

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

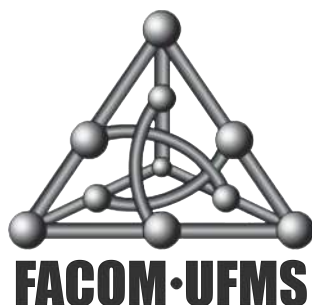
ACESSIBILIDADE WEB EM REDES SOCIAIS

Janaína Rolan Loureiro

Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação

Área de Concentração - Engenharia de Software

Orientação: Prof.^a Dr.^a Débora Maria Barroso Paiva



Campo Grande/MS
2014

JANAÍNA ROLAN LOUREIRO

ACESSIBILIDADE WEB EM REDES SOCIAIS

Redação final da dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação no curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Faculdade de Computação, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Campo Grande, MS – 24 de Setembro de 2014.

Banca Examinadora:

- Profa. Dra. Débora Maria Barroso Paiva (Facom/UFMS – orientadora)
- Profa. Dra. Maria Istela Cagnin Machado (Facom/UFMS)
- Prof. Dr. Luciano Tadeu Esteves Pansanato (UTFPR)

Dedico o meu mestrado para todos aqueles que fizeram do meu sonho real, me proporcionando forças para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava para minha vida. Muitos obstáculos foram impostos para mim durante esses últimos anos, mas graças a vocês eu não fraquejei. Obrigado por tudo mãe Marisa, irmão Leonardo, "migs" Regina e "bem" Henrique.

AGRADECIMENTO

Em especial minha mãe Marisa e meu irmão Leonardo:

Que sempre compartilharam meu ideal, incentivando a prosseguir na jornada, mostrando que o caminho deveria ser seguido sem medo, fossem quais fossem os obstáculos, pois sempre estariam ao meu lado. Amo vocês!

Meu pai (*in memoriam*):

Sempre se fez presente em meus pensamentos e me traz a certeza "que o amor é eterno";

A minha amiga Regina e meu "bem" Henrique:

Que ouviram os meus desabafos; que presenciaram e respeitaram o meu silêncio; que compartilharam este longo passar de páginas e avaliações; que fizeram meu mundo um mundo melhor; As alegrias de hoje também são suas, vocês foram os estímulos e carinhos dessa vitória;

À família Rolan:

Que sempre se orgulharam de mim e me inspiram a querer ser mais do que fui até hoje;

Às famílias Loureiro, Fingler e Mazaro:

Por só quererem o meu bem e me valorizarem tanto como pessoa;

A coordenação e aos colaboradores assistidos pelo ISMAC:

A coordenação por permitir a minha entrada na instituição e aos colaboradores das Avaliações com Usuários Reais pela prestabilidade na realização de cada avaliação;

Aos especialistas em Computação:

Por terem despendido seu tempo, na etapa de Avaliação com Especialistas, em especial a professora Dr.^a Maria Istela Cagnin pelas preciosas observações;

À professora Doutora, Débora Maria Barroso Paiva:

Que oportunizou nessa caminhada no mestrado um também aprendizado de vida, meu carinho e agradecimento.

Resumo

A acessibilidade tem sido uma preocupação em diversas áreas nos últimos anos e, em relação à *Web*, trata-se de um direito garantido por lei às pessoas com deficiência. Muitos estudos visando avaliar e melhorar a *Acessibilidade Web* foram realizados desde que este direito foi instituído, culminando com o surgimento de tecnologias assistivas, ferramentas de avaliação automatizadas e diretrizes para padronizar o desenvolvimento de sites acessíveis. Porém, alguns domínios ainda carecem de atenção nesse sentido, contando somente com estudos iniciais. É o caso, por exemplo, dos sites de redes sociais. Apesar de pouco explorado, o tema da acessibilidade nesse domínio é de extrema relevância, pois as redes sociais promovem o entretenimento e o compartilhamento de informações, conceitos, experiências, arte e valores. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar uma amostra de redes sociais sob três perspectivas: Avaliação com Ferramentas Automatizadas, Avaliação com Especialistas e Avaliação com Usuários Finais, visando verificar a conformidade dos *sites* com as diretrizes de acessibilidade definidas pelo WCAG 2.0. Com isso, foram identificadas as principais características e aspectos positivos e negativos em relação à *Acessibilidade Web* da amostra, verificando-se que essa não contempla nem mesmo o nível A de conformidade do WCAG 2.0, indicando que o domínio de redes sociais não atende satisfatoriamente os deficientes visuais. Os dados e as experiências obtidas com as avaliações foram utilizadas no desenvolvimento de um protótipo de uma rede social que atende o nível A de conformidade do WCAG 2.0, segundo os validadores automatizados.

Palavras-Chave: *deficiência visual, WCAG 2.0, avaliação de acessibilidade.*

Abstract

Accessibility has been a concern in several areas in the last few years and when it comes to the world wide web, it is a right guaranteed by law to the people with disabilities. Several studies aiming to evaluate and improve web accessibility were done since this right was instituted, culminating with the emergence of assistive technology, automated assessment tools and guidelines to standardize accessible web pages development. Still, some domains lack attention when it comes to accessibility, with only shallow studies developed. This is the case of social networking services. Despite being little explored, accessibility is of great relevance, because social networking services promote entertainment and information sharing, concepts, experience, art and values. In this context, this work intended to evaluate a sample of social networking services under three perspectives: automated assessment tools, specialist assessment and end user assessment, aiming to measure the conformity of the domains with the guidelines defined in WCAG 2.0. Thus, the main characteristics and positive and negative features related to *Web* accessibility were identified in the sample domains, showing that they do not meet even the conformance level A of WCAG 2.0, indicating that the social networking services domain do not satisfactorily contemplate the visual impaired users. These collected data and experiences obtained with these evaluations were applied in the developing of a social networking prototype, which complies with the conformity level A of the WCAG 2.0, according to the automated tools consulted.

Keywords: *visually impaired, WCAG 2.0, accessibility evaluations.*

Lista de Figuras

FIGURA 2.1. REPRESENTAÇÃO DO WCAG 2.0	10
FIGURA 2.2 RELAÇÃO TEMPO DE NAVEGAÇÃO (EM MINUTOS) E DOMÍNIOS DE <i>SITES</i> NO BRASIL DE FEVEREIRO DE 2010 ATÉ DEZEMBRO DE 2012. FONTE: COMSCORE (2013).....	13
FIGURA 2.3 MÉDIA DE MINUTOS POR VISITANTES (EIXO Y) EM REDES SOCIAIS NO DECORRER DE 15 MESES (EIXO X). FONTE: COMSCORE (2013).....	14
FIGURA 2.4 ORGANIZAÇÃO DA SÉRIE DE PADRÕES SQUARE. FONTE: ISO/IEC 25040 (2011)....	17
FIGURA 2.5 MODELO DE QUALIDADE DE PRODUTO DE <i>SOFTWARE</i> ISO/IEC 25010. FONTE: ISO/IEC 25010 (2011)	18
FIGURA 2.6. ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO MODELO GQM. FONTE: ADAPTADA DE WOHLIN <i>ET AL.</i> (2000).....	21
FIGURA 2.7 ASSOCIAÇÃO GQM E ISO/IEC 25040	24
FIGURA 3.1 PORCENTAGEM DE NÃO CUMPRIMENTO DE CADA PRINCÍPIO NO NÍVEL A DO WCAG 2.0.	46
FIGURA 3.2 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS POR <i>SITE</i> NA AVALIAÇÃO DOS VALIDADORES AUTOMATIZADOS	46
FIGURA 3.3. PERCENTAGEM DE CRITÉRIOS DE SUCESSO DE NÍVEL A NÃO ATENDIDOS EM CADA PRINCÍPIO DO WCAG 2.0 PELA AMOSTRA DE <i>SITES</i> DO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS.....	47
FIGURA 3.4 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELA AMOSTRA NA AVALIAÇÃO DOS VALIDADORES AUTOMATIZADOS	48
FIGURA 4.1 PORCENTAGEM OBTIDA POR CADA PARECER NA AVALIAÇÃO DOS 20 CRITÉRIOS DE SUCESSO ANALISADOS PELOS ESPECIALISTAS	76
FIGURA 4.2 PORCENTAGEM DE NÃO CUMPRIMENTO DE CADA PRINCÍPIO SEGUNDO OS ESPECIALISTAS.	77
FIGURA 4.3 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS POR <i>SITE</i> NA AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS	77
FIGURA 4.4 PORCENTAGEM DE CRITÉRIOS DE SUCESSO AVALIADOS PELOS ESPECIALISTAS NÃO ATENDIDOS SATISFATORIAMENTE EM CADA PRINCÍPIO DO WCAG 2.0 NA AMOSTRA DE <i>SITES</i> DO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS.....	78
FIGURA 5.1 MODELO DE QUALIDADE PARA QUALIDADE EM Uso (ISO/IEC 25010, 2011)	83
FIGURA 5.2 GRAU DE ESCOLARIDADE DOS USUÁRIOS FINAIS.....	100
FIGURA 5.3 PORCENTAGEM OBTIDA EM CADA PARECER NA AVALIAÇÃO DOS 20 CRITÉRIOS DE SUCESSO ANALISADOS COM AUXÍLIO DOS USUÁRIOS FINAIS	100
FIGURA 5.4 PORCENTAGEM DE NÃO CUMPRIMENTO DE CADA PRINCÍPIO SEGUNDO A AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS FINAIS.	101
FIGURA 5.5 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS POR <i>SITE</i> NA AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS FINAIS	102
FIGURA 5.6 PERCENTAGEM DE CRITÉRIOS DE SUCESSO AVALIADOS COM AUXÍLIO DOS USUÁRIOS FINAIS NÃO ATENDIDOS SATISFATORIAMENTE EM CADA PRINCÍPIO DO WCAG 2.0 NA AMOSTRA DE <i>SITES</i> DO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS.	103
FIGURA 7.1. <i>SCREENSHOT</i> DA PÁGINA DE <i>LOGIN</i> DA REDE SOCIAL ACESSÍVEL APRIMORADA COM O LEITOR DE TELAS DO SISTEMA ATIVO	126
FIGURA 7.2. <i>LINK</i> PARA O CONTEÚDO PRINCIPAL NA PÁGINA DE <i>LOGIN</i> OTIMIZADA	128
FIGURA 7.3 CAMPOS DE USUÁRIO E SENHA NA PÁGINA ORIGINAL DE <i>LOGIN</i>	128
FIGURA 7.4 CAMPOS DE USUÁRIO E SENHA NA PÁGINA OTIMIZADA DE <i>LOGIN</i>	129
FIGURA 7.5 MENU <i>DROP-DOWN</i> NA BARRA DE TOPO ORIGINAL. EM DESTAQUE, A OPÇÃO “SAIR” COMO SUBITEM DO MENU ATIVADO.	130
FIGURA 7.6 ÍTENS DO MENU DISPOSTOS DIRETAMENTE E SEM REPETIÇÃO OU USO DE <i>DROP-DOWN</i> NA BARRA DE TOPO OTIMIZADA	131
FIGURA 7.7 - CAMPO DE BUSCA NA BARRA DO TOPO ORIGINAL E OTIMIZADA.	132

FIGURA 7.8 VARIAÇÃO DO MENU LATERAL ORIGINAL DE ACORDO COM A ALTERAÇÃO DA PÁGINA INTERNA	133
FIGURA 7.9 MENU LATERAL OTIMIZADO CONSTANTE INDEPENDENTEMENTE DA PÁGINA INTERNA	133
FIGURA 7.10. <i>LINK</i> PARA INSERIDO NO MENU DA BARRA LATERAL NA PÁGINA DE <i>FEED</i> DE NOTÍCIAS OTIMIZADA, DIRECIONANDO A NAVEGAÇÃO AO PRÓXIMO BLOCO DE CONTEÚDO DA PÁGINA.	135
FIGURA 7.11 CAMPO PARA INSERÇÃO DE UMA NOVA POSTAGEM NA PÁGINA DE <i>FEED</i> DE NOTÍCIAS ORIGINAL E OTIMIZADA.....	135
FIGURA 7.12 PUBLICAR FOTO, SUBPÁGINA OTIMIZADA DO <i>FEED</i> DE NOTÍCIAS.	136
FIGURA 7.13 PÁGINA DE PERFIL OTIMIZADA ORIGINADA A PARTIR DAS PÁGINAS INFO E MURAL DA VERSÃO ORIGINAL	139
FIGURA 7.14 TEXTO ALTERNATIVO DA IMAGEM PRINCIPAL NAS PÁGINAS DE VISUALIZAÇÃO DE FOTOS ORIGINAL E OTIMIZADA.	141
FIGURA 7.15 CAMPO DE COMENTÁRIO NAS PÁGINAS DE VISUALIZAÇÃO DE FOTO ORIGINAL E OTIMIZADA	142
FIGURA 7.16 <i>LINK</i> PARA DESFAZER AMIZADE NAS PÁGINAS DE AMIGOS ORIGINAL E OTIMIZADA..	144

