclusivamente do administrador do evento, visto que somente ele possui, inicialmente, acesso a todas as funcionalidades disponíveis na ferramenta.

Por se tratar do controle de acesso a ferramenta, esse módulo é considerado essencial, tendo ele grande importância no bom andamento do cadastro e manutenção de informações registradas no sistema.

## 5.4 Considerações finais

Neste Capítulo foram apresentadas as decisões de projeto, planejamento e o desenvolvimento de uma ferramenta acessível para gestão de eventos acadêmicos, tendo como base as diretrizes de acessibilidade da WCAG 2.0.

No próximo Capítulo é feita uma apresentação da condução e dos resultados que norteiam este trabalho, bem como a apresentação do estudo de caso sobre o processo de desenvolvimento de um sistema acessível.



## **O USO DE DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA**

Para a validação da abordagem proposta, este Capítulo contempla a metodologia usada para condução do trabalho e a análise de resultados. Inicialmente, será apresentado um modelo descritivo que compreende como o trabalho foi realizado. Em sequência considerando a descrição das etapas, elementos implícitos serão destacados. Consequentemente, um experimento é apresentado para a geração de posterior análise dos resultados.

Dessa forma, neste Capítulo será apresentado como *Design Rationale* é determinante na gerencia de decisões tomadas, como também para melhor organizar as considerações acerca da acessibilidade levantadas no decorrer do processo de desenvolvimento da ferramenta proposta por este trabalho.

### **6.1 Estudo sobre um desenvolvimento acessível**

Este estudo de caso apresenta uma aplicação real das diretrizes de acessibilidade descritas nos capítulos anteriores deste trabalho, por meio do processo de desenvolvimento da ferramenta SIADE. O foco principal deste estudo foi mostrar vantagens, dificuldades e outras considerações na utilização das diretrizes de acessibilidade propostas pela WAI para o desenvolvimento de aplicações mais acessíveis.

### 6.1.1 Projetando o conteúdo

O desenvolvimento iniciou-se pela camada de conteúdo, na qual foi criado um *template* seguindo o padrão definido pelo HTML5<sup>1</sup>. O *template* foi planejado de modo a fornecer estruturação e adaptabilidade para o conteúdo das demais páginas da ferramenta, permitindo que todas as páginas sejam visíveis mesmo em navegadores ou dispositivos sem suporte à CSS. Desta forma, foi definido o cabeçalho do documento, contendo o *DOCTYPE*<sup>2</sup> a ser utilizado, o título e as meta-tags que são informações sobre a página e o conteúdo ali publicado.

O HTML5 trouxe novos elementos, sendo que muitos destes são de uso estrutural, tendo como objetivo descrever o significado do conteúdo e não sua forma de apresentação. Além disso, eles permitem a criação de um código mais limpo e acessível. A utilização correta desses novos elementos favorece os usuários de tecnologias assistivas, pois possibilita que eles naveguem com mais facilidade pelo conteúdo disponível no site (W3C, 2012a).

Nesse sentido, a estrutura do *template* foi dividida em blocos de significância, tais como topo, menu, título da página, conteúdo central e rodapé (consulte o Anexo A para visualizar o código completo do *template*). Durante a estruturação destes elementos, alguns princípios foram seguidos para que não se perdesse a semântica do conteúdo:

- O cabeçalho do *template* foi definido por meio da *tag* `<header>`, própria do HTML5 e representa uma área de introdução que pode ser utilizada para agrupar índices de conteúdo, campos de busca, cabeçalho do site com título ou logotipo;
- Para a estrutura do menu foi utilizado a *tag* `<nav>`, que é utilizada para representar uma seção da página que contém *links* para outras partes do site;
- O bloco de conteúdo do *template* foi definido por meio da *tag* `<article>`, na qual é utilizada para representação do conteúdo propriamente dito;
- A *tag* `<footer>` foi utilizada para representar o rodapé do *template*.

Pode acontecer, no entanto, que o usuário não utilize um navegador com suporte ao HTML5, gerando problemas de incompatibilidade com as novas *tags*. Nesse caso, recomenda-se a utilização da Modernizr<sup>3</sup>, uma pequena biblioteca em Javascript que detecta a disponibilidade das novas características do HTML5 nos navegadores. A Modernizr permite que as novas *tags* que não são suportadas pelos navegadores sejam adicionadas ao

<sup>1</sup>HTML é uma abreviação de *Hypertext Markup Language* (Linguagem de Marcação de Hipertexto). Resumindo em uma frase: o HTML é uma linguagem para publicação de conteúdo (texto, imagem, vídeo, áudio e etc.) na Web. O HTML5 é a nova versão da linguagem HTML.

<sup>2</sup>*Document Type Definition* (DOCTYPE) indica para o navegador e para outros meios qual a especificação de código utilizar.

<sup>3</sup><http://modernizr.com/>



DOM<sup>4</sup>, permitindo que elas sejam reconhecidas e estilizadas com CSS. Entretanto, convém deixar claro que ao permitir o uso dessas *tags*, não quer dizer que o suporte nativo às funcionalidades presentes no HTML5 seja de fato disponibilizados.

Além dos princípios de estruturação do *template*, alguns outros foram seguidos, como:

- Imagens relevantes no conteúdo foram colocadas no HTML através da *tag* `<img>`;
- Imagens que fazem parte da estrutura visual da página foram inseridas via CSS;
- Os títulos e subtítulos presentes foram definidos a partir das *tags* `<h1>`, `<h2>`, `<h3>`, `<h4>`, `<h5>` ou `<h6>`;
- Os menus foram estruturados utilizando listas, para uma maior clareza no código e facilidade de leitura por dispositivos diferenciados, como leitores de tela e navegadores sem suporte à CSS, por exemplo.

A partir desses princípios, já é possível observar as diversas vantagens encontradas em utilizar esses padrões de desenvolvimento, tais como código menor, mais claro e semântico, com facilidade de manutenção, melhor posicionamento em mecanismos de busca, maior velocidade no carregamento das páginas e, principalmente, a garantia de uma página acessível a qualquer perfil de usuário.

### 6.1.2 Apresentação visual

Uma das partes importantes do desenvolvimento é a apresentação visual da ferramenta, ou seja, como ela será vista pelo usuário. Assim, para a produção de um visual acessível (W3C, 1999a), recomenda-se a utilização de CSS. A CSS é uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos HTML. Seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.

O uso de CSS favorece a acessibilidade por separar a estrutura dos documentos de sua apresentação. As folhas de estilo foram projetadas para propiciar um controle preciso, independente da marcação, do espaçamento de caracteres, alinhamento de texto, posicionamento de objetos na página, saídas de áudio e voz, características de fontes, etc. Separando os estilos da marcação, os autores podem simplificar e limpar o HTML nos seus documentos, tornando-os mais acessíveis (W3C, 1999a).

Deste modo, a estrutura de *layout* da ferramenta foi definida utilizando CSS, a fim de produzir um código mais limpo, de fácil de manutenção e melhorando a acessibilidade do conteúdo.

---

<sup>4</sup>Document Object Model (DOM) representa como as marcações em HTML e XHTML são organizadas e lidas pelo navegador.

### 6.1.3 Comportamento

O princípio básico de uma aplicação é que seja interativa, fornecendo mecanismos pelos quais os usuários possam interagir com as funcionalidades disponíveis. Para possibilitar esta interação sem perder a acessibilidade e a usabilidade, foi utilizado o *framework* Javascript Dojo Toolkit, por sua praticidade no desenvolvimento de aplicações Web, de maneira rápida e fácil, além de prover mais interatividade entre o usuário e a aplicação.

O Dojo Toolkit fornece suporte a vários navegadores, sendo flexível, customizável e possui diversos *widgets* acessíveis. Este *framework* foi projetado para ser acessível desde sua concepção, porém a garantia de acessibilidade na aplicação Web é uma via de duas mãos, ou seja, não basta apenas que o *framework* possua acessibilidade já implementada em suas funcionalidades, é preciso também que os desenvolvedores sigam corretamente as diretrizes da WCAG, com a aplicação das técnicas de acessibilidade que não são alcançadas pelo *framework*. Tal observância garante a construção de uma aplicação Web totalmente acessível a qualquer perfil de usuário.

### 6.1.4 Avaliação sobre o desenvolvimento

O processo de desenvolvimento da ferramenta SIADE ocorreu conforme a metodologia definida no Capítulo 4, a qual possibilitou o levantamento dos dados por meio do DR registrado na *AccessibilityUtil*. Assim, pôde-se identificar dados qualitativos e efetuar uma análise que é apresentada a seguir.

Tendo em vista o volume de informações coletadas durante o processo de desenvolvimento, a apresentação de todas as experiências armazenadas torna-se inviável. Então, são apresentados alguns exemplos dos principais problemas levantados e a solução adotada. Tal seleção foi feita de modo a relacionar as dificuldades enfrentadas com as diretrizes da WCAG 2.0, apresentando sucintamente o DR armazenado<sup>5</sup>.

#### Descrição textual em todas as imagens

**Descrição:** Quaisquer informações presentes em uma página Web devem ser apresentadas em texto, ou seja, as informações expressas por meio de imagens devem ser repetidas numa descrição textual “equivalente”, transmitindo exatamente as mesmas informações que as imagens disponibilizadas.

#### Relação com as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0:

- *Diretriz 1.1:* Fornecer texto alternativo para todo o conteúdo não textual.
  - *Critério de sucesso 1.1.1:* Todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente.

---

<sup>5</sup>O DR completo do desenvolvimento pode ser consultado na ferramenta *AccessibilityUtil*.

**Solução desenvolvida:** Utilização do atributo “*alt*” na *tag* <img>. O atributo *alt* é usado para fornecer uma descrição textual alternativa da imagem, tornando esta informação disponível independente do meio que é acessada. Assim, o texto do atributo *alt* foi escrito cuidadosamente, fornecendo as informações equivalentes para uma transmissão eficaz do conteúdo representado pela imagem.