Lista de Tabelas

TABELA 2.1 DIMENSÕES DOS MODELOS DE DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS. FONTE: BRIAND ET AL. (1997).....	22
TABELA 3.1. ESTABELECIMENTO DO PROPÓSITO DA AVALIAÇÃO COM VALIDADORES AUTOMATIZADOS	26
TABELA 3.2 QUESTÕES GQM – AVALIAÇÃO VALIDADORES AUTOMATIZADOS	27
TABELA 3.3. MÉTRICAS GQM EMPREGADAS NA AVALIAÇÃO COM VALIDADORES AUTOMATIZADOS.....	30
TABELA 3.4 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1, NÍVEL DE CONFORMIDADE A, SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS	34
TABELA 3.5. APLICAÇÃO DA MÉTRICA 3 PARA O FACEBOOK	36
TABELA 3.6. CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO FACEBOOK SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS	37
TABELA 3.7. APLICAÇÃO DA MÉTRICA 3 PARA O LINKEDIN	38
TABELA 3.8. CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO LINKEDIN SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS	38
TABELA 3.9. APLICAÇÃO DA MÉTRICA 3 PARA O RESEARCHGATE.....	39
TABELA 3.10. CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO RESEARCHGATE SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS.....	40
TABELA 3.11. APLICAÇÃO DA MÉTRICA 3 PARA O TWITTER.....	40
TABELA 3.12. CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO TWITTER SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS	41
TABELA 3.13. DETALHAMENTO DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS PELOS VALIDADORES AUTOMATIZADOS NOS SITES DA AMOSTRA	43
TABELA 3.14 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 4 PARA A AMOSTRA DE SITES DO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS – VALIDADORES AUTOMATIZADOS.....	44
TABELA 3.15 RESUMO DA AVALIAÇÃO COM VALIDADORES AUTOMATIZADOS: CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS SATISFATORIAMENTE	49
TABELA 4.1 DETALHAMENTO DO OBJETIVO GQM PARA A AVALIAÇÃO COM OS ESPECIALISTAS	52
TABELA 4.2 QUESTÕES GQM – AVALIAÇÃO ESPECIALISTAS.....	53
TABELA 4.3 CRITÉRIOS DE SUCESSO DO NÍVEL A DO WCAG 2.0 VOLTADOS PARA A ACESSIBILIDADE WEB DE DEFICIENTES VISUAIS (RUTH-JANNECK, 2011)	54
TABELA 4.4 MÉTRICAS GQM EMPREGADAS NA AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTAS	59
TABELA 4.5 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1 PARA O FACEBOOK– AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTAS.....	63
TABELA 4.6 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELO FACEBOOK - AVALIAÇÃO ESPECIALISTAS	64
TABELA 4.7 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1 PARA O LINKEDIN - AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTAS	65
TABELA 4.8 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELO LINKEDIN – AVALIAÇÃO ESPECIALISTAS	66
TABELA 4.9 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1 PARA O RESEARCHGATE – AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTAS	67
TABELA 4.10 CRITÉRIOS DE SUCESSO ATENDIDOS PARCIALMENTE PELO RESEARCHGATE - AVALIAÇÃO ESPECIALISTAS	68
TABELA 4.11 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELO RESEARCHGATE - AVALIAÇÃO ESPECIALISTAS	69
TABELA 4.12 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1 PARA O TWITTER– AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTAS.....	70
TABELA 4.13. CRITÉRIOS DE SUCESSO ATENDIDOS PARCIALMENTE PELO TWITTER - AVALIAÇÃO ESPECIALISTAS	71
TABELA 4.14. CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELO TWITTER - AVALIAÇÃO ESPECIALISTAS	71
TABELA 4.15 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 2 PARA A AMOSTRA DE SITES DO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS – AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTAS.....	74

TABELA 4.16 RESUMO DA AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTAS: CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS SATISFATORIAMENTE	79
TABELA 5.1 DETALHAMENTO DO OBJETIVO GQM PARA A AVALIAÇÃO COM OS USUÁRIOS FINAIS	82
TABELA 5.2 QUESTÕES GQM – AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS	84
TABELA 5.3 MÉTRICAS GQM EMPREGADAS NA AVALIAÇÃO COM OS USUÁRIOS	87
TABELA 5.4 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1 PARA O FACEBOOK– AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS .	91
TABELA 5.5 CRITÉRIOS DE SUCESSO ATENDIDOS PARCIALMENTE PELO FACEBOOK - AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS	92
TABELA 5.6 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELO FACEBOOK – AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS	92
TABELA 5.7 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1 PARA O LINKEDIN - AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS	93
TABELA 5.8 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELO LINKEDIN – AVALIAÇÃO COM USUÁRIO FINAIS.....	94
TABELA 5.9 APLICAÇÃO DA MÉTRICA 1 PARA O TWITTER – AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS....	95
TABELA 5.10 CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS PELO TWITTER - AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS	96
TABELA 5.11 - APLICAÇÃO DA MÉTRICA 2 PARA A AMOSTRA DE SITES DO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS – AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS FINAIS	98
TABELA 5.12 DESEMPENHO DOS USUÁRIOS FINAIS NA EXECUÇÃO DAS TAREFAS PROPOSTAS NO FACEBOOK.....	104
TABELA 5.13 DESEMPENHO DOS USUÁRIOS FINAIS NA EXECUÇÃO DAS TAREFAS PROPOSTAS NO LINKEDIN	105
TABELA 5.14 DESEMPENHO DOS USUÁRIOS FINAIS NA EXECUÇÃO DAS TAREFAS PROPOSTAS NO TWITTER	105
TABELA 5.15 TEMPO GASTO EM SEGUNDOS PELOS USUÁRIOS FINAIS PARA EXECUTAR CADA TAREFA PROPOSTA NOS SITES DA AMOSTRA	106
TABELA 5.16 RESUMO DA AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS FINAIS: CRITÉRIOS DE SUCESSO NÃO ATENDIDOS SATISFATORIAMENTE	107
TABELA 6.1 RESUMO DOS CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO <i>FACEBOOK</i> NAS TRÊS AVALIAÇÕES REALIZADAS.....	109
TABELA 6.2 RESUMO DOS CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO <i>LINKEDIN</i> NAS TRÊS AVALIAÇÕES REALIZADAS	111
TABELA 6.3 RESUMO DOS CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO <i>RESEARCHGATE</i> NAS TRÊS AVALIAÇÕES REALIZADAS	114
TABELA 6.4 RESUMO DOS CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELO <i>TWITTER</i> NAS TRÊS AVALIAÇÕES REALIZADAS	116
TABELA 6.5 RESUMO DOS CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS PELA AMOSTRA DE REDES SOCIAIS NAS TRÊS AVALIAÇÕES REALIZADAS.....	120
TABELA 6.6 SUGESTÕES DE IMPLEMENTAÇÃO DE CRITÉRIOS DE SUCESSO DE NÍVEL A DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS NAS AVALIAÇÕES.	120
TABELA 7.1 CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS PELO <i>SITE</i> DE REDE SOCIAL EM DESENVOLVIMENTO - PÁGINA DE <i>LOGIN</i> ORIGINAL	127
TABELA 7.2 CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS PELO <i>SITE</i> DE REDE SOCIAL EM DESENVOLVIMENTO - PÁGINA DE <i>FEED</i> DE NOTÍCIAS ORIGINAL	134
TABELA 7.3 CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS PELO <i>SITE</i> DE REDE SOCIAL EM DESENVOLVIMENTO – PÁGINAS DE INFO E MURAL.....	137
TABELA 7.4 CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS PELO <i>SITE</i> DE REDE SOCIAL EM DESENVOLVIMENTO – PÁGINA DE FOTOS	139
TABELA 7.5 CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS SEGUNDO OS VALIDADORES AUTOMATIZADOS PELO <i>SITE</i> DE REDE SOCIAL EM DESENVOLVIMENTO – PÁGINA DE FOTOS	140

TABELA 7.6 CRITÉRIOS DE SUCESSO DO WCAG 2.0 NÃO ATENDIDOS SEGUNDO OS VALIDADORES
AUTOMATIZADOS PELO *SITE* DE REDE SOCIAL EM DESENVOLVIMENTO – PÁGINA DE AMIGOS
..... 142

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIDID	Classificação Internacional de Deficiências, Incapacidades e Desvantagens
CMS	<i>Content Management System</i>
CONEP	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
CS	Critério de Sucesso do WCAG 2.0
GQM	<i>Goal Question Metric</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISMAC	Instituto Sul Matogrossense para Cegos Florivaldo Vargas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
SQuaRE	<i>Software product Quality Requirements and Evaluation</i>
TA	Tecnologia Assistiva
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>

Sumário

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.2 OBJETIVO	3
1.3 METODOLOGIA	3
1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	4
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
2.2 DEFICIÊNCIAS	5
2.2.1 DEFICIÊNCIA VISUAL	6
2.2.2 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS	7
2.3 ACESSIBILIDADE NA <i>WEB</i>	9
2.4 WCAG 2.0	9
2.5 VALIDADORES AUTOMATIZADOS DO WCAG 2.0	11
2.5.1 <i>ACCESSMONITOR</i>	12
2.5.2 <i>TAW</i>	12
2.5.3 <i>TOTALVALIDATOR</i>	13
2.6 DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS	13
2.6.1 AMOSTRA DE <i>SITES</i> DE REDES SOCIAIS	14
2.6.2 PLATAFORMA <i>ELGG</i>	16
2.7 SÉRIE SQUARE (ISO/IEC 25000)	16
2.8 PARADIGMA <i>GOAL QUESTION METRIC</i> (GQM)	20
2.8.1 OBJETIVO	21
2.8.2 QUESTÕES	22
2.8.3 MÉTRICAS	23
2.8.4 ASSOCIAÇÃO GQM E ISO/IEC 25040	24
2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE <i>WEB</i> NO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS – VALIDADORES AUTOMATIZADOS	25
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	25
3.2 AVALIAÇÃO BASEADA EM VALIDADORES AUTOMATIZADOS	25
3.2.1 APLICAÇÃO DA ISO/IEC 25040	26
3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE <i>WEB</i> NO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS – ESPECIALISTAS	50
4.1 AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS	50
4.1.1 SUJEITO DA PESQUISA	51
4.1.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	51
4.1.3 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO	52
4.1.4 APLICAÇÃO DA ISO/IEC 25040	52
4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
CAPÍTULO 5 - AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE <i>WEB</i> NO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS – USUÁRIOS FINAIS	80
5.1 AVALIAÇÃO PELOS USUÁRIOS FINAIS	80
5.1.1 SUJEITO DA PESQUISA	80
5.1.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	81

5.1.3 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO	81
5.1.4 APLICAÇÃO DA ISO/IEC 25040.....	82
5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
CAPÍTULO 6 - CENÁRIO DA ACESSIBILIDADE WEB NA AMOSTRA DE REDES SOCIAIS	108
6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	108
6.2 CENÁRIO DA ACESSIBILIDADE WEB NA AMOSTRA DE REDES SOCIAIS.....	108
6.2.1 FACEBOOK.....	109
6.2.2 LINKEDIN.....	111
6.2.3 RESEARCHGATE	113
6.2.4 TWITTER	116
6.3 CENÁRIO DA ACESSIBILIDADE WEB NO DOMÍNIO DE REDES SOCIAIS	119
6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
CAPÍTULO 7 - INSTANCIÇÃO E ADAPTAÇÃO DE UMA REDE SOCIAL ACESSÍVEL UTILIZANDO A PLATAFORMA ELGG	123
7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	123
7.2 INSTANCIÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE UMA REDE SOCIAL COM ELGG	123
7.3 REVISÃO E ADAPTAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DO PROTÓTIPO	125
7.3.1 PÁGINA DE LOGIN.....	126
7.3.2 BARRA DE TOPO E MENU LATERAL DAS PÁGINAS INTERNAS	130
7.3.3 PÁGINA DE FEED DE NOTÍCIAS	133
7.3.4 PÁGINA DE PERFIL.....	137
7.3.5 PÁGINA DE FOTOS	139
7.3.6 PÁGINA DE AMIGOS	142
7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
CAPÍTULO 8 - CONCLUSÕES	145
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	145
8.2 CONTRIBUIÇÕES	145
8.3 TRABALHOS FUTUROS.....	146
8.4 PUBLICAÇÃO	147
8.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148
APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA DO COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACOM/UFMS	160
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ESPECIALISTA.....	161
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO - ESPECIALISTAS	164
APÊNDICE D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	174
APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – USUÁRIO FINAL.....	180
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO – PERFIL DO USUÁRIO	183
APÊNDICE G – LISTA DE TAREFAS – AVALIAÇÃO USUÁRIO FINAL	185
ANEXO 1 – CRITÉRIOS DE SUCESSO WCAG 2.0	187
ANEXO 2 – APROVAÇÃO COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA UFMS (CEP/UFMS).....	195
ANEXO 3 – ARTIGO PUBLICADO NA 14ª ICCSA	198

Capítulo 1

Introdução

1.1. Contextualização

O Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2002) informou que o número de brasileiros com alguma deficiência era em torno de 24,5 milhões, enquanto em 2010 (IBGE, 2012a), cerca de 46 milhões de brasileiros declararam possuir pelo menos uma das deficiências investigadas (mental, motora, visual e auditiva). Isso indica que em apenas 10 anos a quantidade de deficientes no Brasil aumentou em 87%. O Censo Demográfico de 2010 registrou ainda que as desigualdades permanecem em relação a outros setores, pois os deficientes têm taxas de escolarização menores que a população sem nenhuma das deficiências investigadas. O mesmo ocorreu em relação à ocupação e ao rendimento financeiro.

Observa-se, portanto, que quase um quarto da população do Brasil apresenta algum tipo de deficiência. Um questionamento interessante levantado com esses dados é o porquê dessa desigualdade permanecer tão acentuada se os deficientes estão representando uma parcela significativa da população.

O governo brasileiro tem se mostrado preocupado com essa situação, publicando decretos para garantir mudanças nessa realidade, como o Decreto N° 5.296 de 2 de Dezembro de 2004 (Brasil, 2004), que determina a classificação das categorias das deficiências, a acessibilidade arquitetônica e urbanística nos serviços de transportes, de acesso à informação e à comunicação, entre outros.

De acordo com uma pesquisa sobre o acesso à *Internet* pelos brasileiros (IAB & comScore, 2012), constata-se que a *Internet* é o meio de comunicação e acesso à informação mais consumido pelos brasileiros, quando comparada ao rádio, à TV e ao jornal. Isso pode ser confirmado pelas estatísticas em relação aos usuários de *Internet* no país, que mostram um aumento significativo, visto que no ano 2000 apenas 9,8 milhões de usuários tinham acesso à rede mundial de computadores (CGI, 2010), enquanto que em 2012 o total de pessoas com acesso à *Internet* no Brasil, no terceiro trimestre de 2012, foi de 94,2 milhões (IBOPE, 2012). O Brasil desponta hoje em quinto lugar entre os 20 países com maior número de pessoas

conectadas na rede mundial de computadores, atrás apenas do Japão, da Índia, dos Estados Unidos e da China (Info, 2012).

O poder da *Web* está na sua universalidade. Acesso por todos, independentemente da deficiência, é um aspecto essencial (Berners-Lee, 1997). Portanto, acessibilidade na *Web* significa que cidadãos com qualquer deficiência (visual, auditiva, física, fala, cognitiva ou neurológica) possam utilizar, entender, contribuir, interagir e navegar na *Internet* sem qualquer empecilho (WAI, 2005a).

Sendo assim, deve-se questionar por que atualmente apenas 2% das páginas da *Web* são acessíveis aos deficientes (Myers, 2012). Afinal, como relatado por Godinho (1999), “Para a maioria das pessoas a tecnologia torna a vida mais fácil. Para uma pessoa com necessidades especiais, a tecnologia torna as coisas possíveis”.

A W3C (*World Wide Web Consortium*), consórcio internacional responsável por padronizar a *Web* (W3C, 2012c), possui um segmento intitulado WAI (*Web Accessibility Initiative*) lançado em 1997, que tem como objetivo promover a acessibilidade da *Web* para pessoas com deficiências (W3C, 2012a). A WAI mantém o WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), que atualmente está na sua versão 2.0 e contém um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de páginas acessíveis (W3C, 2012b). No Brasil, por lei, os *sites* governamentais devem contemplar o e-MAG (Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico), uma adaptação do WCAG feita pelo Departamento de Governo Eletrônico (Brasil, 2007).

Apesar dos esforços para a regulamentação da acessibilidade *Web*, a atenção recebida na prática por esse assunto ainda é muito escassa, sendo necessário torná-la mais presente entre os desenvolvedores e pesquisadores envolvidos neste campo. Portanto, é em tal contexto que o presente estudo aborda a problemática da acessibilidade *Web*, submetendo as redes sociais mais populares no Brasil a diversos testes acerca das diretrizes do WCAG 2.0, focando na navegação assistida para deficientes visuais.

Escolheu-se trabalhar com o domínio de redes sociais, pois estatísticas como a do grupo comSocre, co-fundado e dirigido pelo premiado especialista na área de *Marketing* Magid Abraham (MIT, 2011), mostram que, dentre os diversos domínios de *sites* disponíveis na *Web*, os brasileiros passam a maior parte do seu tempo *online* conectados a redes sociais (comScore, 2013).

A decisão de abordar a deficiência visual embasou-se no trabalho de Ruth-Janneck (2011), em que ao entrevistar um grupo de usuários com diferentes deficiências (visual, auditiva, mental e motora), constatou que o grupo com deficiência visual total foi o que atribuiu maior importância para a acessibilidade *Web*, creditando a ela grande parte da sua inclusão social ao possibilitar seu acesso à *Internet*.

1.2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar uma amostra de *sites* de redes sociais sob três pontos de vista: validadores automatizados, especialistas e usuários finais. Usou-se, como referência, as diretrizes do WCAG 2.0. Os resultados obtidos embasaram o planejamento e desenvolvimento de um protótipo de uma rede social que atende ao nível A de conformidade do WCAG 2.0, segundo os validadores automatizados.

1.3. Metodologia

A fim de contemplar o objetivo geral, foi necessário selecionar quatro *sites* de redes sociais, de acordo com a popularidade de acesso na sociedade e no meio acadêmico, para compor a amostra do domínio, para que posteriormente fossem submetidos a avaliações por três validadores automatizados, oito profissionais de computação com conhecimento em acessibilidade *Web* (os quais serão referenciados como especialistas) e oito deficientes visuais (usuários finais).

A finalidade da avaliação por validadores automatizados foi avaliar os *sites* considerando as diretrizes do WCAG 2.0, que são referências de acessibilidade indicadas pela W3C, e gerar relatórios acerca dos critérios de sucesso não atendidos. A avaliação por especialistas também produziu um relatório dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos, porém desta vez focando nos critérios de sucesso voltados para os deficientes visuais e avaliando além da sintaxe dos *sites*, a sua semântica. Por fim, a avaliação pelos usuários finais possibilitou a coleta de medidas quantitativas de desempenho de navegação, agregando dados às avaliações anteriores. Esta avaliação foi especialmente importante porque trouxe dados relativos à experiência real de usuários cegos com as redes sociais.

Com a conclusão das avaliações, foi planejado e implementado um protótipo em HTML 5 de uma rede social acessível considerando as falhas de acessibilidade observadas durante as avaliações conduzidas.

1.4. Organização da Dissertação

O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, com conceitos relacionados à acessibilidade *Web*, deficiência visual, redes sociais, normas de qualidade de produto de *software* e métricas de *software*. Nos Capítulos 3, 4 e 5 são detalhadas as três avaliações, com a aplicação de divisões da ISO/IEC 25000 e do paradigma *Goal Question Metric* (GQM). O Capítulo 6 apresenta os resultados obtidos com as avaliações. O Capítulo 7 propõe uma instanciação e adaptação de um protótipo de rede social acessível utilizando a plataforma *Elgg*, em PHP 5 e *HyperText Markup Language 5* (HTML 5). Por fim, o Capítulo 8 expõe as conclusões finais deste trabalho.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

2.1. Considerações Iniciais

Mais de 90% dos internautas brasileiros fazem parte de alguma rede social (comScore & Galileu, 2012), indicando que a acessibilidade *Web* nesse domínio tornou-se um elemento fundamental para garantir a universalidade da informação. Faz-se necessário então verificar se na prática as redes sociais são acessíveis, empregando métricas para planejar e sistematizar a avaliação da acessibilidade *Web*.

Nesse capítulo será realizada uma breve apresentação de termos e conceitos acerca de acessibilidade *Web*, avaliação de acessibilidade *Web*, normas de qualidade de produto de *software* da série ISO/IEC 25000 e paradigma de métrica de *software* GQM, essenciais para a definição e compreensão deste trabalho.

2.2. Deficiências

Os tipos de deficiências mais abrangentes e frequentes, segundo a classificação adotada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) são as deficiências mental, motora, auditiva, visual e múltipla (Ministério da Saúde, 2006). No último censo demográfico realizado no país, cerca de 46 milhões de brasileiros declararam possuir pelo menos uma das deficiências (IBGE, 2012b).

A Classificação Internacional de Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (CIDID), define as dimensões da deficiência da seguinte forma (Amiralian *et al.*, 2000):

“Deficiência: perda ou anormalidade de estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, temporária ou permanente. Incluem-se nessas a ocorrência de uma anomalia, defeito ou perda de um membro, órgão, tecido ou qualquer outra estrutura do corpo, inclusive das funções mentais. Representa a exteriorização de um estado patológico, refletindo um distúrbio orgânico, uma perturbação no órgão.”

Incapacidade: restrição, resultante de uma deficiência, da habilidade para desempenhar uma atividade considerada normal para o ser humano. Surge como consequência direta ou é resposta do indivíduo a uma deficiência psicológica, física, sensorial ou outra. Representa a objetivação da deficiência e reflete os distúrbios da própria pessoa, nas atividades e comportamentos essenciais à vida diária.

Desvantagem: prejuízo para o indivíduo, resultante de uma deficiência ou uma incapacidade, que limita ou impede o desempenho de papéis de acordo com a idade, sexo, fatores sociais e culturais. Caracteriza-se por uma discordância entre a capacidade individual de realização e as expectativas do indivíduo ou do seu grupo social. Representa a socialização da deficiência e relaciona-se às dificuldades nas habilidades de sobrevivência.”

Os discursos e práticas construídos em torno da deficiência são externos a elas, funcionando como um amontoado de dados, em que informações procedentes e válidas misturam-se a dados distorcidos pelos valores, medos, culpas e preconceitos acerca da deficiência (Pereira, 2008). Sendo assim, somente um deficiente é capaz de definir as suas limitações e então classificar suas incapacidades e até mesmo desvantagens perante a sociedade.

2.2.1. Deficiência Visual

Avaliar a acessibilidade de um *site* para toda e qualquer deficiência é uma tarefa muito ampla e complexa. Isso porque para cada tipo de deficiência quesitos diferentes de acessibilidade devem ser observados de maneira especial, refletindo as necessidades particulares desses usuários (Ruth-Janneck, 2011; Conforto & Santarosa, 2002). Dessa forma, o enfoque deste trabalho foi um grupo específico: os deficientes visuais.

Para justificar a escolha da deficiência visual, é válido compreender a seguinte citação (Regis, 2009):

“É evidente que houve mudanças e avanços significativos em termos de conquistas de direitos, de recursos tecnológicos e de emancipação das pessoas com algum tipo de deficiência, no entanto, ainda há um longo caminho a ser percorrido ao que concerne à leitura. Até que o cego prove o contrário, a sua limitação visual faz com que todos não acreditem em sua potencialidade. O

preconceito e a discriminação ainda são barreiras que dificultam e, em alguns casos impedem o ingresso e a permanência dessas pessoas na escola, no mercado de trabalho e no convívio social.”

Considerando ainda a classificação do CIDID (Amiralian *et al.*, 2000) e a argumentação de Pereira (2008), apresentados na Seção 2.2, acredita-se que abordar a deficiência visual neste trabalho será de maior apreço para a sociedade, pois o acesso a *Web* vem se tornando mais difícil para usuários cegos conforme mais conteúdo visual, como imagens, gráficos e vídeos, são utilizados em *sites*. Os problemas de usuários cegos podem variar desde um leve empecilho que o force a despender mais tempo e esforço, a até ser forçado a abandonar a tarefa ou ter que pedir ajuda a uma pessoa sem deficiência (Akhter *et al.*, 2009).

Dessa forma, no decorrer desse estudo tem-se que buscar soluções em acessibilidade *Web* para contornar as dificuldades impostas pela deficiência visual à navegação, especialmente as observadas por Conforto & Santarosa (2002), propiciando ao usuário cego: (a) obter informações apresentadas visualmente; (b) interagir usando dispositivo diferente do teclado; (c) navegar através de conceitos espaciais; e (d) distinguir entre outros sons e a voz produzida pelo sintetizador.

2.2.2. Tecnologias Assistivas

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) conceitua tecnologia assistiva (TA) como: “É uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (CAT, 2007). Uma TA é utilizada para identificar todo o conjunto de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e conseqüentemente promover vida independente e inclusão (Bersch, 2013).

Existem tecnologias assistivas para auxiliar na locomoção, no acesso à informação e na comunicação, no controle do ambiente e em diversas atividades do cotidiano como o estudo, o trabalho e o lazer. Cadeiras de rodas, bengalas, órteses e próteses, lupas, aparelhos auditivos e os controles remotos são apenas alguns exemplos de tecnologias assistivas (Pupo *et al.*, 2006). Nota-se que alguns exemplos de TA também são utilizados por deficientes

temporários, para facilitar seu tratamento e seu bem estar até a sua total reabilitação e ainda são usados por pessoas sem deficiência, apenas para facilitar e fornecer mais conforto em atividades do cotidiano.

Apesar de existirem diversas TAs para atender as diferentes deficiências encontradas, neste trabalho deve-se dar mais ênfase para as tecnologias que auxiliam aos deficientes visuais na utilização do computador. A seguir, são elencadas algumas tecnologias assistivas, segundo definições de Pupo *et al.* (2006), como forma de indicar as possibilidades existentes antes de ser escolhida uma delas para emprego no estudo:

- **Sistemas para entrada de voz (*speech recognition*):** Viabilizam o uso do computador por comando de voz. Em geral, aplicações que podem ser utilizadas amplamente via teclado também podem ser acionadas por comando de voz. Para o uso desse tipo de tecnologia é necessário, além do programa de reconhecimento de voz, a configuração adequada do sistema multimídia para apoiar a interação entre o usuário e o computador.

- **Amplificadores de tela:** São aplicativos que ampliam parte do conteúdo apresentado na tela do computador e assim podem facilitar seu uso por pessoas com baixa visão, capazes de enxergar os elementos gráficos e textuais apresentados no tamanho exibido por esses aplicativos.

- **Linhas Braille:** Dispositivos de saída compostos por fileira(s) de células Braille eletrônicas, que reproduzem as informações codificadas em texto para o sistema Braille e assim podem ser utilizadas como alternativa aos leitores de tela por usuários que saibam interpretar informações codificadas nesse sistema.

- **Leitores de tela com síntese de voz:** São aplicativos que viabilizam a leitura de informações textuais via sintetizador de voz e assim podem ser utilizados por pessoas com deficiência visual, por pessoas que estejam com a visão direcionada a outra atividade, ou até mesmo por aquelas que tenham dificuldade para ler.

Dentre as tecnologias assistivas citadas, os leitores de tela são a TA mais popularmente utilizada por usuários com deficiência visual, seja ela total ou parcial (Lazar *et al.*, 2007). Afinal, conforme observado por Carvalho (2001), esta é uma ferramenta amplamente presente nas soluções para deficientes visuais obterem e produzirem informações em sistemas computacionais, o que tanto no escopo de redes sociais quanto de comércio eletrônico constituem a base da navegação. Sonza (2004) apresentou relatos de deficientes

visuais indicando a importância de leitores de tela para o acesso à informação. Ruth-Janneck (2011) ainda indica que 91% de 124 usuários cegos que contribuíram para a sua pesquisa afirmam usar leitores de tela.

2.3. Acessibilidade na Web

O Brasil passou a ocupar a partir de 2011 a sétima posição entre os países com o maior número de internautas no mundo (Freitas & Carvalho, 2012), subindo para quinto lugar em 2012 (Info & AB, 2012). Em relação ao número de deficientes no país, ao observar os resultados dos dois últimos Censos Demográficos (IBGE 2002, 2012a), nota-se que o número de brasileiros com alguma necessidade especial também aumentou, cerca de 87%, e atualmente representam 24% da população no Brasil.

O governo brasileiro, consciente da importância de garantir acessibilidade à nação, propôs em 2004 o decreto Lei No 5.296 (lei de prioridades para determinadas pessoas) (Brasil, 2004), que determina que diferentes setores do país devem ser tornar mais acessíveis.

Considerando a natureza colaborativa da *Internet* e a sua importância em facilitar a comunicação, é importante pensar, aperfeiçoar e expandir as questões técnicas e realçar a necessidade de considerar a acessibilidade do ponto de vista do desenvolvedor *Web* e do usuário (Cusin & Vidotti, 2009). Da perspectiva do desenvolvedor, com a interatividade ilimitada da *Web 2.0*, o trabalho se torna ainda mais complexo, pois como Moreno *et al.* (2011) ressaltam, os conteúdos multimídia exigem que requisitos especiais de acessibilidade WCAG 2.0 sejam respeitados, especialmente no que se refere a vídeo e áudio.

A acessibilidade envolve a geração de documentos que possam ser “renderizados” por diferentes dispositivos. Isso inclui o acesso por cegos que utilizam leitores de tela com sintetizadores de voz, pessoas com baixa visão, surdos, pessoas com deficiência motora, idosos, entre outros grupos que possam ter algum tipo de dificuldade para acessar o conteúdo disponibilizado (Freire, 2008).

2.4. WCAG 2.0

O Consórcio *World Wide Web* (W3C), tem como missão conduzir a *World Wide Web* para que atinja todo seu potencial, desenvolvendo protocolos e diretrizes que garantam seu crescimento a longo prazo (W3C, 2011). A W3C mantém um segmento chamado *Web*

Accessibility Initiative (WAI) que, visando promover a acessibilidade da *Web*, sustenta as diretrizes do WCAG.

A última versão do WCAG é a 2.0, lançada em 2008 (W3C, 2008). Ela abrange uma vasta gama de recomendações para tornar o conteúdo *Web* mais acessível, sendo baseada no WCAG 1.0, que define um conjunto de 14 diretrizes para tratar diversos problemas relacionados à acessibilidade em *sites* da *Web*. Cada diretriz possui pontos de verificação (*checkpoints*), que têm um nível de prioridade (1, 2 ou 3) baseado no seu impacto na acessibilidade. O conceito de nível de conformidade varia de acordo com a satisfação das diretrizes. Se todos os *checkpoints* com prioridade 1 forem atendidos, o documento tem o nível de conformidade “A”. Se todos os *checkpoints* com prioridade 1 e 2 forem atendidos, o documento tem o nível de conformidade “AA”. Por fim, se todos os *checkpoints* com prioridade 1, 2 e 3 forem atendidos, o documento tem o nível de conformidade “AAA” (Branco *et al.*, 2011).