**Complexidade da solução:** *Baixa*. A aplicação desta solução é simples, pois não afeta a estrutura do sistema e requer apenas a adição do atributo *alt* em cada uma das *tags* <img>, com as respectivas informações que as imagens representam.

**Possibilidade de reuso:** A solução empregada pode ser reutilizada em qualquer projeto, uma vez que exige apenas a adição de um atributo. Contudo, cabe ressaltar que a informação textual deve ser concisa, expressando claramente o que a imagem representa.

### Rotulagem de campos dos formulários

**Descrição:** A utilização de formulários é comum no desenvolvimento de aplicações Web. Contudo, costuma ser o primeiro obstáculo na implementação da acessibilidade, visto que o acesso a um formulário requer que o usuário interaja com este. Os usuários precisam saber o que os campos estão solicitando e, assim, poder interagir com eles, fornecendo as informações pertinentes para que a execução do serviço tenha sucesso. Para tanto, o formulário deve ser compreensível, não só visualmente, mas também na sua estruturação.

#### Relação com as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0:

- *Diretriz 1.3:* Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras sem perder informação ou estrutura.
  - *Critério de sucesso 1.3.1:* As informações, a estrutura e as relações transmitidas por meio de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.
- *Diretriz 3.3:* Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.
  - *Critério de sucesso 3.3.2:* Etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.

**Solução desenvolvida:** Criação de uma estrutura que respeite as boas práticas de acessibilidade, fazendo o uso correto da *tag* <label> que auxilia na compreensão das informações contidas no formulário. A *tag* <label> é utilizada para rotular o campo que deve ser preenchido, necessitando estar associada por meio do uso de seu atributo *for* com o atributo *id* presente no campo do formulário. Entretanto, é necessário atribuir o mesmo valor para ambos os atributos para que a associação seja válida.

**Complexidade da solução:** *Média*. A solução utilizada pode ser considerada simples, uma vez que muitos desenvolvedores já fazem uso da rotulagem dos campos, porém, geralmente, de maneira inadequada. Quando o formulário é desenvolvido fazendo o uso da *tag*

`<label>`, basta-se que a utilize de forma adequada. Caso contrário, o desenvolvedor pode levar um tempo maior de adaptação do código com o *layout* da interface.

**Possibilidade de reuso:** A possibilidade de reuso dessa solução depende do projeto do formulário. Por exemplo, para uma campo de busca adicionado no topo da página, o uso da *tag* `<label>` não é a indicação mais adequada devido a disposição da interface, ou seja, nesse caso a melhor solução seria o uso do atributo *title* para rotular o campo de busca.

### Definição de cores

**Descrição:** Deve-se evitar a utilização de cores para exibir informações, visto que algumas pessoas não diferenciam certos tipos de cores e, por conseguinte, não irão compreender a informação. Quando a cor de frente e de fundo for muito semelhante, não haverá contraste suficiente para ser exibido em um monitor monocromático ou por pessoas que tenham dificuldades em distinguir cores.

#### Relação com as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0:

- *Diretriz 1.4:* Facilitar a audição e a visualização do conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.
  - *Critério de sucesso 1.4.1:* A cor não deve ser utilizada como o único meio visual de envio de informação, indicando uma ação, solicitando uma resposta ou distinguindo um elemento visual.
  - *Critério de sucesso 1.4.3:* a apresentação visual de texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1.

**Solução desenvolvida:** Utilização de cores suaves para a interface da aplicação. A cor predominante utilizada no desenvolvimento da ferramenta foi o cinza, em suas diferentes tonalidades, pois é uma cor neutra na qual evita que o usuário necessite distinguir as cores para executar uma operação.

**Complexidade da solução:** *Média.* A dificuldade de aplicação da solução, neste trabalho, está relacionada à utilização do *framework* Dojo Toolkit, uma vez que a interface foi projetada para estar condizente com a estrutura de cores que o mesmo faz uso.

**Possibilidade de reuso:** A solução aplicada neste desenvolvimento pode ser utilizada em outros projetos. Mesmo que não seja adotado tons cinzas para o projeto da interface, a sugestão de cores suaves indicada na solução é ideal quando o foco da aplicação é o conteúdo e não os efeitos.

### Mensagens de erro amigáveis

**Descrição:** As mensagens de erros auxiliam os usuários a corrigirem algo que fizeram errado ou informam sobre algum procedimento que não foi possível ser concluído por ocasião de alguma falha do sistema. Contudo, estas mensagens devem ser amigáveis de modo

que elas possam ser identificadas e compreendidas pelo usuário, informando o porquê de cada erro e qual a possível ação que pode ser executada para reverter a ação.

**Relação com as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0:**

- *Diretriz 3.1:* Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.
  - *Critério de sucesso 3.1.1:* O idioma padrão humano de cada página da Web pode ser determinado de forma programática.
- *Diretriz 3.3:* Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.
  - *Critério de sucesso 3.3.1:* Se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto.
  - *Critério de sucesso 3.3.6:* Prevenção de erros para páginas Web que exigem que o usuário submeta informações.

**Solução desenvolvida:** As mensagens de erro referente aos campos dos formulários são própria do *framework* Javascript utilizado no desenvolvimento. Entretanto, foram escritas de forma clara e objetiva, fazendo com que o usuário possa identificar e corrigir o eventual erro que ele tenha cometido no preenchimento do campo. As mensagens de erro por ocorrência de falha do sistema foram escritas de modo que não culpasse o usuário, possibilitando que ele reverta a situação ocorrida. Tais mensagens são claras o suficiente para o usuário entender, bem como específicas para cada circunstância, sendo reportadas, caso necessário, após a execução de alguma operação.

**Complexidade da solução:** *Média.* A aplicação desta solução requer apenas um tratamento na forma como a mensagem é apresentada, produzindo um texto claro, simples e objetivo. Contudo, essa solução parte do pressuposto que o sistema seja implementado utilizando métodos para tratamento de erros.

**Possibilidade de reuso:** Como esta solução faz uso de um *framework* Javascript específico, a solução empregada no tratamento de erro dos formulários pode não ser útil para reuso. No que diz respeito as mensagens do sistema, essas podem variar de projeto para projeto, ou seja, podem ser reutilizadas com possíveis adaptações.

### Linguagem narrativa utilizada

**Descrição:** Uma linguagem simples e clara em toda a interface garante uma transmissão eficaz da informação para o usuário. Desse modo, deve-se ter o cuidado para que a linguagem seja a mais objetiva possível, provendo uma escrita sem erros ortográficos e com pontuação correta, pois estes são fatores relevantes para um entendimento preciso do conteúdo.

**Relação com as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0:**

- *Diretriz 3.1:* Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.
  - *Critério de sucesso 3.1.1:* O idioma padrão humano de cada página da Web pode

ser determinado de forma programática.

**Solução desenvolvida:** Para uma melhor utilização do sistema, o uso de termos técnicos foram evitados, visto que os usuários podem vir a não entendê-los. Assim, foi utilizada uma linguagem mais coloquial, com termos amplamente utilizados no meio Web, pois facilita a interação e o entendimento do usuário com o sistema. Contudo, pode haver termos técnicos que não possuam uma “tradução” e necessitam ser utilizados.

**Complexidade da solução:** *Média.* A aplicação da solução envolveu o conhecimento de uma linguagem mais voltada para a Web com indiferença de regionalidade, ou seja, utilizando termos conhecidos que os usuários possuíssem uma familiaridade maior.

**Possibilidade de reuso:** O emprego da linguagem utilizada para este desenvolvimento pode ser reutilizada para outros projetos que envolvam funcionalidades semelhantes. Entretanto, esta solução pode não ser considerada em projetos que fujam do escopo deste, uma vez que cada ambiente exige um tipo de linguagem diferente e a utilização de termos que este projeto não faz uso.

## Conteúdo independente de dispositivo

**Descrição:** A interface deve prever a navegação independente de dispositivos, visto que nem todos os usuários são capazes de fazer uso do *mouse* para acessar as funcionalidades disponíveis na interface. No caso dos deficientes visuais, o uso do teclado é imprescindível, por isso é importante que os elementos da página possam ser acessados também por meio do teclado, sem utilização de *mouse* e monitor.

### Relação com as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0:

- *Diretriz 2.1:* Fazer com que todas as funcionalidades fiquem disponíveis a partir de um teclado.
  - *Critério de sucesso 2.1.1:* Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem requerer temporizações específicas para digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada que depende do caminho de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.
  - *Critério de sucesso 2.1.2:* Se o foco do teclado pode ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser afastado desse componente utilizando apenas a interface de um teclado, e, se é necessário mais do que seta não modificadas, ou teclas de tabulação, ou outros métodos de saída padrão, o usuário é avisado do método para mover o foco afastado.
  - *Critério de sucesso 2.1.3:* Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem requerer temporizações específicas para digitação individual.

- **Diretriz 2.4:** Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde eles estão.
  - **Critério de sucesso 2.4.3:** Se uma página da Web pode ser navegada sequencialmente e as sequências de navegação afetam o significado ou operação, os componentes que podem ser focados, recebem o foco em uma ordem que preserva significado e operacionalidade.

**Solução desenvolvida:** Esta solução envolveu diretamente o uso do *framework* Dojo Toolkit, no qual todos os *widjets* gerados são acessíveis por teclado, tornando o desenvolvimento menos dispendioso. Entretanto, um ponto negativo nesta solução é a dependência de utilização do Javascript, na qual as funcionalidades podem não estar disponíveis caso o navegador não tenha suporte ou a opção de uso esteja desativada.