O WCAG 2.0 tem 12 diretrizes que são organizadas em torno de quatro princípios, de forma que as recomendações presentes no WCAG 1.0 são também atendidas, além de terem sido acrescentadas novas recomendações (Freire, 2008). Porém, nessa nova versão do WCAG, ao invés de cada diretriz possuir pontos de verificação, são associadas a ela 61 critérios de sucesso (CS). CS são declarações testáveis que um desenvolvedor pode usar para determinar se um conteúdo de uma página *Web* é acessível. É de acordo com esses CS que é medida a conformidade de um *website*, com cada CS tendo um nível de prioridade, nível A, AA, ou AAA, relacionados aos níveis de conformidade que são semelhantes ao WCAG 1.0 (Freire, 2012), conforme apresentado na Figura 2.1.

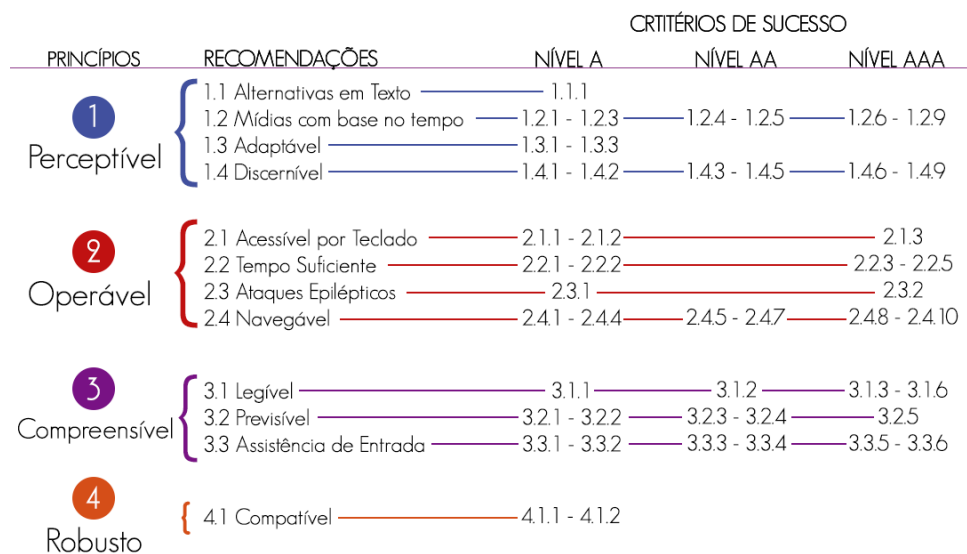


Figura 2.1. Representação do WCAG 2.0

Os quatro princípios de acessibilidade são definidos da seguinte forma (W3C, 2014c):

1. **Perceptível** - a informação e os componentes da interface de usuário devem ser apresentados aos usuários de forma que eles possam perceber. Isso significa que os usuários devem ser capazes de perceber a informação que está sendo apresentada (esta não pode ser invisível para todos os seus sentidos);
2. **Operável** - componentes de interface de usuário e a navegação têm de ser operáveis. Isso significa que os usuários devem ser capazes de operar a interface (a interface não pode exigir interação que um usuário não possa executar);
3. **Compreensível** - a informação e a operação da interface de usuário devem ser compreensíveis. Isso significa que os usuários devem ser capazes de compreender a informação, bem como o funcionamento da interface de usuário (o conteúdo ou operação não podem estar além de sua compreensão); e
4. **Robusto** - o conteúdo tem de ser robusto o suficiente para que possa ser interpretado de forma confiável por uma grande variedade de agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas. Isso significa que os usuários devem ser capazes de acessar o conteúdo mesmo que a tecnologia avance.

2.5. Validadores Automatizados do WCAG 2.0

Validadores automatizados são ferramentas que consideram o código HTML e fazem uma análise do seu teor, averiguando se o *site* se encaixa nos princípios e diretrizes de acessibilidade do WCAG 2.0. Além de reduzirem significativamente o tempo e esforço exigidos para a realização das avaliações de acessibilidade *Web*, se utilizadas durante as fases de *design*, implementação e manutenção do desenvolvimento *Web*, os validadores automatizados ajudam a prevenir barreiras de acessibilidade, reparar as barreiras encontradas e melhorar a qualidade dos *sites* como um todo (WAI, 2005b).

Porém, essas ferramentas são capazes de avaliar apenas a sintaxe do código, e não a semântica do conteúdo. Assim, são verificados os pontos de avaliação da acessibilidade que podem ser executados automaticamente, e indicados quais exigem uma análise manual mais crítica.

Os validadores foram a primeira dentre as três etapas de avaliação da amostra de *sites* estudados. Optou-se por empregar três validadores, para que os seus resultados se completassem ou até mesmo se comprovassem. Assim, quando a avaliação dos *sites* em questão prosseguiu para a avaliação humana, o conjunto de critérios de sucesso que necessitavam de análise mais detalhada estava definido.

2.5.1. AccessMonitor

O *AccessMonitor* é um validador automatizado que verifica a aplicação das diretrizes de acessibilidade nos conteúdos HTML de um *site*. Usa como referência o WCAG 2.0 e funciona integralmente na *Web* sem requerer quaisquer tipos de instalação ou sistema operacional específico (Unidade ACESSO da FCT, 2012). Sendo assim, basta inserir a URL de um *site* no campo “endereço” e clicar no botão WCAG 2.0, que o validador o avalia conforme as diretrizes do WCAG 2.0 e gera um relatório de acessibilidade em português e organizado por critérios de prioridade, sendo A o mais baixo e AAA o mais alto.

A ferramenta *AccessMonitor* foi uma das selecionadas para ser utilizada neste trabalho por ser estável, intuitiva e ser *software* livre. Como diferencial em relação as demais, além do nível de conformidade WCAG 2.0, a ferramenta apresenta um índice de valoração numa escala de 1 a 10 cujo resultado quantifica a acessibilidade atingida (Leitão *et al.*, 2013).

2.5.2. TAW

TAW é uma família de ferramentas para a análise da acessibilidade de *sites*, atingindo uma forma global e abrangente de todos os elementos e as páginas que o compõem (CTIC, 2013). Assim como o *AccessMonitor*, é fácil de ser manuseado bastando inserir a URL do *site* que se pretende avaliar em um campo no próprio portal (www.tawdis.net), marcar a opção WCAG 2.0 e clicar no botão “analisar”, e logo em seguida um relatório é fornecido, apresentando o nível de acessibilidade da página submetida. Apesar do validador de WCAG 2.0 ainda estar na versão beta, esta ferramenta foi escolhida por ser referência no assunto, sendo recomendada pela W3C em uma lista de validadores automatizados para avaliação de acessibilidade *Web* (WAI, 2006).

2.5.3. TotalValidator

TotalValidator é uma ferramenta de avaliação de acessibilidade automatizada que engloba avaliações distintas: validação do HTML, validação de *links* quebrados e validação da acessibilidade (Pribeanu & Neszly, 2011). Ao contrário das ferramentas anteriores, é preciso realizar o *download* do aplicativo do *TotalValidator* em seu portal (TotalValidator, 2014). O seu uso é semelhante aos demais, sendo necessário informar a *URL* do *site* a ser avaliado, selecionar a opção do WCAG 2.0 e clicar no botão “*validate*” para que a avaliação seja realizada, gerando um relatório sobre os erros encontrados. A ferramenta foi selecionada por constar na lista de validadores automatizados recomendados pela W3C (WAI, 2006).

2.6. Domínio de Redes Sociais

De acordo com Gomes (2009), uma rede social é útil para compartilhar experiências, conceitos, valores; divulgar conhecimento, arte, música; discutir tudo o que é compartilhado e divulgado; e interagir livremente com pessoas que queiram compor grupos de indivíduos que se identifiquem em torno de algum assunto ou interesse.

Rede social é o tipo de *site* em que os brasileiros mais ficam conectados no decorrer do dia (Figura 2.2). Um usuário da *Internet* no Brasil passou em média 9,3 horas das 27 horas que passou conectado no mês de dezembro de 2012 em *sites* de mídia social (comScore, 2013).

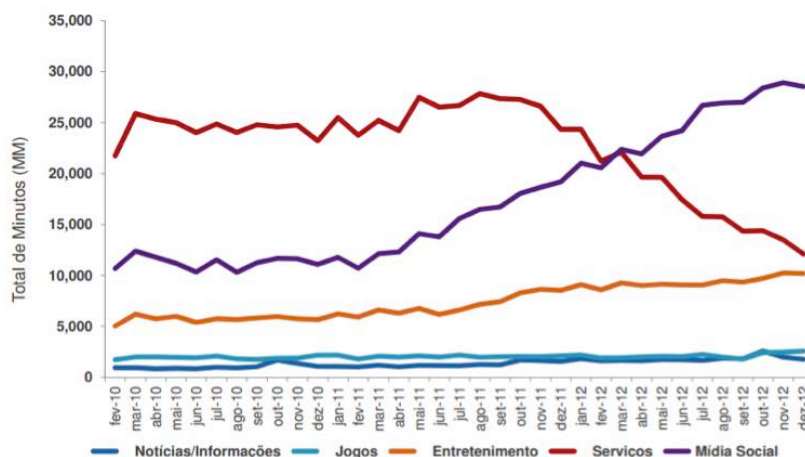


Figura 2.2 Relação tempo de navegação (em minutos) e domínios de *sites* no Brasil de fevereiro de 2010 até dezembro de 2012. Fonte: comScore (2013)

Observa-se na Figura 2.3 que os usuários de redes sociais no Brasil ficam conectados 579 minutos por mês, enquanto no restante do mundo os navegantes de redes sociais ficam em média 328 minutos (comScore, 2013), ou seja, além de ser o domínio mais acessado dentro do país, isso faz com que os brasileiros sejam os que mais acessam esses *sites* no mundo, mostrando a relevância em considerar-se este domínio para ser estudado e avaliado em relação ao tema de acessibilidade.

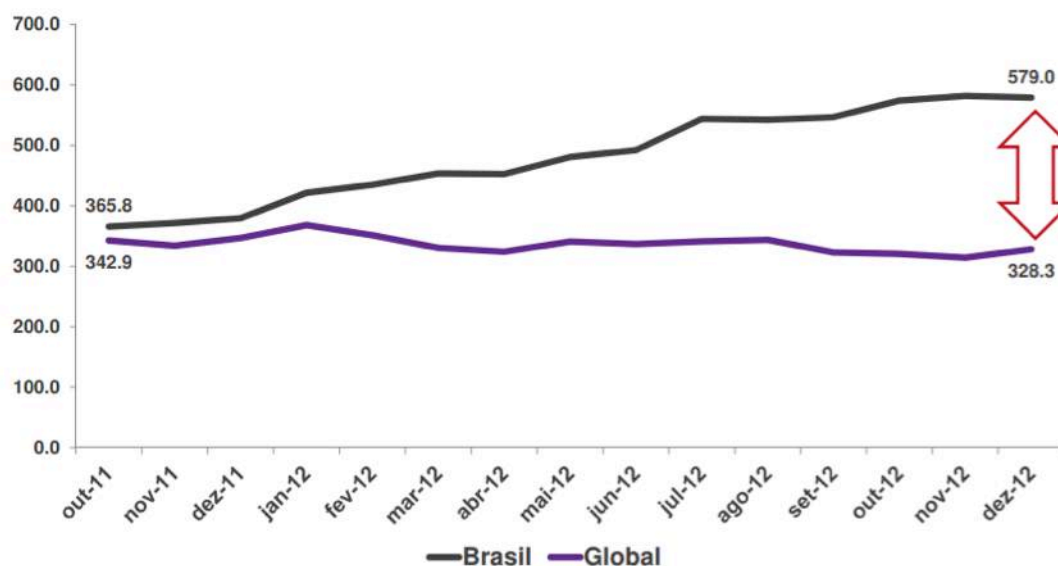


Figura 2.3 Média de minutos por visitantes (eixo Y) em redes sociais no decorrer de 15 meses (eixo X).

Fonte: comScore (2013)

2.6.1. Amostra de *Sites* de Redes Sociais

Do total de quatro *sites* do domínio de redes sociais que compõem a amostra, três foram escolhidos conforme o seu índice de acesso entre os usuários brasileiros. Utilizando o *site* www.alexa.com (Alexa, 2013), que é mantido pela Amazon e é um portal voltado para a aferição do tráfego de acessos de *sites* mundialmente, na seção de *topsite>countries>BR* foi possível visualizar a lista dos 500 *sites* mais acessados no Brasil e assim selecionar os três mais populares em abril de 2013: *Facebook* (2014), *Twitter* (2014) e *LinkedIn* (2014). O quarto e último elemento da amostra foi o *ResearchGate* (2014), por ser apontado como um *mash-up* do *Facebook*, *Twitter* e *LinkedIn* (Lin, 2012), porém voltado para a sociedade acadêmica.

Vale salientar que, segundo informações do próprio *site* Alexa, o *ranking* do mês é calculado utilizando uma combinação da média de visitantes diários e visualizações da página

durante o último mês, ou seja, o *site* com a maior combinação de visitantes e visualizações de página é ranqueado como o número 1.

A seguir, serão apresentadas em mais detalhes as quatro redes sociais estudadas e avaliadas.

a. Facebook

O *Facebook* (originalmente, *thefacebook*) foi um sistema criado pelo americano Mark Zuckerberg enquanto este era aluno de Harvard. Lançado em 2004, é hoje um dos sistemas com maior base de usuários no mundo. Funciona através de perfis e comunidades, criando uma rede de contatos (Recuero, 2009). No Brasil, aparece no *ranking* Alexa em primeiro lugar, sendo o *site* mais acessado em nosso país, com mais de 34% da população total da nação sendo usuária do serviço e 88,5% em relação ao número de internautas conforme informa o *Social Bakers* (2013a).

b. Twitter

O *Twitter* (2014) foi fundado por Jack Dorsey, Biz Stone e Evan Williams em 2006, como um projeto da empresa Odeo (Recuero, 2009). É um *site* popularmente denominado de um serviço de *microblogging* (Honeycutt & Herring, 2009). No *ranking* Alexa está na 15ª posição entre os *sites* mais acessados no Brasil, sendo a segunda rede social mais popular entre os brasileiros com mais de 20% de adeptos ao *microblog* conforme informa o *site Semiocast* (2012).

c. LinkedIn

O *LinkedIn* (2013) teve Reid Hoffman como um dos seus co-fundadores em 2002. Tem por objetivo conectar profissionais do mundo todo, tornando-os mais produtivos e bem-sucedidos. Mesmo sendo uma rede social voltada somente para contatos profissionais, ocupa a 18ª colocação no *ranking* Alexa, o que a faz a terceira rede social mais utilizada no Brasil, com pelo menos 1% da população do país sendo sua usuária de acordo com *Social Bakers* (2013b).

d. ResearchGate

Ijad Madisch, Sören Hofmayer e Horst Fickenscher desenvolveram em 2008 uma rede social voltada para cientistas compartilharem seus progressos e questões acadêmicas, com o

intuito de facilitar a colaboração científica entre pesquisadores. Em 2013, o *site* já contava com mais de três milhões de pesquisadores registrados (*ResearchGate*, 2013).