**Complexidade da solução:** *Alta.* Uma aplicação Web, por natureza, exige uma interação maior do usuário, requerendo uma atenção plena por parte do desenvolvedor em disponibilizar todas as funcionalidades desenvolvidas independente do dispositivo que seja utilizado. No caso desta solução, a complexidade foi menor por fazer uso de um *framework* Javascript acessível, apesar de não ser a melhor recomendação.

**Possibilidade de reuso:** A possibilidade de reuso desta solução é baixa, pois está vinculada diretamente a utilização de um *framework* Javascript específico.

### 6.1.5 Conclusão do estudo

A captura do DR, por meio da ferramenta *AccessibilityUtil*, durante todas as fases deste projeto colaborou com a tomada de decisões e o correto emprego de características de acessibilidade no desenvolvimento do sistema, pois proporcionou um produto final adequado às diretrizes da WCAG 2.0. Além disso, contribuiu para uma comunicação efetiva entre os integrantes da equipe.

Com o uso da ferramenta *AccessibilityUtil* foi possível gerenciar as decisões em forma de tópicos contendo o registro das opiniões dos integrantes da equipe, em forma de comentários, e o status de discussão em que se encontra, ou seja, se a equipe chegou a um acordo e concluiu determinada questão ou se ainda está em discussão (BITTAR; AMARAL; FORTES, 2011).

Desse modo, o armazenamento das decisões em um repositório colaborativo facilitou o gerenciamento das informações no decorrer do desenvolvimento, além de possibilitar a reutilização das decisões em outros projetos ou na revisão de problemas semelhantes encontrados no projeto atual.

Por outro lado, a inclusão de acessibilidade no desenvolvimento proposto por este trabalho não foi uma tarefa fácil, porém o aprendizado adquirido por meio do DR, juntamente com o conhecimento aprofundado sobre os conceitos de acessibilidade na Web, por alguns integrantes da equipe proporcionaram uma maior facilidade de inclusão do que em

outros projetos.

O Quadro 5 apresenta a relação de alguns tópicos criados no *AccessibilityUtil* para gerenciamento da tomada de decisões, com ênfase no aspecto de acessibilidade.

Quadro 5 – Relação de alguns tópicos cadastrados

<b>Título</b>	<b>Comentários</b>	<b>Status</b>
Linguagem de programação a ser utilizada	4	Concluído
Perfil de usuários - público alvo	4	Concluído
Linguagem narrativa a ser utilizada	3	Concluído
Ícones, quais usar?	4	Concluído
Processo de desenvolvimento e acessibilidade	2	Em discussão
Quais testes serão feitos e em que momento?	3	Em discussão
Versão de HTML a ser utilizada	2	Em discussão
Cores, quais usar?	4	Concluído
Frameworks de javascript	3	Concluído
Como será feita a identificação de requisitos?	2	Em discussão
Validação de CSS	3	Em discussão

A ferramenta SIADE está sendo utilizada para administração do X Encontro Anual de Computação (EnAComp)<sup>6</sup>. O volume de informações geradas nas duas últimas edições deste evento, também foram migradas com sucesso para a ferramenta, possibilitando que os participantes das edições anteriores pudessem ter acesso às suas informações, principalmente, a emissão de seus certificados. Atualmente, a ferramenta possui ao todo mais de 700 inscrições efetuadas, sendo 200 destas referentes ao X EnAComp.

Apesar do sistema já estar em uso, ainda passa por constantes alterações, graças à utilização da metodologia beta perpétuo, na qual o sistema evolui continuamente a partir da colaboração dos usuários que são os principais testadores (BIANCHINI, 2008). A ideia é engajar os usuários como testadores em tempo real para que se possa saber qual e como tal serviço está sendo usado, identificando problemas que estejam ocorrendo, para que correções possam ser feitas, como também a criação de novas funcionalidades e melhorias das já existentes. Tais informações geradas são armazenadas e utilizadas na tomada de decisões.

A aplicação da metodologia beta perpétuo possibilita uma melhor adaptabilidade e aceitabilidade do sistema, visto que conta com a colaboração dos próprios usuários para que melhorias sejam feitas de acordo com as sugestões propostas pelos mesmos.

No que diz respeito a ocorrência de reclamação ou observação pelos usuários sobre a falta de acessibilidade na ferramenta desenvolvida, não foi reportada nenhuma informação até o momento. Contudo, isto pode ser em decorrência do público alvo do evento no qual a ferramenta está sendo utilizada, ou seja, trata-se de um evento da área de computação.

<sup>6</sup><http://www.enacomp.com.br/siade/>



Logo, presume-se que os participantes tenham mais facilidade em fazer uso da tecnologia. Neste caso, este fato é encarado como uma limitação dos resultados para este trabalho.

## **6.2 Considerações finais**

Neste Capítulo foram apresentadas as considerações sobre a inclusão de acessibilidade no processo de desenvolvimento da ferramenta SIADÉ, bem como algumas sugestões para o desenvolvimento de aplicações acessíveis. Entretanto, as experiências aqui relatadas são somente um retrato do ponto de vista possível do desenvolvimento Web, isto é, não pretende, não pode e nem deve ser tomadas como solução para todos os problemas.

Contudo, como todo ponto de vista, pode e deve ser utilizado para comparações ou adotado como sugestões, possibilitando o incremento de algum procedimento por constatação de melhorias, destacando o que não foi contextualmente adequado.

No próximo Capítulo são apresentadas as conclusões gerais deste trabalho e apontamentos para trabalhos futuros.



## CONCLUSÕES

Atualmente, a Internet dispõe de grande quantidade de informações e serviços, sendo imprescindível que todos os usuários tenham acesso independentemente de suas limitações, sejam elas permanentes ou temporárias. Contudo, o desfrute deste advento tecnológico tem esbarrado em barreiras que dificultam o acesso ao seu conteúdo como projetos de interfaces inacessíveis. Deste modo, cabe aos desenvolvedores Web priorizar a criação de aplicações que sejam acessíveis e livre de barreiras a um maior número de usuários (PINTO, 2009).

Desta forma, o estudo das diretrizes, que norteiam a criação de aplicações Web acessíveis, e de elementos que conferem acessibilidade ao projeto, fazem com que o desenvolvimento de projetos com essa característica seja mais vantajoso e prático do que ajustar as interfaces nas quais a acessibilidade nunca foi pensada. No entanto, caso a equipe de desenvolvimento não possua experiência, o custo da inclusão de acessibilidade pode ser oneroso e dispendioso, mas com o passar do tempo tende a atenuar, principalmente porque muitos dos elementos utilizados podem ser simplesmente repetidos em outros projetos (OLIVEIRA; SILVA, 2011).

Com este trabalho, foi possível levantar algumas recomendações para a implementação de aplicações Web acessíveis, por meio do desenvolvimento de um sistema real de acordo com as diretrizes de acessibilidade propostas pelo W3C e da literatura técnica disponível. Acredita-se que, seguindo as orientações de acessibilidade, as aplicações tendem a proporcionar uma melhor experiência para todos os usuários, uma vez que são livres de barreiras que impedem o acesso ao seu conteúdo.

Os conceitos, métodos e técnicas demonstrados com o desenvolvimento acessível da ferramenta SIADÉ, mostram que esta é uma realidade possível de ser alcançada, sem

exigir altos custos ou comprometer a viabilidade dos projetos, uma vez que a inclusão de acessibilidade é feita desde o início.

Com o conhecimento adquirido, por meio deste trabalho, foi possível levantar considerações práticas que favorecem o desenvolvimento de aplicações Web acessíveis a fim de construir uma fonte de sugestões para outros desenvolvedores, contribuindo, assim, para sua conscientização de que uma Web acessível é uma Web melhor para todos. Com isso, foi possível alcançar o objetivo principal proposto inicialmente por este trabalho.

Com o desenvolvimento deste trabalho, alguns resultados foram reportados na forma de publicações científicas, as quais são relacionadas a seguir:

- ANTONELLI, H. L.; BITTAR, T. J.; LOBATO, L. L. *Considerações sobre um desenvolvimento acessível por meio do registro de Design Rationale*. In: ENCONTRO ANUAL DE COMPUTAÇÃO, 10., 2013, Catalão – GO. Anais eletrônicos... Catalão – GO: UFG, 2013.
- ANTONELLI, H. L.; BITTAR, T. J. *Gerenciamento de decisões de projeto incluindo acessibilidade utilizando repositório colaborativo*. In: Congresso de Iniciação Científica da UFSCar, 20., 2013, São Carlos – SP. Anais eletrônicos... São Carlos – SP: UFSCar, 2013.

## 7.1 Definições para sites acessíveis

Por meio deste trabalho, pode-se observar que a produção de um site acessível permite que o usuário navegue sem restrições de ferramentas, tecnologia, plataforma, navegador ou outro fator limitador, possibilitando uma melhor experiência na visualização da informação.

Tal observância permitiu o levantamento de algumas considerações básicas que proporcionam uma maior acessibilidade no desenvolvimento de aplicações. Convém, no entanto, ressaltar que essas considerações foram baseadas no levantamento bibliográfico sobre acessibilidade e no processo de construção da ferramenta SIADE. Logo, elas servem somente como sugestões para que os desenvolvedores criem aplicações mais acessíveis a todos.

A seguir são apresentadas as considerações levantadas com o desenvolvimento deste trabalho:

- **Utilizar os padrões Web *standards* definidos pelo W3C:** Esses padrões formam um conjunto de normas e diretrizes produzidos pelo W3C com a finalidade de padronizar a criação de uma Web universal, dentre os quais pode-se citar: o HTML, XHTML CSS, entre outros.
- **Declarar o tipo de documento utilizado:** Um dos pontos importantes para tornar um site acessível é possuir uma declaração do tipo de documento (DOCTYPE) como primeira linha da página, antes de qualquer *tag*. Esta declaração é importante para que

os navegadores e ferramentas de avaliação automática saibam qual padrão Web está sendo utilizado e consiga tratar e apresentar corretamente a página.

- **Estruturar a página de forma lógica:** A utilização de um estilo consistente de apresentação permite que os usuários localizem mecanismos de navegação mais facilmente, como também encontrem conteúdos importantes de modo mais rápido e fácil. Isso pode ser alcançado com o uso de *templates* que, de modo geral, padronizam o estilo da página.
- **Incluir título significativo:** O uso correto e consciente da *tag* `<title>` é fundamental, pois é a primeira informação a ser lida quando a página é carregada. Deve-se colocar uma frase direta e clara que especifique resumidamente o conteúdo que está na página.
- **Adicionar texto alternativo apropriado:** Todas as informações de uma página acessível devem ser apresentadas em texto. Assim, deve-se priorizar a utilização do atributo *alt* em objetos não textuais simples como, por exemplo, a *tag* `<img>`. O texto do atributo *alt* deve ser escrito cuidadosamente para que possa fornecer informações equivalentes, pois os programas de leitores de tela, por exemplo, ao encontrar uma imagem lê o texto informado nesta propriedade, apresentando a imagem em formato textual como ela seria visualmente.
- **Criar formulários estruturados:** Fazer uso das *tags* `<label>`, `<fieldset>` e `<legend>` tornam os formulários mais acessíveis. Entretanto, não basta apenas inseri-las na página, é preciso utilizá-las de maneira correta a fim de garantir a estrutura semântica do formulário.
- **Fazer links descritivos:** O emprego do atributo *title* com um texto adequado faz com que o *link* tenha sentido mesmo quando lido fora do contexto. A expressão "Clique aqui" e "Saiba mais..." como *link* simples não tem muito sentido se a expressão não fizer parte do contexto, principalmente se possuir mais de uma ocorrência na página. Deve-se evitar o uso deste tipo de expressão, mas caso haja necessidade, é necessário a inserir o contexto nestas palavras ou fazer uso do atributo *title*.
- **Não utilizar tabelas para layout:** Não utilizar tabela para posicionamento dos elementos da página, as tabelas devem ser utilizadas para organização tabular das informações, caso contrário utilize outra alternativa como a *tag* `<div>`.
- **Criar conteúdo independente de dispositivo:** Como o *mouse* praticamente não é utilizado, deve-se certificar que todo evento ativado por meio deste dispositivo possua um tratamento redundante, permitindo também sua ativação via teclado.

## 7.2 Trabalhos futuros

A pesquisa sobre o desenvolvimento de um sistema Web acessível gerou a motivação necessária para a continuidade dos estudos sobre acessibilidade e a criação de uma base de

conhecimento, que deverá transformar-se em fonte de participação, contribuição e conhecimento para projetistas e desenvolvedores.

O lançamento de novas tecnologias e atualização das já existentes é frequente na Internet, requerendo também a atualização de diretrizes e técnicas que possibilitem a acessibilidade na Web. Revisões sistemáticas deverão ser realizadas para assegurar que o conteúdo disponibilizado esteja sempre acessível, ainda que se garanta o histórico de técnicas depreciadas, para fins documentativos.

Mais estudos envolvendo as diretrizes de acessibilidade Web devem ser realizados. Tais estudos ocasionarão a disponibilização de novas técnicas no ambiente virtual, a fim de garantir uma acessibilidade completa dos sistemas, independentemente dos perfis de usuário.

Deste modo, a realização deste trabalho criou diversas perspectivas para a realização de trabalhos futuros como:

- Aplicação da ferramenta SIADE para um público menos familiarizado com a Internet, incluindo pessoas com deficiências ou limitações temporárias.
- Avaliação da acessibilidade por meio de ferramentas automáticas a fim de comprovar a correta aplicação das diretrizes da WCAG;
- Avaliação humana dos requisitos de acessibilidade, uma vez que esta abrange pontos dos quais a validação automática não é capaz de suprir;
- Implementação de soluções alternativas para o uso do Javascript;
- Criação de um *layout* com alto contraste para melhor visualização do conteúdo;
- Inclusão do barra de acessibilidade na ferramenta desenvolvida;
- Adaptação do sistema desenvolvido para dispositivos móveis, garantindo sua acessibilidade.

## REFERÊNCIAS

AMBLER, S. *Agile Modeling: Effective Practices for eXtreme Programming and the Unified Process*. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2002. 400 p. ISBN 0-471-20282-7. Citado na página 45.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, jun. 2004. 97 p. Citado na página 23.

BIANCHINI, S. L. *Avaliação de métodos de desenvolvimento de aplicações web*. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos (ICMC/USP), Universidade de São Paulo, São Carlos - SP, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-01072008-143726/>>. Acesso em: 03 mai. 2012. Citado na página 78.

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*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 1–6. ISSN 2166-0727. Citado na página 24.

BITTAR, T. J.; AMARAL, L. A. do; FORTES, R. P. d. M. Accessibilityutil: a tool for sharing experiences about accessibility of web artifacts. In: *Proceedings of the 29th ACM international conference on Design of communication*. New York, NY, USA: ACM, 2011. (SIGDOC '11), p. 17–24. ISBN 978-1-4503-0936-3. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2038476.2038480>>. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 77.

BRASIL. *e-MAG: Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico*. Brasília - DF: MP, SLTI, 2011. 69 p. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 44.

BURGE, J.; BROWN, D. C. Reasoning with design rationale. In: *Artificial Intelligence in Design '00*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 611–629. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 47.

CAMPOS, A. de. Arquitetura da participação, construção de conhecimentos e ecologia cognitiva na web 2.0. *XI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul*, Novo Hamburgo – RS, 2010. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sul2010/resumos/R20-1069-1.pdf>>. Citado na página 60.

CONKLIN, E. J.; BURGESS-YAKEMOVIC, K. Design rationale. In: MORAN, T. P.; CARROLL, J. M. (Ed.). Hillsdale, NJ, USA: L. Erlbaum Associates Inc., 1996. cap. A process-oriented approach to design rationale, p. 393–427. ISBN 0-8058-1567-8. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=261685.261728>>. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 47.

COSTA, M. A. F. da; COSTA, M. d. F. B. da. *Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 216 p. ISBN 9788571932098. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=-LiBPgAACAAJ>>. Citado na página 54.

FARIA, F. B.; BITTAR, T. J. Uso de design rationale para gestão de conhecimento em acessibilidade na web. In: ENCONTRO ANUAL DE COMPUTAÇÃO, 9., 2011, Catalão-GO. *Anais eletrônicos...* Catalão-GO: UFG, 2011. ISSN 2178-6992. Disponível em: <[http://www.enacomp.com.br/2011/anais/trabalhos-aprovados/pdf/enacomp2011\\_submission\\_25.pdf](http://www.enacomp.com.br/2011/anais/trabalhos-aprovados/pdf/enacomp2011_submission_25.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2012. Citado na página 46.

FILIPPO, D. D. R. *Suporte à Coordenação em Sistemas Colaborativos: uma pesquisa-ação com aprendizes e mediadores engajados em fóruns de discussão*. 281 f. Dissertação (Doutorado em Informática) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), Rio de Janeiro - RJ, 2008. Disponível em: <[http://groupware.les.inf.puc-rio.br/public/papers/0410868\\_2008\\_DeniseFilippo\\_tese.pdf](http://groupware.les.inf.puc-rio.br/public/papers/0410868_2008_DeniseFilippo_tese.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2012. Citado na página 55.

FRANCISCO, S. D. *et al.* Um sistema de apoio à utilização de design rationale de artefatos de software. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE INFORMÁTICA, XXIX., 2003, La Paz. La Paz, 2003. Citado na página 48.

FREIRE, A. P. *Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro*. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos (ICMC/USP), Universidade de São Paulo, São Carlos - SP, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-06052008-101644/>>. Acesso em: 26 set. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 978-85-224-3169-4. Citado 3 vezes nas páginas 54, 56 e 57.

GODINHO, F. *et al.* *Tecnologias de Informação sem Barreiras no Local de Trabalho*. 1. ed. Vila Real, ago. 2004. Citado na página 32.

GRESSLER, L. A. *Introdução à pesquisa: projetos e relatórios*. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2003. 295 p. ISBN 9788515025961. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=XHnajlTnLIC>>. Citado na página 54.

GRUBER, T. R. *et al.* *Design Knowledge and Design Rationale: A Framework for Representation, Capture, and Use*. [S.l.], 1991. Citado na página 50.

HORNER, J.; ATWOOD, M. E. Design rationale: the rationale and the barriers. In: *Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles*. New York, NY, USA: ACM, 2006. (NordiCHI '06), p. 341–350. ISBN 1-59593-325-5. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1182475.1182511>>. Citado na página 25.

JARCZYK, A.; LOFFLER, P.; SHIPMANN F.M., I. Design rationale for software engineering: a survey. In: *System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on*. [S.l.: s.n.], 1992. ii, p. 577–586 vol.2. Citado na página 25.

KAWAMOTO, S. *Proposta de um modelo de representação de Design Rationale para projetos de sistemas ERP*. 115 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Digitais) — Escola Politécnica,



Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-07082007-121610/>>. Acesso em: 10 mar. 2012. Citado na página 50.

KOCK, N. F. J.; MCQUEEN, R. J.; SCOTT, J. L. Can action research be made more rigorous in a positivist sense? the contribution of an iterative approach. *Journal of Systems and Information Technology*, MCB UP Ltd, v. 1, n. 1, p. 1–23, 1997. Citado na página 54.

LARA, S. M. A. de. *Um suporte à captura informal de Design Rationale*. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos (ICMC/USP), Universidade de São Paulo, São Carlos - SP, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-08112006-134155/>>. Acesso em: 10 mar. 2012. Citado 3 vezes nas páginas 46, 48 e 49.