2.6.2. Plataforma Elgg

A plataforma Elgg (2014a) é um ambiente de código fonte aberto desenvolvido em 2004 por Dave Tosh e Ben Werdmuller (Cordeiro *et al.*, 2011), licenciado sobre os termos do GNU *General Public License* v2 publicado pela MIT, que fornece um *framework* robusto para a construção de redes sociais (Elgg, 2014b). Diversas instituições ao redor do mundo utilizam a Elgg como plataforma das suas redes sociais, como é o caso da NASA, Governo Britânico e UNESCO (Elgg, 2014c).

A plataforma Elgg possui alto nível de adaptabilidade e capacidade de acompanhar evoluções, pois é um *software* que possui apenas uma estrutura mínima fixa, que pode ser complementada com funcionalidades específicas através de *plugins* (Kraker *et al.*, 2013). Além disso, oferece uma variedade de opções em termos de facilidade de redes sociais, com características intrínsecas de *weblogging*, armazenamento de arquivos, páginas pessoais (Chau, 2007).

Devido à sua flexibilidade de personalização, neste trabalho escolheu-se trabalhar com o Elgg para estruturar uma rede social com as funcionalidades desejadas em *sites* deste domínio e alterar os *plug-ins* relacionados à interface visando atingir o nível de conformidade A do WCAG 2.0, conforme apresentado no Capítulo 7.

2.7. Série SQuaRE (ISO/IEC 25000)

Para desenvolver as avaliações de maneira sistemática, é importante empregar normas técnicas consolidadas na área de Engenharia de *Software*. Dentro deste contexto, a *International Organization Standardization* (ISO) e a *International Electrotechnical Commission* (IEC), que são organismos normalizadores com importância internacional reconhecida no setor de *software*, se uniram para editar normas internacionais conjuntas (Colombo *et al.*, 2009). Como neste trabalho será avaliado o requisito não-funcional de acessibilidade, referente à qualidade do produto de *software*, será aplicada a série de normas SQuaRE (*Software product Quality Requirements and Evaluation*).

As normas SQuaRE substituíram as séries ISO/IEC 9126 e 14598, referentes também à qualidade de produto de *software*. O propósito com a criação do conjunto SQuaRE era

propor uma série mais organizada e unificada que cobrisse dois processos principais: a especificação dos requisitos de qualidade de *software* e a avaliação de qualidade de *software* (ISO/IEC 25000, 2014)

Divisão de Requisitos de Qualidade 2503n	Divisão de Modelo de Qualidade 2501n	Divisão de Avaliação de Qualidade 2504n
	Divisão de Gerenciamento de Qualidade 2500n	
	Divisão de Medição de Qualidade 2502n	
Divisão de Extensão 25050 - 25099		

Figura 2.4 Organização da série de padrões SQuaRE. Fonte: ISO/IEC 25040 (2011).

A Figura 2.4 ilustra a organização da série SQuaRE representando as suas divisões. Dentre as seis divisões existentes, neste trabalho serão aplicadas as normas de duas delas: modelos de qualidade definidos na ISO/IEC 25010 e o processo de avaliação de qualidade descrito na ISO/IEC 25040.

As normas da divisão ISO/IEC 2501n, que englobam a ISO/IEC 25010 e a ISO/IEC 25012, apresentam modelos de qualidade para *software*, qualidade em uso e dados. Além disso, são fornecidas instruções práticas de uso dos modelos de qualidade especificados (ISO/IEC 25000, 2014). Para os objetivos deste trabalho, serão aplicados os dois primeiros modelos de qualidade citados, definidos na ISO/IEC 25010.

A ISO/IEC 25010, em substituição à ISO/IEC 9126-1, fornece uma estrutura mais compreensiva para a usabilidade como parte da qualidade de *software*, aumentando a sua relevância (Bevan, 2009). Neste novo modelo de qualidade de *software* da ISO/IEC 25010, o conceito de qualidade em uso foi expandido para englobar uma variedade maior de questões do que era comum em usabilidade (Bevan, 2010).

O Modelo de Qualidade de *Software* divide os atributos de qualidade em oito características, cada qual subdividida em outras subcaracterísticas, como apresentado na Figura 2.5. As características e subcaracterísticas podem ser avaliadas de maneira interna ou externa. Quando o *software* é usado como parte de um sistema de computador, as subcaracterísticas são avaliadas externamente, enquanto que internamente envolvem os atributos de *software* e o comportamento do sistema (ISO/IEC 25010, 2011).



Figura 2.5 Modelo de Qualidade de Produto de *Software* ISO/IEC 25010.

Fonte: ISO/IEC 25010 (2011)

Os modelos de qualidade podem ser utilizados para especificação e avaliação de *software* sobre diferentes perspectivas: pelos desenvolvedores, clientes, responsáveis por garantir a qualidade e até avaliadores independentes, em especial os interessados em especificar e avaliar a qualidade do produto de *software* (ISO/IEC 25010, 2011).

Ainda na série das normas SQuARE, a divisão ISO/IEC 2540n define requisitos, recomendações e diretrizes para a avaliação do produto de *software*, seja por avaliadores independentes, desenvolvedores ou clientes (ISO/IEC 25000, 2014). Nessa família, a ISO/IEC 25040 será particularmente importante para o desenvolvimento do estudo por especificar o Modelo de Referência do Processo de Avaliação de Qualidade de Produto de *Software* (*Software Product Quality Evaluation Process Reference Model*). Essa norma apresenta o processo e seu guia de aplicação, contendo requisitos gerais para especificação e avaliação da qualidade de *software*. A definição do processo é a base para a avaliação de qualidade de um produto de *software*, que pode ser empregado para avaliar a qualidade de uso, medida interna e externa da qualidade de *software*, assim como a qualidade de *software* pré-desenvolvido ou personalizado durante seu processo de desenvolvimento. Três abordagens de avaliação de qualidade de um produto de *software* (cliente, desenvolvedor e avaliador independente) são

também contempladas no documento, com questões específicas de cada perspectiva que complementam o processo principal de avaliação (ISO/IEC 25040, 2011).

A avaliação de produto de *software* realizada por avaliadores independentes, como foi o caso neste estudo, deve seguir este modelo de referência em conjunto com os requisitos específicos aplicáveis citados no anexo C da ISO/IEC 25040. Além disso, é importante que o avaliador tenha ao seu dispor um ambiente adequado para alcançar a qualidade esperada em suas atividades e garantir a repetitividade, reprodutibilidade, imparcialidade e objetividade dos resultados da avaliação (ISO/IEC 25040, 2011).

No modelo de referência da ISO/IEC 25040, o processo de avaliação da qualidade do produto de *software* é dividido em cinco etapas elencadas a seguir, cada qual com suas subtarefas envolvidas e a documentação gerada como saída:

1. Estabelecer os Requisitos de Avaliação:
 - a. Estabelecer o propósito da avaliação
 - b. Obter os requisitos de qualidade do produto de *software*
 - c. Identificar as partes do produto a serem incluídas na avaliação
 - d. Definir o rigor da avaliaçãoSaída: Requisitos da avaliação
2. Especificar a Avaliação
 - a. Selecionar as medidas (módulos de avaliação)
 - b. Definir os critérios de decisão para as medidas
 - c. Definir os critérios de decisão para a avaliaçãoSaída: Especificação da avaliação
3. Projetar a Avaliação
 - a. Planejar as atividades da avaliaçãoSaída: Projeto da avaliação
4. Executar a Avaliação
 - a. Realizar as medições
 - b. Aplicar os critérios de decisão para as medidas
 - c. Aplicar os critérios de decisão para a avaliaçãoSaída: Resultados da avaliação
5. Concluir a avaliação
 - a. Revisar os resultados da avaliação
 - b. Disponibilizar os dados da avaliação

Saída: Conclusão da avaliação

2.8. Paradigma Goal Question Metric (GQM)

Uma das maneiras mais amplamente reconhecidas como efetiva para se entender, monitorar, controlar, prever e aprimorar o desenvolvimento de *software* e projetos de manutenção é através da medição de *software* (van Solingen, 1999). Porém, para a medição ser efetiva, é necessário documentar uma grande quantidade de dados, modelos e decisões, sendo indispensável o emprego de um método consistente para organização dessas informações, especialmente para a definição dos objetivos a serem mensurados. Dentre as diversas opções existentes na literatura, por exemplo, as Métricas de Qualidade de *Software* (Boehm *et al.*, 1976), Desdobramento da Função de Qualidade (*Quality Function Deployment - QFD*) (Kogure & Akao, 1983), escolheu-se trabalhar com o paradigma *Goal Question Metric*, mais conhecido como GQM e proposto por Basili (1992).

A abordagem GQM é orientada a metas, ou seja, defende que uma coleta de dados deve sempre ser justificada por um propósito definido. Assim, o método consiste primeiramente em especificar os objetivos pretendidos, para então associar esses objetivos aos dados que irão defini-los operacionalmente e, finalmente, fornecer um *framework* para interpretar os dados em relação às metas estabelecidas. Como resultado da aplicação da estratégia *Goal Question Metric* tem-se a especificação de um sistema de medidas visando um conjunto particular de questões, assim como as regras para a interpretação dos dados obtidos (Basili, 1992).

Identificadas as metas, um plano GQM deve ser elaborado para cada delas, contemplando os três níveis do modelo resultante expresso pela hierarquia da Figura 2.6 (Wohlin *et al.*, 2000):

1. **Nível conceitual (Objetivo):** definido para um objeto de estudo, um objetivo deve englobar diversas razões, modelos de qualidade e perspectivas, todas inseridas em um ambiente particular. Podem ser objetos de medição produtos, processos e recursos.
2. **Nível operacional (Questão):** são definidas questões para avaliar se um objetivo é alcançado ou não em relação a um modelo de caracterização proposto. As questões visam caracterizar os objetos de medição (produto, processo e recurso) de acordo com um aspecto de qualidade selecionado, e determinar sua qualidade sob esta perspectiva.

3. **Nível quantitativo (Métrica):** os dados coletados são associados às questões propostas para respondê-las de forma quantitativa. Aqui podem aparecer duas classes de resultados: os provenientes de (i) análises objetivas – dependem apenas do objeto sendo analisado; e os de (ii) análises subjetivas – dependem do objeto sendo analisado e da perspectiva em que foi avaliado.

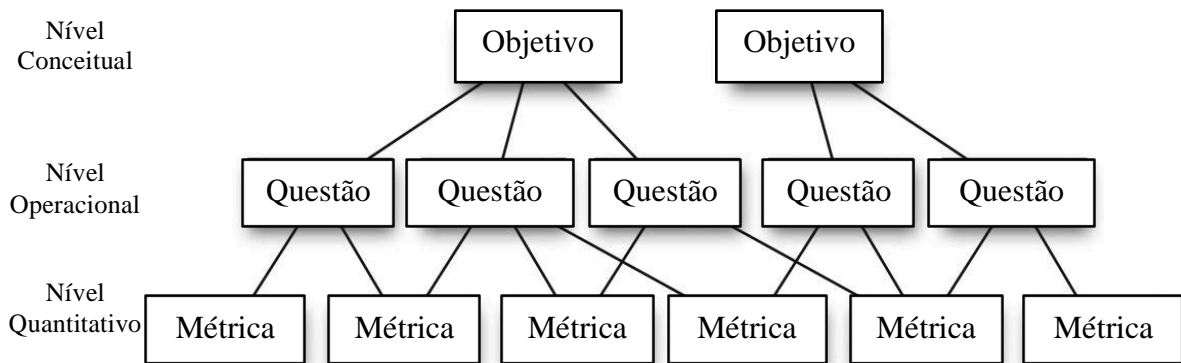


Figura 2.6 Estrutura hierárquica do modelo GQM. Fonte: adaptada de Wohlin *et al.* (2000)

Além de definir o modelo GQM, é necessário selecionar as técnicas, as ferramentas e os procedimentos adequados para realizar a coleta de dados, cujos resultados obtidos serão organizados e interpretados conforme previamente estabelecido no modelo GQM. No trabalho em questão, escolheu-se empregar as normas da ISO/IEC 25040 para guiar a avaliação de acessibilidade *Web* conduzida, tratadas na Seção 2.7.

2.8.1 Objetivo

A primeira tarefa do paradigma GQM consiste em descrever o objetivo, ou meta, a ser alcançado com cada etapa da pesquisa. Para isso, foi adotado o *framework* detalhado em Wohlin *et al.* (2000), originalmente proposto para definição de metas por Basili & Rombach (1988). Ao serem respondidas, as perguntas sugeridas constituem um sumário estruturado acerca do escopo dos objetivos buscados com a pesquisa na perspectiva adotada, assegurando que os aspectos principais do experimento são definidos antes do início das etapas de planejamento e execução. O *template* para definição de um objetivo é apresentado a seguir e detalhado na Tabela 2.1 (Wohlin *et al.*, 2000):

Analisar o <Objeto de Estudo>

Com o propósito de <Propósito>

Em relação ao seu <Foco de Qualidade>

Através do ponto de vista do <Perspectiva>

No contexto de <Contexto>.

Tabela 2.1 Dimensões dos modelos de definição de objetivos. Fonte: Briand *et al.* (1997)

Dimensão	Definição	Exemplos
Objeto de estudo	O que será analisado	Processo de desenvolvimento, teste do sistema, documento do projeto, produto final...
Propósito	Por que o objeto será analisado	Caracterização, avaliação, previsão, monitoramento, controle, mudança
Foco da Qualidade	Qual propriedade/atributo do objeto será analisado	Confiabilidade, custo, corretude, remoção de defeitos, mudanças, usabilidade, manutenibilidade...
Perspectiva	Quem usará os dados coletados	Líder de projeto, desenvolvedor, testador do sistema, gerente de qualidade, usuário, gerente de alto nível...
Contexto	Em que ambiente	Projeto X, na organização A...