LEE, J. Design rationale systems: understanding the issues. *IEEE Expert*, v. 12, n. 3, p. 78–85, may/jun 1997. ISSN 0885-9000. Citado 4 vezes nas páginas 46, 47, 49 e 50.

MACLEAN, A.; YOUNG, R. M.; MORAN, T. P. Design rationale: the argument behind the artifact. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Wings for the mind*. New York, NY, USA: ACM, 1989. (CHI '89), p. 247–252. ISBN 0-89791-301-9. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/67449.67497>>. Citado na página 46.

MAIA, L. S. *Um processo para o Desenvolvimento de Aplicações Web Acessíveis*. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Faculdade de Computação de (Facom), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, 2010. Disponível em: <<http://migre.me/diFo9>>. Acesso em: 26 mar. 2012. Citado na página 39.

NETO, A. T. *Uma abordagem para projeto de aplicações com interação multimodal da Web*. 199 f. Tese (Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) — Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos (ICMC/USP), Universidade de São Paulo, São Carlos - SP, 2001. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-07062011-091441/>>. Acesso em: 15 dez. 2012. Citado na página 48.

NICÁCIO, J. M. *Técnicas de acessibilidade: criando uma Web para todos*. Maceió - AL: Edufal - Editora da Universidade Federal de Alagoas, 2010. 100 p. Citado 3 vezes nas páginas 30, 33 e 44.

NICHOLL, A. R. J. O ambiente que promove a inclusão: Conceitos de acessibilidade e usabilidade. *Revista Assentamentos Humanos*, Marília - SP, v. 3, n. 2, p. 49–60, 2001. Disponível em: <[http://www.unimar.br/publicacoes/assentamentos/assent\\_humano3v2/Antony%20e%20jose.htm](http://www.unimar.br/publicacoes/assentamentos/assent_humano3v2/Antony%20e%20jose.htm)>. Citado na página 23.

OLIVEIRA, V. A. de J.; SILVA, V. C. da. Acessibilidade em sites e sistemas web: estudo das tecnologias acessivas e diretrizes de acessibilidade web. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA ALAGOAS SERGIPE, XI., 2011, Salvador - BA. *Anais eletrônicos...* Salvador - BA, 2011. Disponível em: <[http://www.acso.uneb.br/erbase2011/Anais/Anais/03\\_WITGCBASE/02\\_Graduacao/GD\\_06\\_82635\\_1.pdf](http://www.acso.uneb.br/erbase2011/Anais/Anais/03_WITGCBASE/02_Graduacao/GD_06_82635_1.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2012. Citado na página 81.

O'REILLY, T. *What Is Web 2.0*. set. 2005. Disponível em: <<http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>>. Acesso em: 03 mai. 2012. Citado na página 60.

PINTO, C. S. *Avaliação da Acessibilidade de Sistemas Web de Comunicação e de Gestão de Grupos Visando Pessoas com Deficiência Visual Total*. 94 f. Dissertação (Mestrado em Informática) — Departamento de Informática Aplicada, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro - RJ, 2009. Disponível em: <<http://np2tec.uniriotec.br:9090/ppgi/banco-de-dissertacoes-ppgi-unirio/ano-2009/avaliacao-da-acessibilidade-de-sistemas-web-de-comunicacao-e-de-gestao-de-grupos-visando-pessoas-com-deficiencia-total/view>>. Acesso em: 10 mar. 2012. Citado 3 vezes nas páginas 24, 26 e 81.

PRESSMAN, R. S. *Software engineering: a practitioner's approach*. 5. ed. Boston: McGraw-Hill, 2000. ISBN 0073655783. Citado na página 45.

\_\_\_\_\_. *Engenharia de software*. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. ISBN 8-58680-457-6. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 60.

PUPPO, D. T.; MELO, A. M.; FERRÉS, S. P. *Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*. Campinas - SP: UNICAMP/Biblioteca Central Cesar Lattes, 2006. Citado 3 vezes nas páginas 29, 30 e 44.

QUEIROZ, M. A. de. *Acessibilidade Web: Tudo tem sua Primeira Vez*. nov. 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/capitulomaq>>. Acesso em: 27 set. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 29.

REGLI, W. C. *et al.* A survey of design rationale systems: Approaches, representation, capture and retrieval. *Engineering with Computers*, v. 16, n. 3 - 4, p. 209–235, dez. 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/PL00013715>>. Citado 3 vezes nas páginas 47, 49 e 50.

RIEL, M. *Understanding Action Research, Center For Collaborative Action Research*. set. 2010. Disponível em: <<http://cadres.pepperdine.edu/ccar/define.html>>. Acesso em: 03 jan. 2013. Citado na página 54.

RUTTER, R. *et al.* *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. Apress, 2006. (Apresspod Series). ISBN 9781590596388. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=dlJ94KZqwqC>>. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 31.

SANTOS, D. R. G. *Suporte ao Registro e Uso de Decisões de Projetos de Aplicações para a Web*. 116 f. Dissertação (Mestrado em Informática) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 2007. Disponível em: <<http://migre.me/cqYTt>>. Acesso em: 26 set. 2012. Citado na página 47.

SHIPMAN, F. M.; MCCALL, R. J. Integrating different perspectives on design rationale: Supporting the emergence of design rationale from design communication. *Artificial Intelligence in Engineering Design, Analysis, and Manufacturing (AIEDAM)*, v. 11, n. 2, p. 141–154, 1997. Citado na página 48.

SILVA, M. A. F. d. *Métodos e técnicas de pes.* 2. ed. Curitiba, Paraná: IbpeX, 2005. 263 p. ISBN 85-87053-77-9. Citado na página 58.

TANGARIFE, T. M. *A acessibilidade nos websites governamentais: um estudo de caso do site da ELETROBRÁS*. 394 f. Dissertação (Mestrado em Artes e Design) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), Rio de Janeiro - RJ, 2007. Disponível em: <<http://migre.me/cqVHA>>. Acesso em: 26 set. 2012. Citado 3 vezes nas páginas 29, 34 e 43.

TANGARIFE, T. M.; MONT'ALVÃO, C. Acessibilidade web: Um estudo exploratório do conhecimento do desenvolvedor web brasileiro. *III Seminário, II Oficina e II Mostra "Acessibilidade, TI e Inclusão Digital"*, São Paulo, SP, set. 2005. Disponível em: <[http://www.prodam.sp.gov.br/multimidia/midia/cd\\\_atiid/conteudo/ATIID2005-MR2/01/AcessibilidadeWeb.pdf](http://www.prodam.sp.gov.br/multimidia/midia/cd\_atiid/conteudo/ATIID2005-MR2/01/AcessibilidadeWeb.pdf)>. Citado na página 32.

\_\_\_\_\_. 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. (CLIH '05), p. 313–318. ISBN 1-59593-224-0. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1111360.1111394>>. Citado na página 32.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986. 108 p. Citado na página 54.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Accessibility Features of CSS*. ago. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/CSS-access>>. Acesso em: 30 jan. 2012. Citado na página 71.

\_\_\_\_\_. *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. mai. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>>. Acesso em: 03 set. 2012. Citado na página 36.

\_\_\_\_\_. *Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0*. fev. 2000. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ATAG10/>>. Acesso em: 14 dez. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 41.

\_\_\_\_\_. *User Agent Accessibility Guidelines 1.0*. dec. 2002. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/UAAG10/>>. Acesso em: 14 dez. 2012. Citado 3 vezes nas páginas 41, 42 e 43.

\_\_\_\_\_. *Leading the Web to its full potencial*. abr. 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/2004/04/w3c-flier-v1.6.3A4.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012. Citado na página 33.

\_\_\_\_\_. *Introduction to Web Accessibility*. Editor: Henry, Shawn Lawton. set. 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>. Acesso em: 27 set. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 34.

\_\_\_\_\_. *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. dez. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 03 set. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 38.

\_\_\_\_\_. *A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML*. dec. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2012/CR-html5-20121217/>>. Acesso em: 30 jan. 2013. Citado na página 70.

\_\_\_\_\_. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview*. out. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>>. Acesso em: 14 dez. 2012. Citado na página 37.



## GLOSSÁRIO

**Agentes de usuário:** qualquer *software* que recupera, processa e facilita a interação do usuário final com o conteúdo Web. Como exemplo desses agentes, podem ser citados navegadores, reprodutores multimídia e tecnologias assistivas.

**ATAG:** *Authoring Tool Accessibility Guidelines* ou Diretrizes de acessibilidade para ferramentas de autoria. É um conjunto de diretrizes para desenvolvedores de qualquer ferramenta de criação para Web, como: simples editores HTML, ferramentas para exportar conteúdo para Web, ferramentas multimídia e sistemas de gerenciamento de conteúdo.

**Desenho universal:** concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados, na maior medida possível, por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico. O desenho universal não excluirá as ajudas técnicas para grupos específicos de pessoas com deficiência, quando necessárias.

**DOCTYPE:** *Document Type Definition* ou Definição do tipo de documento. Indica para o navegador e para outros meios qual a especificação de código utilizar. O DOCTYPE não é uma *tag* do HTML, mas uma instrução para que o navegador tenha informações sobre qual versão de código a marcação foi escrita.

**Dojo Toolkit:** é uma biblioteca em JavaScript, de código fonte aberto, projetado para facilitar o rápido desenvolvimento de interfaces ricas.

**DOM:** *Document Object Model* ou Modelo de Objetos de Documentos. É uma especificação do W3C para organizar objetos de um documento em que se pode, dinamicamente, alterar e editar sua estrutura, conteúdo e estilo.

**e-MAG:** Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico. Consiste em um conjunto de recomendações a ser considerado para que o processo de acessibilidade dos sites e portais do governo brasileiro seja conduzido de forma padronizada e de fácil implementação.

**Framework:** é uma abstração que une códigos comuns entre vários projetos de *software* provendo uma funcionalidade genérica. *Frameworks* são projetados com a intenção de facilitar o desenvolvimento de *software*, habilitando designers e programadores a gastarem mais tempo determinando as exigências do *software* do que com detalhes de baixo nível do sistema.

**Javascript:** é uma linguagem de *script* para desenvolvimento de certos tratamentos que ocorrem lado do cliente, geralmente o navegador Web. Ela é utilizada geralmente quando é inconveniente ou impossível para o servidor para fazer esse tratamento.

**Meta-tag:** Uma etiqueta HTML identificando o conteúdo de um *website*. Informações comumente encontradas na meta-tag incluem: direitos autorais, palavras-chave para ferramentas de busca e descrições da formatação da página.

**Mobilidade reduzida:** dificuldade permanente ou temporária que uma pessoa tem para se movimentar, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção.

**Padrões de projeto:** ou *Design Pattern*, descreve uma solução geral reutilizável para um problema recorrente no desenvolvimento de sistemas de *software* orientados a objetos. Não é um código final, é uma descrição ou modelo de como resolver o problema do qual trata, que pode ser usada em muitas situações diferentes.

**Pessoas com deficiência:** aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. Atualmente chegou-se a um consenso quanto à utilização da expressão “pessoa com deficiência” em todas as suas manifestações orais ou escritas, em lugar de termos como “deficiente”, “pessoa portadora de deficiência”, “pessoa com necessidades especiais” e “portador de necessidades especiais”.

**Stakeholder:** qualquer pessoa ou grupo, que legitima as ações de uma organização. É formado pelos funcionários da empresa, gestores, gerentes, proprietários, fornecedores, clientes, o Estado, credores, sindicatos e diversas outras pessoas ou empresas que estejam relacionadas com uma determinada ação ou projeto..

**Tag:** ou etiqueta, é uma palavra-chave ou termo associado com uma informação que a descreve. Em linguagens de marcação, como o HTML, consistem em breves instruções, tendo uma marca de início e outra de fim para que o navegador possa mostrar a renderização da página.

**Tecnologia assistiva:** Conjunto de técnicas, aparelhos, instrumentos, produtos e procedimentos que visam auxiliar a mobilidade, percepção e utilização do meio ambiente e dos elementos por pessoas com deficiência.

**Template:** é um documento sem conteúdo, com apenas a apresentação visual (apenas cabeçalhos por exemplo) e instruções sobre onde e qual tipo de conteúdo deve entrar a cada parcela da apresentação.

**UAAG:** *User Agent Accessibility Guidelines* ou Diretrizes de acessibilidade para agentes de usuário. Conjuntos de diretrizes para desenvolvedores de agentes de usuário (por exemplo: navegadores e reprodutores de mídia) com a finalidade de fazer com que

tais agentes permitam sua utilização adequada por pessoas com algum tipo de deficiência.

**W3C:** *World Wide Web Consortium*. É um consórcio internacional formado por empresas, órgãos governamentais e organizações independentes que visa desenvolver padrões para a criação e a interpretação de conteúdos da Web.

**WAI:** *Web Accessibility Initiative* ou Iniciativa de Acessibilidade na Web. É a iniciativa do W3C no que tange a desenvolver estratégias, diretrizes e outros recursos, a fim de que as informações presentes na Web sejam acessíveis para pessoas com ou sem deficiência.

**WCAG:** *Web Content Accessibility Guidelines* ou Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web. É um conjunto de diretrizes criado pelo W3C para auxílio na elaboração de conteúdo acessível, que atualmente está em sua versão 2.0 desde 2008..

**Web:** Sinônimo mais conhecido de *World Wide Web* (WWW). É a interface gráfica da Internet que torna os serviços disponíveis totalmente transparentes para o usuário e ainda possibilita a manipulação multimídia da informação.

**WYSIWYG:** “What You See Is What You Get” ou “O que você vê é o que você obtém”. Recurso tem por objetivo permitir que um documento, enquanto manipulado na tela, tenha a mesma aparência de sua utilização, usualmente sendo considerada final. Isso facilita para o desenvolvedor que pode trabalhar visualizando a aparência do documento sem precisar salvar em vários momentos e abrir em um *software* separado de visualização.





## DETALHES DA FERRAMENTA

### A.1 Lista de casos de uso

Quadro 6 – Lista de casos de uso para usuários não registrados

Código	Pacote	Nome
1	Conteúdo Dinâmico Aberto	Fazer registro de conta de usuário

Quadro 7 – Lista de casos de uso para usuários registrados (participantes)

Código	Pacote	Nome
1	Ambiente	Selecionar o evento
2	Ambiente	Inscrever em um novo evento
3	Ambiente	Esqueci senha
4	Ambiente	Sair do sistema
5	Inscrição	Alteração de senha
6	Inscrição	Enviar comprovante de estudante
7	Inscrição	Enviar comprovante de associação
8	Inscrição	Imprimir certificados
9	Inscrição	Visualizar dados de usuário
10	Inscrição	Alteração dos dados pessoais
11	Inscrição	Cancelar inscrição no evento
12	Inscrição	Realizar um novo pedido
13	Inscrição	Visualizar informações dos pedidos
14	Inscrição	Visualizar informações dos pagamentos
15	Inscrição	Informar pagamento
16	Inscrição	Visualizar atividades em que foi inscrito
17	Inscrição	Visualizar certificados
18	Inscrição	Cancelar pedido realizado

Quadro 8 – Lista de casos de uso para usuários registrados (administrador/gerentes)

<b>Código</b>	<b>Pacote</b>	<b>Nome</b>
1	Ambiente	Selecionar o evento
2	Ambiente	Inscrever em um novo evento
3	Ambiente	Esqueci senha
4	Ambiente	Sair do sistema
5	Datas Importantes	Listar datas importantes
6	Datas Importantes	Cadastrar uma nova data importante
7	Datas Importantes	Visualizar data importante cadastrada
8	Datas Importantes	Excluir data importante cadastrada
9	Datas Importantes	Editar data importante cadastrada
10	Evento	Cadastrar novo certificado avulso
11	Evento	Excluir certificados avulso
12	Evento	Editar certificados avulso
13	Evento	Listar certificados avulsos
14	Evento	Cadastrar nova atividade do evento
15	Evento	Excluir atividade cadastrada
16	Evento	Editar atividade cadastrada
17	Evento	Listar atividades cadastradas
18	Evento	Cadastrar horários de realização da atividade
19	Evento	Editar horários de realização da atividade
20	Evento	Excluir horários de realização da atividade
21	Evento	Visualizar horários de realização da atividade
22	Evento	Visualizar dados da atividade
23	Evento	Listar estilos cadastrados
24	Evento	Cadastrar novo estilo de inscrição
25	Evento	Editar estilo de inscrição
26	Evento	Excluir estilo de inscrição
27	Evento	Visualizar dados do estilo de inscrição
28	Evento	Listar descontos de atividades cadastrados
29	Evento	Cadastrar novo desconto de atividades
30	Evento	Editar desconto de atividades
31	Evento	Excluir desconto de atividades
32	Evento	Visualizar dados do desconto de atividades
33	Evento	Listar descontos de inscrições cadastrados
34	Evento	Cadastrar novo desconto de inscrições
35	Evento	Editar desconto de inscrições
36	Evento	Excluir desconto de inscrições
37	Evento	Visualizar dados do desconto de inscrições
38	Evento	Editar dados do evento
39	Evento	Cancelar pedidos vencidos sem pagamento
40	Evento	Cadastrar logotipo do evento
41	Evento	Visualizar informações do evento
42	Inscrição	Alteração de senha
43	Inscrição	Enviar comprovante de estudante
44	Inscrição	Enviar comprovante de associação
45	Inscrição	Imprimir certificados

46	Inscrição	Visualizar dados de usuário
47	Inscrição	Alteração dos dados pessoais
48	Inscrição	Cancelar inscrição no evento
49	Inscrição	Realizar um novo pedido
50	Inscrição	Visualizar informações dos pedidos
51	Inscrição	Visualizar informações dos pagamentos
52	Inscrição	Informar pagamento
53	Inscrição	Visualizar atividades em que foi inscrito
54	Inscrição	Visualizar certificados
55	Inscrição	Cancelar pedido realizado
56	Inscrição	Realizar inscrição do participante
57	Inscrição	Excluir inscrição do participante
58	Inscrição	Editar inscrição do participante
59	Inscrição	Visualizar informações do participante
60	Inscrição	Cadastrar novo certificado para o participante
61	Inscrição	Excluir certificados do participante
62	Inscrição	Editar certificados do participante
63	Inscrição	Listar certificados dos participantes
64	Inscrição	Listar participantes do evento
65	Notícias	Listar notícias
66	Notícias	Cadastrar uma nova notícia
67	Notícias	Visualizar notícia cadastrada
68	Notícias	Excluir notícia cadastrada
69	Notícias	Editar notícia cadastrada
70	Usuários	Cadastrar participante como gerente do sistema
71	Usuários	Excluir usuário
72	Usuários	Visualizar informações do usuário
73	Usuários	Visualizar permissões do usuário
74	Usuários	Cadastrar permissão do usuário
75	Usuários	Enviar uma nova senha para o usuário
76	Usuários	Excluir permissão do usuário
77	Usuários	Alterar nível de permissão do usuário
78	Usuários	Listar os usuários
79	Webmail	Listar os Webmails enviados
80	Webmail	Enviar um novo Webmail
81	Webmail	Visualizar Webmail enviado