2.8.2 Questões

Em uma plano GQM, é através das questões que as informações requeridas para se alcançar o objetivo proposto são identificadas. As questões devem ser formuladas em linguagem natural, com a intenção de tornar o plano GQM mais legível e, em geral, são definidas várias questões para uma única meta (Briand *et al.*, 1997). Além disso, as questões da abordagem GQM são classificadas em categorias (Basili & Rombach, 1988; Briand *et al.*, 1997):

1. **Foco de Qualidade:** engloba as questões relacionadas a atributos de qualidade e que definem mais detalhadamente o foco da qualidade descrito no objetivo. Os atributos de qualidade são definidos em colaboração com representantes das diferentes perspectivas, como desenvolvedores, pesquisadores, gerentes de projeto, entre outros.
2. **Definição de Processo/Produto:** questões referentes a fatores que podem impactar valores dos atributos de qualidade. Questões dessa categoria devem ser direcionadas para a definição do processo ou produto de acordo com o objeto de estudo determinado durante a fase de formalização dos objetivos, havendo em ambos os casos subcategorias a serem consideradas. A **definição do processo** apresenta duas subdivisões: **conformidade do processo**, responsável por coletar informações sobre a aderência do processo atual ao processo oficial da organização; e **compreensão do**

domínio do processo, que inclui questões acerca dos atributos dos objetos utilizados no processo em análise, assim como das pessoas envolvidas na realização do processo. A **definição do produto** é constituída de quatro subcategorias: **atributos internos**, **atributos externos**, **mudanças** realizadas no produto e **contexto operacional** do produto.

Neste estudo, as questões dos planos GQM encaixam-se na primeira categoria (Foco de qualidade), pois além de auxiliarem na ampliação do conhecimento sobre o foco de qualidade definido, ainda são desenvolvidas avaliações que contemplam três diferentes perspectivas sobre o objeto de estudo.

2.8.3 Métricas

Para finalizar o plano GQM, deve-se correlacionar as questões com métricas apropriadas. Com o intuito de estabelecer métricas condizentes com as questões propostas, alguns fatores essenciais precisam ser considerados (Basili & Rombach, 1988):

- **Quantidade e qualidade dos dados existentes:** maximizar o uso de fontes de dados existentes quando estas forem confiáveis e estiverem disponíveis;
- **Maturidade dos objetos:** aplicar medidas objetivas para objetos mais maduros, e avaliações subjetivas para objetos instáveis ou informais;
- **Processo de aprendizagem:** as medidas adotadas devem servir para analisar não só o objeto de estudo, mas também a confiabilidade do modelo GQM utilizado na avaliação, permitindo refinamentos e adaptações no plano GQM sempre que necessário.

As métricas têm a finalidade de definir os atributos no nível operacional (Judd *et al.*, 1991). Portanto, a descrição da métrica deve conter a escala e o intervalo adotados. Enquanto o nível de medição da escala – seja nominal, ordinal, dentro de um intervalo ou racional – auxilia na seleção do tipo de procedimento mais adequado para coleta de dados da pesquisa, o intervalo (ou faixa) de valores válidos pretende ajudar a detectar valores não convencionais (Briand *et al.*, 1997).

2.8.4 Associação GQM e ISO/IEC 25040

A aplicação metódica do GQM serviu de embasamento para contemplar as etapas da ISO/IEC 25040, conforme esquematizado na Figura 2.7, no processo das três avaliações da amostra de redes sociais selecionada neste trabalho. O GQM foi aplicado na etapa 1 e 2 da ISO/IEC 25040, construindo um alicerce sólido para a execução das etapas consecutivas das avaliações.

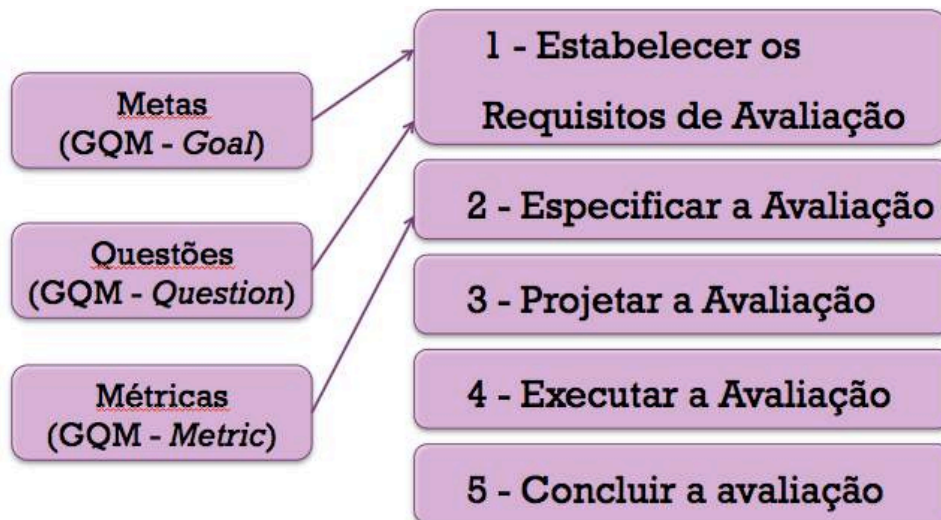


Figura 2.7 Associação GQM e ISO/IEC 25040

2.9. Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados os conceitos essenciais para o desenvolvimento do trabalho em questão. Foram discutidos vários conceitos, dentre eles: deficiência, com ênfase na deficiência visual, a relevância em se garantir a acessibilidade *Web* para esses grupos de usuários através de normas de regulamentação como a WCAG 2.0, até a descrição dos padrões internacionais da ISO/IEC 25000 a serem seguidos para a realização das avaliações, em conjunto com o paradigma GQM.

Considerando os conceitos estudados, os próximos capítulos descrevem o planejamento, a execução e os resultados da avaliação de acessibilidade no domínio de redes sociais e a implementação realizada.

Capítulo 3

Avaliação de Acessibilidade Web no Domínio de Redes Sociais – Validadores Automatizados

3.1. Considerações Iniciais

Este capítulo e os dois próximos têm como propósito apresentar a avaliação de acessibilidade em *sites* de redes sociais, cujo intuito foi identificar barreiras que pudessem dificultar ou impedir a navegação por deficientes visuais em relação a este domínio. Optou-se que essa avaliação empregasse três etapas principais: a avaliação com validadores automatizados, com especialistas em acessibilidade *Web* (Capítulo 4) e com usuários deficientes visuais (Capítulo 5). Esta abordagem foi escolhida por proporcionar uma ampla investigação ao considerar diferentes perspectivas, resultando em uma análise mais sólida.

Assim como qualquer atividade de Engenharia de *Software*, a avaliação da qualidade de um produto de *software* exige o cumprimento de um processo bem definido e planejado para ser bem-sucedido. Neste estudo, escolheu-se utilizar o modelo de referência de avaliação de *software* da ISO/IEC 25040, associado ao paradigma GQM para definir os objetivos e métricas de cada avaliação, conforme detalhado na Seção 2.8.4.

3.2. Avaliação baseada em Validadores Automatizados

A etapa de avaliação baseada em validadores automatizados é uma pesquisa de natureza exploratória. Uma investigação exploratória consiste em realizar um estudo preliminar sobre o propósito da pesquisa principal, familiarizando-se com o assunto abordado. Com isso, aumenta-se a compreensão e precisão para o desenvolvimento das etapas subsequentes da pesquisa. A pesquisa exploratória permite ainda decidir sobre as questões que necessitam de mais atenção e investigação (Piovesan & Temporini, 1995).

Nesse contexto, a avaliação com validadores automatizados apresenta uma primeira estimativa do nível de acessibilidade dos *sites* de redes sociais que compõem a amostra

analisada, contribuindo para o planejamento das demais etapas por referenciar os critérios de sucesso do WCAG 2.0 que exigem maior dedicação por não terem sido contemplados segundo a análise léxica realizada pelos validadores automatizados.

3.2.1. Aplicação da ISO/IEC 25040

a. Estabelecer os requisitos de avaliação

O planejamento de uma avaliação de qualidade de *software* exige preparo, condução e análise dos experimentos, ampliando assim a qualidade das análises estatísticas. Para garantir resultados precisos é necessário aplicar um processo que apoie os objetivos do experimento (Wohlin *et al.*, 2000). Por isso, optou-se por empregar o paradigma GQM como um mecanismo para definição e interpretação das medidas de *software* coletadas durante o experimento (Basili, 1992).

i. Estabelecer o propósito da avaliação

Os validadores automatizados foram utilizados na primeira etapa de avaliação da amostra de *sites* do domínio estudado. A definição do experimento de avaliação foi feita de acordo com o paradigma GQM, em que o passo inicial é estabelecer as metas (*Goals*) do estudo. A meta a ser considerada é apresentada a seguir:

Meta 1: Avaliar, com o emprego de validadores automatizados, o nível de conformidade de acessibilidade do WCAG 2.0 alcançado pela amostra de sites do domínio de redes sociais sendo analisados e quais os critérios de sucesso não são satisfeitos.

Para descrever o objetivo a ser alcançado com esta etapa da avaliação, foi adotado o *framework* proposto por Wohlin *et al.* (2000), detalhado na Tabela 3.1. Assim, ao responder as perguntas a seguir, obtém-se um sumário estruturado acerca da meta buscada com esta pesquisa.

Tabela 3.1 Estabelecimento do propósito da avaliação com validadores automatizados

Objeto de estudo	Pretende-se avaliar, com o auxílio de validadores automatizados, a acessibilidade <i>Web</i> dos <i>sites</i> de redes sociais especificados segundo as diretrizes do WCAG 2.0.
Propósito	A finalidade é elencar os critérios de sucesso do WCAG 2.0 detectados como não satisfeitos pelos <i>sites</i> em análise.

Tabela 3.1 Continuação

Foco da Qualidade	Avaliar a acessibilidade Web dos sites analisados verificando o nível de conformidade do WCAG 2.0 atingido por eles.
Perspectiva	Validadores automatizados de avaliação de acessibilidade: <i>Access Monitor</i> , <i>TAW</i> e <i>Total Validator</i> .
Contexto	A avaliação foi realizada pela pesquisadora na Faculdade de Computação (Facom) da UFMS. Ela utilizou três validadores automatizados selecionados para submeter as páginas sendo analisadas.

Com este propósito, é possível obter como resultado o nível de conformidade de acessibilidade que o *site* apresenta, foco desta meta, assim como referenciar os critérios de sucesso do WCAG 2.0 que não são atendidos pela amostra de *sites* de redes sociais segundo os validadores automatizados.

ii. Obter os requisitos de qualidade do produto de software

O modelo de qualidade determina os atributos relevantes do produto que devem ser considerados na avaliação. Para esta avaliação com os validadores automatizados, o modelo que mais se enquadra é o Modelo de Qualidade de Produto de *Software* da ISO/IEC 25010. Esse modelo divide os atributos de qualidade em oito características, cada qual subdividida em outras subcaracterísticas, como apresentado na Figura 2.5. As características e subcaracterísticas podem ser avaliadas por medidas internas ou externas.

Este modelo contempla a avaliação de qualidade do produto de *software* por completo. Como neste estudo o objetivo é avaliar a acessibilidade dos *sites Web* de redes sociais, será considerada na avaliação apenas a característica de Usabilidade, em especial a subcaracterística de Acessibilidade.

Prosseguindo na estrutura do GQM, quatro questões devem ser respondidas para avaliar a subcaracterística de Acessibilidade e atender a Meta 1, apresentadas na Tabela 3.2:

Tabela 3.2 Questões GQM – Avaliação com validadores automatizados

Questão 1	Em qual nível de conformidade de acessibilidade da WCAG 2.0 cada <i>site</i> é classificado segundo os validadores automatizados?
Questão 2	Em qual nível de conformidade de acessibilidade da WCAG 2.0 a amostra considerada do domínio de redes sociais é classificada segundo os validadores automatizados?

Tabela 3.2 – Continuação

Questão 3	Quais critérios de sucesso de acessibilidade da WCAG 2.0 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os validadores automatizados, por site da amostra?
Questão 4	Quais critérios de sucesso de acessibilidade da WCAG 2.0 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os validadores automatizados, na amostra considerada do domínio de redes sociais?

iii. Identificar as partes do produto a serem incluídas na avaliação

Foi considerada a página principal da amostra de *sites* de redes sociais descrita na Seção 2.6.1 para avaliar a acessibilidade *Web* no domínio de redes sociais:

1. *Facebook* (<https://www.facebook.com/>);
2. *LinkedIn* (<http://br.linkedin.com/>);
3. *ResearchGate* (<http://www.researchgate.net/>);
4. *Twitter* (<https://twitter.com/>).

iv. Definir o rigor da avaliação

O rigor do processo de avaliação determina o quão extenso serão os testes executados sobre a amostra (nível de integridade). O Anexo D (Informativo) da ISO/IEC 25040 (2011) define os níveis e as técnicas de avaliação indicadas para cada grau de integridade. São sugeridas três técnicas referentes à característica de Usabilidade:

- Inspeção da documentação e da interface do usuário;
- Verificação da conformidade em relação a padrões de interface;
- Realizar experimentos de uso com usuários reais.

Dentre estas, foi escolhida verificar a conformidade da interface em relação a padrões de referência nesta etapa. Sendo assim, será analisada a conformidade das interfaces dos *sites* da amostra em relação ao padrão de acessibilidade *Web* fornecido pelas diretrizes do WCAG 2.0.

b. Especificar a avaliação

Para responder as questões sugeridas, é preciso quantificar os resultados obtidos de forma sistemática. Faz-se necessário, então, especificar as métricas (*Metrics*) a serem empregadas na avaliação através da execução da terceira e última etapa do GQM.

Nesta avaliação envolvendo os validadores automatizados será utilizada uma métrica para cada questão proposta. A Tabela 3.3 apresenta em cada linha uma métrica adotada e as colunas correspondem às três tarefas que compõem a atividade de Especificar a avaliação segundo a ISO/IEC 25040, que são:

- a) Selecionar as medidas (módulos de avaliação)
 - A coluna *Descrição* detalha as etapas para o cálculo da métrica.
- b) Definir os critérios de decisão para as medidas
 - Na coluna *Variáveis*, são apresentados os valores que as variáveis associadas às métricas podem assumir e o que representam.
- c) Definir os critérios de decisão para a avaliação
 - A coluna *Formulação* expõe os limiares assumidos para cada métrica e a consequente classificação do item avaliado.

Quando necessário, os níveis de conformidade serão representados pelo índice inteiro *n* da seguinte forma: nível A (1), nível AA (2) e nível AAA (3).