## A.2 Dicionário de dados

Quadro 9 – atividade: Atividades que ocorrem durante o evento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_atividade</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_tipo_atividade	<i>int(10)</i>	Identificador do tipo de atividade
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
nome_atividade	<i>varchar(200)</i>	Nome da atividade

conteudo_atividade	<i>text</i>	Conteúdo programático da atividade
instrutor	<i>varchar(70)</i>	Nome do instrutor responsável pela atividade
capacidade	<i>int(10)</i>	Capacidade de inscritos
valor	<i>float(10,2)</i>	Valor
padrao	<i>tinyint(1)</i>	
tem_desconto	<i>tinyint(1)</i>	
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 10 – categoria: Categoria do estilo das inscrições

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_categoria</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
nome_categoria	<i>varchar(70)</i>	Nome da categoria do estilo de inscrição
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 11 – certificado: Informações gerais sobre o certificado

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_certificado</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_tipo_certificado	<i>int(10)</i>	Identificador do tipo de certificado
registro	<i>int(10)</i>	Número de registro do certificado
horas	<i>time</i>	Quantidade de horas do certificado
livro	<i>int(10)</i>	Número do livro do certificado
folha	<i>int(10)</i>	Folha do livro que o certificado foi registrado
titulo	<i>varchar(200)</i>	Título do trabalho publicado no evento
observacao	<i>text</i>	Observação

Quadro 12 – certificado\_avulso: Certificados para não-inscritos no evento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_certificado_avulso</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_certificado	<i>int(10)</i>	Identificador do certificado
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
nome_pessoa_avulsa	<i>varchar(70)</i>	Nome de quem recebe o certificado
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 13 – certificado\_inscrito: Certificados dos inscritos

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_certificado_inscrito</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial

id_certificado	<i>int(10)</i>	Identificador do certificado
id_inscricao	<i>int(10)</i>	Identificador da inscrição
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 14 – cidade: Cidades do Brasil

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_cidade</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_estado	<i>int(10)</i>	Identificador do estado
nome_cidade	<i>varchar(70)</i>	Nome da cidade

Quadro 15 – configuracao: Detalhes de configuração do sistema referente a cada evento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_configuracao</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
validade_pedido	<i>int(10)</i>	Quantidade de dias que o pedido é válido
imagem_certificado	<i>varchar(200)</i>	Imagem do certificado
assinatura_mensagem	<i>text</i>	Assinatura das mensagens enviadas aos participantes

Quadro 16 – cupom: Cupons de desconto

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_cupom</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
codigo_cupom	<i>varchar(40)</i>	Código do cupom
valor_desconto	<i>double(10,2)</i>	Valor
vencimento	<i>date</i>	Data de vencimento
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 17 – data\_importante: Datas importantes que ocorrem com a realização do evento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_data_importante</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
data_importante	<i>date</i>	Data
descricao	<i>varchar(200)</i>	Descrição
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 18 – desconto\_atividade: Descontos para as atividades que ocorrem durante o evento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_desconto_atividade</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
quantidade_inicial	<i>int(10)</i>	Quantidade inicial de atividades
quantidade_final	<i>int(10)</i>	Quantidade final de atividades
valor_desconto	<i>float(10,2)</i>	Valor
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 19 – desconto\_inscricao: Descontos para as inscrições

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_desconto_inscricao</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
data_inicial	<i>date</i>	Data inicial de desconto na inscrição
data_final	<i>date</i>	Data final de desconto na inscrição
valor_desconto	<i>float(10,2)</i>	Valor
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 20 – estado: Estados do Brasil

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_estado</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
sigla_estado	<i>varchar(2)</i>	Sigla do estado
nome_estado	<i>varchar(20)</i>	Nome do estado

Quadro 21 – estilo: Estilos das inscrições

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_estilo</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
id_categoria	<i>int(10)</i>	Identificador da categoria da inscrição
nome_estilo	<i>varchar(80)</i>	Nome do estilo da inscrição
socio	<i>char(1)</i>	
valor	<i>float(10,2)</i>	Valor
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 22 – evento: Dados principais sobre o evento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_evento</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial

nome_evento	<i>varchar(80)</i>	Nome do evento
tema	<i>varchar(300)</i>	Tema trabalhado no evento
edicao	<i>int(10)</i>	Edição
ano	<i>int(10)</i>	Ano de realização
email_contato	<i>varchar(70)</i>	E-mail principal de contato
site	<i>varchar(70)</i>	Site do evento
nome_coordenador	<i>varchar(70)</i>	Nome do coordenador do evento
logotipo	<i>varchar(200)</i>	Imagem do logotipo
data_termino	<i>date</i>	Data de início do evento
data_inicio	<i>date</i>	Data de término do evento
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 23 – horario\_atividade: Horários que ocorrem as atividades

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_horario_atividade</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_atividade	<i>int(10)</i>	Identificador da atividade
horario_inicio	<i>datetime</i>	Horário de início
horario_termino	<i>datetime</i>	Horário de término
local_atividade	<i>varchar(70)</i>	Local de realização da atividade
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 24 – inscricao: Dados da inscrição do participante

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_inscricao</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_usuario	<i>int(10)</i>	Identificador do usuário
id_tipo_usuario	<i>int(10)</i>	Identificador do tipo de usuário
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
id_estilo	<i>int(10)</i>	Identificador do estilo da inscrição
id_situacao_inscricao	<i>int(10)</i>	Identificador da situação da inscrição
endereco	<i>varchar(40)</i>	Endereço
numero	<i>int(10)</i>	Número da residência do participante
bairro	<i>varchar(30)</i>	Bairro
cep	<i>varchar(20)</i>	Código postal
nome_cidade	<i>varchar(70)</i>	Nome da cidade
nome_estado	<i>varchar(70)</i>	Nome do estado
id_pais	<i>int(10)</i>	Identificador do país
nome_instituicao	<i>varchar(70)</i>	Nome da instituição do participante
sigla_instituicao	<i>varchar(20)</i>	Sigla da instituição
comprovante_associacao	<i>varchar(200)</i>	URL do comprovante de associação
comprovante_estudante	<i>varchar(200)</i>	URL do comprovante de estudante
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)

<u>data_ultima_atualizacao</u>	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
<u>ip_ultima_atualizacao</u>	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 25 – inscricao\_atividade: Atividades que o participante está inscrito

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_inscricao_atividade</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
<u>id_inscricao</u>	<i>int(10)</i>	Identificador da inscrição
<u>id_atividade</u>	<i>int(10)</i>	Identificador da atividade
<u>status</u>	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
<u>data_ultima_atualizacao</u>	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
<u>ip_ultima_atualizacao</u>	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 26 – inscricao\_produto\_extra: Produtos que o participante adquiriu

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_inscricao_produto_extra</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
<u>id_inscricao</u>	<i>int(10)</i>	Identificador da inscrição
<u>id_produto_extra</u>	<i>int(10)</i>	Identificador do produto extra
<u>status</u>	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
<u>data_ultima_atualizacao</u>	<i>date</i>	Data da última atualização realizada
<u>ip_ultima_atualizacao</u>	<i>varchar(39)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 27 – inscricao\_regra: Regras de uso do sistema que o participante possui

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_inscricao_regra</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
<u>id_inscricao</u>	<i>int(10)</i>	Identificador da inscrição
<u>id_regra</u>	<i>int(10)</i>	Identificador da regra de acesso ao sistema
<u>permissao</u>	<i>int(10)</i>	Nível de permissão de acesso ao sistema
<u>status</u>	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
<u>data_ultima_atualizacao</u>	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
<u>ip_ultima_atualizacao</u>	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 28 – log\_pagamento: Histórico das operações de pagamento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_log_pagamento</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
<u>id_pagamento</u>	<i>int(10)</i>	Identificador do pagamento
<u>operacao</u>	<i>text</i>	Descrição da operação realizada
<u>data_cadastro</u>	<i>timestamp</i>	Data que foi realizado o cadastro
<u>ip_cadastro</u>	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pelo cadastro

Quadro 29 – log\_usuario: Histórico das ações dos usuários

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_log_usuario</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial



id_usuario	<i>int(10)</i>	Identificador do usuário
tipo_operacao	<i>varchar(20)</i>	Tipo de operação realizada
operacao	<i>text</i>	Descrição da operação realizada
data_cadastro	<i>timestamp</i>	Data que foi realizado o cadastro
ip_cadastro	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pelo cadastro

Quadro 30 – noticia: Notícias divulgadas pela equipe de organização do evento

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_noticia</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
titulo_noticia	<i>varchar(200)</i>	Título da notícia
resumo_noticia	<i>text</i>	Resumo da notícia
imagem_principal	<i>varchar(100)</i>	URL da imagem principal
fonte	<i>varchar(100)</i>	Fonte
conteudo_noticia	<i>text</i>	Conteúdo da notícia
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 31 – pagamento: Informações sobre os pagamentos dos pedidos

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_pagamento</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_situacao_pagamento	<i>int(10)</i>	Identificador da situação do pagamento
id_pedido	<i>int(10)</i>	Identificador do pedido
documento	<i>varchar(40)</i>	Número do documento
id_tipo_pagamento	<i>int(10)</i>	Identificador do tipo de pagamento
arquivo	<i>varchar(200)</i>	URL do comprovante de pagamento
data_pagamento	<i>date</i>	Data que foi realizado o pagamento
data_compensacao	<i>date</i>	Data que o pagamento foi compensado
valor	<i>float(10,2)</i>	Valor
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 32 – pais: Nomes dos países

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_pais</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_pais_br	<i>varchar(70)</i>	Nome do país em português
nome_pais_en	<i>varchar(70)</i>	Nome do país em inglês