Tabela 3.3. Métricas GQM empregadas na avaliação com validadores automatizados

	Descrição	Variáveis	Formulação
Métrica 1	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os níveis de conformidade do WCAG 2.0 e para cada <i>site</i> da amostra.</p> <p>1. Computar o nível de conformidade do WCAG 2.0 de cada <i>site</i> que compõe a amostra, segundo os validadores automatizados (Access Monitor, TAW e Total Validator).</p> <p>2. Verificar se a maioria dos validadores (dois ou mais) concordam com um mesmo nível de conformidade (Nível A, AA ou AAA) para que ele seja considerado como atingido.</p> <p>3. O maior nível atingido será adotado como resultado final, nível de conformidade WCAG 2.0 do <i>site</i>, desde que ao menos dois validadores tenham atribuído-no ao <i>site</i>.</p>	<p>Seja NC_{vsn} (Nível de Conformidade) uma variável binária que indica se o validador automatizado v considerou que o <i>site</i> s atende ao nível de conformidade n do WCAG 2.0. Nesse caso, $NC_{vsn} = 1$, caso contrário, $NC_{vsn} = 0$.</p> <p>Seja TNC_{sn} (Total do Nível de Conformidade) uma variável inteira que indique quantos validadores indicaram que o <i>site</i> s atende ao nível de conformidade n do WCAG 2.0.</p> <p>Seja ainda NCI_{sn} (Nível de Conformidade Intermediário) uma variável binária que assume o valor igual a 1 se o nível n foi atingido pelo <i>site</i> s ($TNC_{sn} \geq 2$), ou 0 caso contrário.</p> <p>E seja NCF_s (Nível de Conformidade Final) indica o nível de conformidade do WCAG 2.0 atingido pelo <i>site</i> s.</p>	$TNC_{sn} = \sum_{v=1}^3 NC_{vsn} \quad (1)$ $NCI_{sn} = \begin{cases} 1, & \text{se } TNC_{sn} \geq 2 \\ 0, & \text{se } TNC_{sn} < 2 \end{cases} \quad (2)$ <p>para $\forall s, 1 \leq s \leq 4$ e $\forall n, 1 \leq n \leq 3$</p> $NCF_s = \sum_{n=1}^3 NCI_{sn} \begin{cases} 0, & \text{nível nenhum atingido} \\ 1, & \text{nível A atingido} \\ 2, & \text{nível AA atingido} \\ 3, & \text{nível AAA atingido} \end{cases} \quad (3)$ <p>para $\forall s, 1 \leq s \leq 4$</p> <p>Esta métrica contempla a Questão 1: “Em qual nível de conformidade de acessibilidade da WCAG 2.0 cada <i>site</i> é classificado segundo os validadores automatizados?”</p>

Tabela 3.3 - Continuação

Métrica 2	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os níveis de conformidade do WCAG 2.0.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Computar o nível de conformidade do WCAG 2.0 da amostra de <i>sites</i> de redes sociais. 2. Verificar se a maioria (seis ou mais) validadores concordam com um mesmo nível de conformidade (Nível A, AA ou AAA) para que ele seja considerado como atingido pela amostra. 3. O maior nível atingido será adotado como resultado final, nível da amostra, desde que ao menos dois validadores tenham atribuído-no ao <i>site</i>. 	<p>Seja NC_{vsn} (Nível de Conformidade) uma variável binária que indica se o validador automatizado v considerou que o <i>site</i> s atende ao nível de conformidade n do WCAG 2.0. Nesse caso, $NC_{vsn} = 1$, caso contrário, $NC_{vsn} = 0$.</p> <p>Seja $TNCD_n$ (Total do Nível de Conformidade por Domínio) uma variável inteira que indique quantos validadores indicaram que o nível de conformidade n do WCAG 2.0 foi atendido.</p> <p>Seja ainda $NCID_n$ (Nível de Conformidade Intermediário do Domínio) uma variável binária que assume o valor igual a 1 se o nível n foi atingido pelo <i>site</i> s ($TNCD_n \geq 6$), ou 0 caso contrário.</p> <p>E seja $NCFD$ (Nível de Conformidade Final do Domínio) indica o nível de conformidade do WCAG 2.0 atingido pelo <i>site</i> s.</p>	$TNCD_n = \sum_{v=1}^3 \sum_{s=1}^4 NC_{vsn} \quad (4)$ $NCID_n = \begin{cases} 1, & \text{se } TNCD_n \geq 6 \\ 0, & \text{se } TNCD_n < 6 \end{cases} \quad (5)$ <p style="text-align: center;">para $\forall n, 1 \leq n \leq 3$</p> $NCFD = \sum_{n=1}^3 NCID_n \begin{cases} 0, & \text{nenhum nível atingido} \\ 1, & \text{nível A atingido} \\ 2, & \text{nível AA atingido} \\ 3, & \text{nível AAA atingido} \end{cases} \quad (6)$ <p>Esta métrica contempla a Questão 2: “Em qual nível de conformidade de acessibilidade da WCAG 2.0 a amostra considerada do domínio de redes sociais é classificada segundo os validadores automatizados?”</p>
-----------	---	--	--

Tabela 3.3 – Continuação

Métrica 3	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os Critérios de Sucesso do WCAG 2.0, e para cada <i>site</i> da amostra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Computar quantos dos três validadores automatizados indicaram que determinado critério de sucesso do WCAG 2.0 não foi satisfeito pelo <i>site</i> analisado. 2. Comparar o resultado obtido com o limiar adotado como “<i>não atende</i>” para definir o parecer dos validadores automatizados em relação a cada <i>site</i>. 	<p>Seja ECS_{vcs} (Erro do Critério de Sucesso) uma variável binária que indica se o validador automatizado v detectou ao menos um erro relacionado ao critério de sucesso c no <i>site</i> s. Nesse caso, $ECS_{vcs} = 1$, caso contrário, $ECS_{svc} = 0$.</p> <p>Seja $TECS_{cs}$ (Total de Erros do Critério de sucesso por <i>Site</i>) uma variável inteira que indica quantos validadores apontaram erros relacionados ao critério de sucesso c no <i>site</i> s. Se $TECS_{cs} \geq 2$, o critério de sucesso c não é atendido pelo <i>site</i> s.</p>	$TECS_{cs} = \sum_{v=1}^3 ECS_{vcs} \quad (7)$ <p style="text-align: center;">$TECS_{cs} \geq 2, \text{ não atende}$</p> <p style="text-align: center;"><i>para</i> $\forall c, 1 \leq c \leq 61$ e $\forall s, 1 \leq s \leq 4$</p> <p>Esta métrica corresponde à Questão 3: “Quais critérios de sucesso de acessibilidade da WCAG 2.0 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os validadores automatizados, por <i>site</i>?”</p>
Métrica 4	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os critérios de sucesso do WCAG 2.0.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Computar quantas vezes um critério de sucesso do WCAG 2.0 foi considerado como não atendido pelos validadores automatizados na amostra de <i>sites</i> de redes sociais. 2. Comparar o resultado obtido com o limiar adotado como “<i>não atende</i>” para definir o parecer dos validadores automatizados em relação ao domínio de redes sociais. 	<p>Seja ECS_{vcs} (Erro de Critério de Sucesso) uma variável binária que indica se o validador automatizado v detectou ao menos um erro relacionado ao critério de sucesso c no <i>site</i> s. Nesse caso, $ECS_{vcs} = 1$, caso contrário, $ECS_{vcs} = 0$.</p> <p>Seja $TECD_{cs}$ (Total de Erros do Critério de sucesso por Domínio) uma variável inteira que indica quantos validadores apontaram erros relacionados ao critério de sucesso c. Se $TECD_{cs} \geq 6$, o critério de sucesso c não é atendido pelo domínio de redes sociais.</p>	$TECD_c = \sum_{v=1}^3 \sum_{s=1}^4 ECS_{vcs} \quad (8)$ <p style="text-align: center;">$TECD_c \geq 6, \text{ não atende}$</p> <p style="text-align: center;"><i>para</i> $\forall c, 1 \leq c \leq 61$</p> <p>Esta métrica corresponde à Questão 4: “Quais critérios de sucesso de acessibilidade da WCAG 2.0 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os validadores automatizados, na amostra considerada do domínio de redes sociais?”</p>

c. Projetar a avaliação

A terceira etapa recomendada pela ISO/IEC 25040 (2011) é a elaboração do plano de avaliação. Nele é imprescindível levar em consideração a disponibilidade de recursos no geral, desde o pessoal envolvido até os equipamentos necessários para realizar suas atividades.

i. Planejar as atividades da avaliação

Para a realização da avaliação com os validadores automatizados, utilizou-se três ferramentas: *AccessMonitor*, *TAW* e *TotalValidator*. Além disso, foram criadas e povoadas contas de usuários fictícios nos *sites* que compõem a amostra de redes sociais considerada, com as seguintes informações: informações pessoais, submissão de imagem e vídeo e postagens textuais.

A avaliação foi planejada para ser realizada durante um mês, dividida em submissão dos *sites* aos validadores, organização dos dados gerados por eles, e análise dos resultados.

d. Executar a avaliação

Foram submetidos a cada uma dos três validadores os quatro *sites* da amostra, elencados na Seção a.iii. Os relatórios com os resultados das avaliações executadas pelos validadores foram salvos e organizados por *site* avaliado, para análise na etapa conseguinte. Esta avaliação foi realizada em outubro de 2013.

Durante a avaliação, a pesquisadora dispôs de um computador com sistema operacional *Mac OS X 10.7.5*, navegador *Google Chrome* e acesso à *Internet*. Isso porque dois validadores, o *AccessMonitor* e o *TAW*, são *online*, e a *TotalValidator* necessita que seja efetuado o *download* do seu *software* para posterior execução local na máquina.

Nesta etapa foram tabulados os resultados das análises fornecidas pelos relatórios dos validadores automatizados. Com isso, foi possível comparar os seus resultados, aplicar as métricas e responder as questões propostas no paradigma GQM.

Para auxiliar na organização e tabulação dos dados e criação de gráficos explicativos, foi utilizado o *software Microsoft Excel for Mac 2011*. Ao tabular os resultados dos relatórios de cada validador automatizado, foi possível identificar cada elemento das métricas propostas pela estratégia GQM, associando seus valores às fórmulas elaboradas para responder as

questões de pesquisa. Assim, as três tarefas que compõem a atividade de execução da avaliação – realizar as medições, aplicar os critérios de decisão para as medidas e aplicar os critérios de decisão para a avaliação – serão reportadas nesta seção de acordo com as métricas.

Métrica 1

Essa métrica tem por objetivo computar o nível de conformidade do WCAG 2.0 de cada *site* que compõe a amostra. A Tabela 3.4 apresenta a aplicação das fórmulas descritas na Métrica 1, avaliando cada *site* da amostra em relação à conformidade com o nível A do WCAG 2.0, segundo os validadores automatizados.

Tabela 3.4 Aplicação da métrica 1, nível de conformidade A, segundo os validadores automatizados

Sites da amostra	NC _{vs1} (Validadores automatizados)			Formulações	
	Access Monitor	TAW	Total Validator	$TNC_{s1} = \sum_{v=1}^3 NC_{vs1}$	$NCI_{s1} = \begin{cases} 1, se TNC_{s1} \geq 2 \\ 0, se TNC_{s1} < 2 \end{cases}$
Facebook	0	0	0	0	0
LinkedIn	0	0	0	0	0
ResearchGate	0	0	0	0	0
Twitter	0	0	0	0	0

Observa-se na Tabela 3.4 que todos os validadores convergiram ao apontar que nenhum dos *sites* da amostra obteve sucesso em relação ao nível A, pois não cumpriram todos os critérios de sucesso deste nível.

Com este parecer torna-se desnecessário considerar os demais níveis de conformidade propostos no WCAG 2.0 (níveis AA e AAA). Isso porque o nível de conformidade é progressivo, ou seja, o nível AA será atingido se tanto os critérios de sucesso do nível A como os do AA forem atendidos. O mesmo vale para o nível AAA, que deve contemplar todos os critérios de sucesso precedentes a ele (nível A e AA). Dessa forma, tem-se $NCI_{s2} = 0$ e $NCI_{s3} = 0$, resultando em $NCF_s = 0$ ($\forall s \mid 1 \leq s \leq 4$) conforme definido pela Fórmula 3:

$$NCF_s = \sum_{n=1}^3 NCI_{sn} \begin{cases} 0, \text{nenhum nível atingido} \\ 1, \text{nível A atingido} \\ 2, \text{nível AA atingido} \\ 3, \text{nível AAA atingido} \end{cases} \quad (3)$$

Questão 1 do GQM – Validadores Automatizados

“Em qual nível de conformidade de acessibilidade da WCAG 2.0 cada *site* é classificado segundo os validadores automatizados?”

- *Facebook*: nenhum nível de conformidade do WCAG 2.0 atingido
- *LinkedIn*: nenhum nível de conformidade do WCAG 2.0 atingido
- *ResearchGate*: nenhum nível de conformidade do WCAG 2.0 atingido
- *Twitter*: nenhum nível de conformidade do WCAG 2.0 atingido

Métrica 2

A métrica 2 tem por finalidade calcular o nível de conformidade do WCAG 2.0 da amostra de *sites* de redes sociais. Considerando que $NC_{vsn} = 0$ ($\forall v|1 \leq v \leq 3, \forall s|1 \leq s \leq 4, \forall n|1 \leq n \leq 3$) conforme apresentado na aplicação da métrica 1 e empregando a Fórmula 4 ($TNCD_n = \sum_{v=1}^3 \sum_{s=1}^4 NC_{vsn}$), tem-se que $TNCD_n = 0$ ($\forall n|1 \leq n \leq 3$). Com isso, o nível de conformidade intermediário do domínio ($NCID_n$) também é igual a 0, pois $TNCD_n < 2$ para qualquer nível analisado. Dessa forma, o nível de conformidade final do domínio ($NCFD$) é dado por:

$$NCFD = \sum_{n=1}^3 NCID_n \begin{cases} 0, \text{nenhum nível atingido} \\ 1, \text{nível A atingido} \\ 2, \text{nível AA atingido} \\ 3, \text{nível AAA atingido} \end{cases} \quad (6)$$

Resultando em $NCFD = 0$.

Questão 2 do GQM – Validadores Automatizados

“Em qual nível de conformidade de acessibilidade da WCAG 2.0 a amostra considerada do domínio de redes sociais é classificada segundo os validadores automatizados?”

A amostra de *sites* do domínio de redes sociais considerada não atingiu nenhum nível de conformidade do WCAG 2.0, pois não cumpriu os critérios de sucesso do WCAG 2.0 exigidos para a reivindicação do menor nível de conformidade (nível A).

Métrica 3

Com a métrica 3, pretendia-se computar quantas vezes cada critério de sucesso do WCAG 2.0 foi apontado como não atingido por um determinado *site* da amostra. Porém, como observado na métrica 1, os *sites* da amostra não atendem ao nível A de conformidade do WCAG 2.0. Sendo assim, ao invés de considerar todos os 61 critérios de sucesso, foram

analisados apenas os 25 associados ao nível A, divididos entre os quatro princípios da seguinte maneira: 9 do *Perceptível*, 9 do *Operável*, 5 do *Compreensível* e 2 do *Robusto*.