Quadro 33 – pedido: Informações sobre os pedidos dos participantes

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_pedido</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial

id_situacao_pedido	<i>int(10)</i>	Identificador da situação do pedido
id_inscricao	<i>int(10)</i>	Identificador da inscrição
data_pedido	<i>datetime</i>	Data e hora que o pedido foi realizado
vencimento_pedido	<i>datetime</i>	Data do vencimento do pedido
cupom	<i>varchar(40)</i>	Código do cupom de desconto
valor_desconto	<i>float(10,2)</i>	Valor do desconto
valor_total	<i>float(10,2)</i>	Valor total do pedido
valor_pago	<i>float(10,2)</i>	Valor pago
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 34 – pedido\_detalle: Detalhes dos pedidos

Coluna	Tipo	Comentários
<u>id_pedido_detalle</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_pedido	<i>int(10)</i>	Identificador do pedido
cod_categoria	<i>varchar(3)</i>	Código da categoria (A-Atividade / E-Estilo da inscrição / P-Produto extra)
cod_produto	<i>int(10)</i>	Identificador do produto conforme o código da categoria
nome_produto	<i>varchar(100)</i>	Nome do produto
quantidade	<i>int(10)</i>	Quantidade
valor_produto	<i>float(10,2)</i>	Valor unitário do produto

Quadro 35 – produto\_extra: Informações sobre os produtos vendidos no evento

Campo	Tipo	Comentários
<u>id_produto_extra</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
nome_produto_extra	<i>varchar(70)</i>	Nome
descricao	<i>text</i>	Descrição sobre o produto
capacidade	<i>int(10)</i>	Quantidade possível de venda
valor	<i>float(10,2)</i>	Valor
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 36 – regra: Regras de acesso ao sistema

Campo	Tipo	Comentários
<u>id_regra</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_regra	<i>varchar(40)</i>	Nome da regra de acesso
nome_regra_interna	<i>varchar(40)</i>	Nome da regra de acesso utilizada pelo sistema

Quadro 37 – situacao\_inscricao: Situações sobre os estados das inscrições

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_situacao_inscricao</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_situacao_inscricao	<i>varchar(60)</i>	Nome da situação da inscrição
ordem	<i>int(10)</i>	Ordem

Quadro 38 – situacao\_pagamento: Situações sobre o estado do pagamento

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_situacao_pagamento</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_situacao_pagamento	<i>varchar(40)</i>	Nome da situação de pagamento

Quadro 39 – situacao\_pedido: Situações sobre o estado dos pedidos

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_situacao_pedido</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_situacao_pedido	<i>varchar(40)</i>	Nome da situação do pedido

Quadro 40 – tipo\_atividade: Tipos de atividades

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_tipo_atividade</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_tipo_atividade	<i>varchar(70)</i>	Nome do tipo de atividade

Quadro 41 – tipo\_certificado: Tipos de certificados

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_tipo_certificado</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_tipo_certificado	<i>varchar(70)</i>	Nome do tipo de certificado

Quadro 42 – tipo\_pagamento: Tipos de pagamentos

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_tipo_pagamento</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_tipo_pagamento	<i>varchar(30)</i>	Nome do tipo de pagamento

Quadro 43 – tipo\_usuario: Tipos de usuários

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_tipo_usuario</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_tipo_usuario	<i>varchar(20)</i>	Nome do tipo de usuário

Quadro 44 – usuario: Usuários do sistema

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_usuario</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
nome_usuario	<i>varchar(70)</i>	Nome

data_nascimento	<i>date</i>	Data de nascimento
genero	<i>enum('M', 'F')</i>	Gênero
telefone	<i>varchar(20)</i>	Telefone
celular	<i>varchar(20)</i>	Celular
email	<i>varchar(70)</i>	E-mail
cpf	<i>varchar(20)</i>	Documento de identificação (CPF)
senha	<i>varchar(40)</i>	Senha
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização

Quadro 45 – webmail: Mensagens enviadas aos participantes

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Comentários</b>
<u>id_webmail</u>	<i>int(10)</i>	Identificador único e sequencial
id_evento	<i>int(10)</i>	Identificador do evento
categoria	<i>varchar(80)</i>	Classe de usuários que o e-mail foi enviado
titulo_webmail	<i>varchar(300)</i>	Título do e-mail
mensagem	<i>text</i>	Conteúdo da mensagem
observacao	<i>text</i>	Observação
status	<i>char(1)</i>	Status (1-Ativo / 2-Inativo)
data_ultima_atualizacao	<i>timestamp</i>	Data da última atualização realizada
ip_ultima_atualizacao	<i>var(16)</i>	Endereço IP responsável pela última atualização



## TEMPLATE PADRÃO DA FERRAMENTA SIADE

Código 1 – Estrutura base em HTML da ferramenta

```

1  <!DOCTYPE HTML>
2  <html lang="#LANGUAGE#">
3    <head>
4      <title>SIADE – Sistema Administrativo de Eventos</title>
5      <meta charset="UTF-8">
6      <meta name="application-name" content="Sistema Administrativo de Eventos (
          SIADE)" />
7      <meta name="author" content="Humberto Lidio Antonelli" />
8      <meta name="description" content="Esta aplicação tem como objetivo
          proporcionar que qualquer tipo de evento acadêmico encontre a melhor
          estrutura online para efetuar seu gerenciamento, visando suprir as
          necessidades que os organizadores venham a ter com formulários de
          inscrições, pagamentos, certificados, entre outras. A ferramenta SIADE
          propõe-se uma plataforma inteligente e simplificada para favorecer a
          organização do evento, possibilitando um modelo fácil de administração." />
9      <meta name="keywords" content="administração de eventos, sistema web,
          inscrições em eventos, gerenciamento de eventos, gerência, controle" />
10
11     <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/pilha.js"></script>
12     <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/mensagem.js"></script>
13     <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/global.js"></script>
14     <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#ckeditor/ckeditor.js"></
          script>
15     <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#ckfinder/ckfinder.js"></
          script>
16     <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/modernizr.js"></
          script>

```

```
17 <!-- COMPONENTES DO DOJO -->
18 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="#ABSOLUTE_PATH#css/login.css" />
19
20 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="#ABSOLUTE_PATH#dojo/dijit/themes/
    tundra/tundra.css" />
21 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="#ABSOLUTE_PATH#dojo/dojox/grid/
    enhanced/resources/tundra/EnhancedGrid.css" />
22 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="#ABSOLUTE_PATH#dojo/dojox/grid/
    resources/tundraGrid.css" />
23 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="#ABSOLUTE_PATH#dojo/dojox/form/
    resources/FileInput.css" />
24 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="#ABSOLUTE_PATH#dojo/dojox/widget/
    Wizard/Wizard.css" />
25 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="#ABSOLUTE_PATH#css/conteudo.css"
    />
26 <script type="text/javascript">
27     dojoConfig = {
28         parseOnLoad : true,
29         has : {
30             "dojo-firebug" : true
31         },
32         async : true,
33         locale : '#LANGUAGE#'
34     };
35 </script>
36 <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#dojo/dojo/dojo.js" charset=
    "utf-8"></script>
37 <script type="text/javascript">
38     require(["dijit/dijit", "dijit/layout/TabContainer", "dijit/layout/
        ContentPane", "dijit/form/Form", "dojo/io/iframe", "dijit/form/
        ValidationTextBox", "dijit/form/FilteringSelect", "dijit/form/Select", "
        dijit/form/ValidationTextarea", "dijit/form/CurrencyTextBox", "dijit/form/
        DateTextBox", "dijit/form/RadioButton", "dijit/form/TimeTextBox", "dijit
        /form/NumberTextBox", "dijit/form/NumberSpinner", "dojox/form/ListInput",
        "dojo/store/Memory", "dojo/data/ItemFileReadStore", "dijit/Tooltip", "
        dojox/widget/Wizard", "dojox/form/BusyButton", "dojox/form/Uploader", "
        dojox/form/uploader/plugins/Flash", "dojox/form/uploader/FileList", "
        dojox/form/FileInput", "dijit/form/Button", "dojo/parser", "dijit/
        TitlePane", "dojo/domReady!"]);
39
40     require(["dojo", "dojo/parser"], function() {
41         dojo.addOnLoad(function() {
42             // dojo.parser.parse(document.body);
43             setTimeout(function() {
44                 var loader = dojo.byId("loader");
45                 dojo.fadeOut({
46                     node : loader,
```

```
47         duration : 1000,
48         onEnd : function() {
49             loader.style.display = "none";
50         }
51     }).play();
52 }, 1000);
53 });
54 });
55 </script>
56 <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/jquery.min.js"></script>
57 <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/jquery.actual.min.js"></
58     script>
59 <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/jquery.validate.js"></
60     script>
61 <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/jquery.color.js"></
62     script>
63 <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/jquery.easing.js"></
64     script>
65 <script type="text/javascript" src="#ABSOLUTE_PATH#js/bootstrap.min.js"></
66     script>
67 </head>
68 <body class="tundra">
69
70     <div id="loader">
71         <div id="loaderInner">
72             Aguarde enquanto a página é carregada...
73             <noscript>
74                 Your browser does not support JavaScript!
75             </noscript>
76         </div>
77     </div>
78
79     <div id="global">
80
81         <header id="cabecalho">
82             
84             #MENU_PAGE#
85         </header>
86
87         <div id="titulo_pagina">
88             #TITLE_PAGE#
89         </div>
90
91         <div id="evento_select">
92             #SELECT_EVENT#
93         </div>
```

```
88     <br />
89     <br />
90     <article id="conteudo">
91         #CONTENT#
92     </article>
93     <footer id="rodape">
94         <strong>
95             Copyright © 2012–2013 – Departamento de Ciência da Computação UFG CAC –
96             All rights reserved.
97         </strong>
98         <br />
99         Design by <a href="http://www.twitter.com/lordhumberto">@lordhumberto</a>
100        and <a href="http://www.twitter.com/cleristondantas">@cleristondantas</a>
101     </footer>
102 </div>
103 </body>
104 </html>
```