Esta verificação foi realizada com a Fórmula 7 ($TECS_{cs} = \sum_{v=1}^3 ECS_{vcs}$, $\forall c|1 \leq c \leq 25$, $\forall s|1 \leq s \leq 4$) para cada *site* da amostra. Um critério de sucesso foi classificado como não atendido por determinado *site* sempre que $TECS_{cs} \geq 2$ ($\forall c|1 \leq c \leq 25$, $\forall s|1 \leq s \leq 4$).

A aplicação da fórmula e seus resultados são apresentados a seguir, organizados por *site* da amostra.

Facebook

A Tabela 3.5 apresenta os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 apontados como não atendidos pelo *Facebook* segundo pelo menos um dos validadores automatizados. Como ECS_{vc1} é uma variável binária, se um critério de sucesso foi dado ao menos uma vez como não atendido pelo validador v , ECS_{vc1} assumiu valor igual a 1, caso contrário $ECS_{vc1} = 0$.

Tabela 3.5 Aplicação da métrica 3 para o *Facebook*

Critérios de Sucesso (CS)	ECS_{vc1} (Validadores automatizados)			Formulação
	Access Monitor	TAW	Total Validator	$TECS_{c1} = \sum_{v=1}^3 ECS_{vc1}$
1.1.1	1	1	0	2
1.3.1	1	1	1	3
1.4.4	0	1	0	1
2.2.1	0	1	0	1
2.4.1	1	0	0	1
3.3.2	1	1	0	2
4.1.1	1	1	1	3
4.1.2	1	1	1	3

Na última coluna da Tabela 3.5 é possível notar o valor assumido pela variável $TECS_{c1}$, responsável por determinar se o critério c deve ser considerado como não atendido ($TECS_{c1} \geq 2$). Dessa maneira, em relação ao nível A do WCAG 2.0, o *Facebook* não atendeu a cinco critérios de sucesso: 1.1.1, 1.3.1, 3.3.2, 4.1.1 e 4.1.2. A Tabela 3.6 traz os detalhes de tais critérios de sucesso e quais foram os problemas que levaram os validadores automatizados a apontá-los. Maiores detalhes sobre as falhas apontadas podem ser

consultados na Tabela 3.13.

Tabela 3.6 Critérios de Sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo Facebook segundo os validadores automatizados

Critérios de Sucesso (CS)	Descrição WCAG 2.0 (W3C, 2012b)	Problemas apontados
1.1.1	Conteúdo Não Textual: todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente.	- Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i> .
1.3.1	Informações e Relações: as informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.	- Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i> ; - Etiquetas <i>label</i> sem associação explícita; - Etiquetas <i>label</i> sem conteúdo de texto; - Violação da hierarquia de cabeçalhos; - Elemento HTML usado para controle de apresentação visual.
3.3.2	Etiquetas ou Instruções: etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.	- Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i> .
4.1.1	Análise: no conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão encaixados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.	- Erro de validação do HTML (página mal formada); - Atributos <i>id</i> com valores duplicados; - Etiquetas <i>label</i> sem conteúdo de texto.
4.1.2	Nome, Função, Valor: para todos os componentes de interface do usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, <i>links</i> , e componentes gerados por <i>scripts</i>), o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser determinados de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens está disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.	- Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i> ; - Etiquetas <i>label</i> sem associação explícita.

LinkedIn

A Tabela 3.7 evidencia os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 apontados

como não atendidos pelo *LinkedIn* de acordo com ao menos um dos validadores automatizados. Como ECS_{vc2} é uma variável binária, se um critério de sucesso foi avaliado no mínimo uma vez como não atendido pelo validador v , ECS_{vc2} assumiu valor igual a 1, caso contrário $ECS_{vc2} = 0$.

Tabela 3.7 Aplicação da métrica 3 para o *LinkedIn*

Critérios de Sucesso (CS)	ECS_{vc2} (Validadores automatizados)			Formulação
	<i>Access Monitor</i>	<i>TAW</i>	<i>Total Validator</i>	$TECS_{c2} = \sum_{v=1}^3 ECS_{vc2}$
1.1.1	0	0	1	1
1.4.4	0	1	0	1
2.4.1	1	0	1	2
2.4.4	1	1	1	3
3.2.2	1	0	1	2
4.1.1	1	1	0	2
4.1.2	1	0	0	1

O valor da variável $TECS_{c2}$ apresentado na Tabela 3.7 define se o critério c deve ser considerado como não atendido ($TECS_{c2} \geq 2$). Em relação ao nível A do WCAG 2.0, o *LinkedIn* não atendeu a quatro critérios de sucesso: 2.4.1, 2.4.4, 3.2.2 e 4.1.1. A descrição dos critérios e problemas a eles relacionados pelos validadores automatizados são apresentados na Tabela 3.8. Mais informações sobre os problemas apontados podem ser consultadas na Tabela 3.13.

Tabela 3.8 Critérios de Sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo *LinkedIn* segundo os validadores automatizados

Critérios de Sucesso (CS)	Descrição WCAG 2.0 (W3C, 2012b)	Problemas apontados
2.4.1	Ignorar Blocos: deve estar disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas <i>Web</i> .	- Ausência de <i>links</i> para contornar blocos de conteúdo; - Primeiro <i>link</i> da página não conduz para a área do conteúdo principal.
2.4.4	Finalidade do Link (Em Contexto): a finalidade de cada <i>link</i> pode ser determinada a partir apenas do texto do <i>link</i> ou a partir do texto do <i>link</i> juntamente com o respectivo contexto do <i>link</i> determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do <i>link</i> for ambígua para os usuários em geral.	- <i>Links</i> em que o único conteúdo é uma imagem, com atributo <i>alt</i> nulo.

Tabela 3.8 Continuação

3.2.2	Em Entrada: alterar a definição de um componente de interface de usuário não provoca, automaticamente, uma alteração de contexto, a menos que o usuário tenha sido avisado sobre essa situação antes de utilizar o componente.	- Formulário sem botão de envio.
3.2.2	Em Entrada: alterar a definição de um componente de interface de usuário não provoca, automaticamente, uma alteração de contexto, a menos que o usuário tenha sido avisado sobre essa situação antes de utilizar o componente.	- Formulário sem botão de envio.
4.1.1	Análise: no conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão encaixados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.	- Erro de validação do HTML (página mal formada).

ResearchGate

Os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 assinalados como não atendidos pelo *ResearchGate* conforme ao menos um dos validadores automatizados são apresentados na Tabela 3.9. Como ECS_{vc3} é uma variável binária, se um critério de sucesso foi avaliado no mínimo uma vez como não atendido pelo validador v , ECS_{vc3} recebeu valor igual a 1, caso contrário $ECS_{vc3} = 0$.

Tabela 3.9 Aplicação da métrica 3 para o *ResearchGate*

Critérios de Sucesso (CS)	ECS_{vc3} (Validadores automatizados)			Formulação
	Access Monitor	TAW	Total Validator	$TECS_{c3} = \sum_{v=1}^3 ECS_{vc3}$
1.3.1	1	1	1	3
1.4.4	0	1	0	1
2.4.1	1	0	1	2
4.1.1	1	0	0	1

A variável $TECS_{c3}$ assumiu valor igual ou maior a 2 apenas nos critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.1, considerados como não atendidos no consenso dos validadores automatizados. Os critérios e seus problemas indicados pelos validadores automatizados são expostos na Tabela 3.10. Mais informações sobre os problemas encontrados podem ser consultadas na

Tabela 3.13.

Tabela 3.10 Critérios de Sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo *ResearchGate* segundo os validadores automatizados

Critérios de Sucesso (CS)	Descrição WCAG 2.0 (W3C, 2012b)	Problemas apontados
1.3.1	Informações e Relações: as informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis em texto.	- Elemento HTML usado para controle de apresentação visual; - Violação da hierarquia de cabeçalhos.
2.4.1	Ignorar Blocos: deve estar disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas <i>Web</i> .	- Ausência de <i>links</i> para contornar blocos de conteúdo; - Primeiro <i>link</i> da página não conduz para a área do conteúdo principal.

Twitter

A Tabela 3.11 explicita os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 apontados como não atendidos pelo *Twitter* de acordo com pelo menos um dos validadores automatizados. Como ECS_{vc4} é uma variável binária, se um critério de sucesso foi avaliado no mínimo uma vez como não atendido pelo validador v , ECS_{vc4} assumiu valor igual a 1, caso contrário $ECS_{vc4} = 0$.

Tabela 3.11 Aplicação da métrica 3 para o *Twitter*

Critérios de Sucesso (CS)	ECS_{vc4} (Validadores automatizados)			Formulação
	<i>AccessMonitor</i>	<i>TAW</i>	<i>TotalValidator</i>	$TECS_{c4} = \sum_{v=1}^3 ECS_{vc4}$
1.1.1	1	1	1	3
1.3.1	1	1	1	3
2.4.1	1	0	1	2
2.4.4	0	1	1	2
3.1.1	1	0	0	1
3.2.2	1	1	1	3
3.3.2	1	1	1	3
4.1.1	1	1	1	3
4.1.2	1	1	1	3

O valor da variável $TECS_{c4}$ apresentado na Tabela 3.11 estabelece se o critério c deve ser considerado como não atendido ($TECS_{c4} \geq 2$). Em relação ao nível A do WCAG 2.0 o *Twitter* não atendeu a oito critérios de sucesso: 1.1.1, 1.3.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.2.2, 3.3.2, 4.1.1 e 4.1.2. A descrição dos critérios e problemas a eles relacionados pelos validadores

automatizados são apresentados na Tabela 3.12. Os problemas encontrados podem ser consultados Tabela 3.13, em que são explicados em maiores detalhes.

Tabela 3.12 Critérios de Sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo Twitter segundo os validadores automatizados

Critérios de Sucesso (CS)	Descrição WCAG 2.0 (W3C, 2012b)	Problemas apontados
1.1.1	Conteúdo Não Textual: todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente.	<ul style="list-style-type: none"> - Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i>; - <i>Links</i> consecutivos de texto e imagem que apontam para o mesmo destino.
1.3.1	Informações e Relações: as informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i>; - Tabela de dados sem elemento <i>caption</i>; - Etiquetas <i>label</i> sem associação explícita; - Elementos <i>fieldset</i> sem descrição; - Elemento HTML usado para controle de apresentação visual; - Violação da hierarquia de cabeçalhos.
2.4.1	Ignorar Blocos: deve estar disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas Web.	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro <i>link</i> da página não conduz para a área do conteúdo principal; - Ausência de <i>links</i> para contornar blocos de conteúdo.
2.4.4	Finalidade do Link (Em Contexto): a finalidade de cada <i>link</i> pode ser determinada a partir apenas do texto do <i>link</i> ou a partir do texto juntamente com o respectivo contexto do <i>link</i> determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do <i>link</i> for ambígua para os usuários em geral.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Links</i> em que o único conteúdo é uma imagem, com atributo <i>alt</i> nulo.
3.2.2	Em Entrada: alterar a definição de um componente de interface de usuário não provoca, automaticamente, uma alteração de contexto, a menor que o usuário tenha sido avisado sobre essa situação antes de utilizar o componente.	<ul style="list-style-type: none"> - Formulário sem botão de envio.
3.3.2	Etiquetas ou Instruções: etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.	<ul style="list-style-type: none"> - Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i>; - Elementos <i>fieldset</i> sem descrição.

Tabela 3.12 Continuação

4.1.1	Análise: no conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão aninhados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.	- Atributos <i>id</i> com valores duplicados; - Erro de validação do HTML (página mal formada).
4.1.2	Nome, Função, Valor: para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, <i>links</i> e componentes gerados por <i>scripts</i>), o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser definidos de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens está disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.	- Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i> ; - Etiquetas <i>label</i> sem associação explícita; - Elementos <i>frame</i> ou <i>iframe</i> sem atributo <i>title</i> .

Questão 3 do GQM – Validadores Automatizados

“Quais critérios de sucesso de acessibilidade da WCAG 2.0 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os validadores automatizados, por site da amostra?”

Após aplicar as formulações referentes à métrica 3, é possível responder à questão 3 proposta no plano do GQM elaborado, sendo assim os critérios de sucesso de nível A do WCAG 2.0 não atendidos por cada *site* da amostra são:

- *Facebook*: 1.1.1, 1.3.1, 3.3.2, 4.1.1 e 4.1.2;
- *LinkedIn*: 2.4.1, 2.4.4, 3.2.2 e 4.1.1;
- *ResearchGate*: 1.3.1 e 2.4.1; e
- *Twitter*: 1.1.1, 1.3.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.2.2, 3.3.2, 4.1.1 e 4.1.2.

Na Tabela 3.13, são listados os problemas encontrados pelos validadores automatizados que resultaram no não cumprimento dos critérios de sucesso elencados acima pela amostra dos *sites* de redes sociais. Discutem-se o porquê da ocorrência dos problemas apontados e as potenciais consequências na acessibilidade do *site*.

Tabela 3.13 Detalhamento dos problemas encontrados pelos validadores automatizados nos sites da amostra

Problemas encontrados	Detalhamento	Crítérios de Sucesso associados
Atributos <i>id</i> com valores duplicados	Diferentes atributos <i>id</i> com valores duplicados podem gerar empecilhos para os leitores de tela, pois consideram esses atributos para relacionar diferentes partes do conteúdo.	4.1.1
Ausência de <i>links</i> para contornar blocos de conteúdo	Oferecer <i>links</i> para contornar blocos de conteúdo, direcionando para o final dos mesmos, propicia uma navegação mais objetiva aos usuários.	2.4.1
Controles de formulário <i>input</i> sem etiquetas <i>label</i> associadas e sem atributo <i>title</i>	As etiquetas <i>label</i> ao serem associadas aos elementos <i>input</i> garantem a leitura da informação do campo pelos leitores de tela. Quando não for possível utilizar a etiqueta <i>label</i> , por opções relacionadas ao <i>design</i> , o atributo <i>title</i> deve ser empregado para a mesma finalidade.	1.1.1; 1.3.1; 3.3.2; e 4.1.2.
Elemento HTML usado para controle de apresentação visual	Elementos HTML não devem ser empregados para organizar a apresentação visual do conteúdo. Para isso, deve ser utilizado o CSS, garantindo a separação entre o conteúdo e o <i>design</i> da página.	1.3.1
Elementos <i>fieldset</i> sem descrição	Um elemento <i>fieldset</i> é utilizado para agrupar controles de formulários de acordo com suas finalidades, empregando o elemento <i>legend</i> para descrevê-lo. Os leitores de tela repetem a descrição antes de cada controle de formulário do mesmo grupo, para informar que estão associados.	1.3.1; e 3.3.2.
Elementos <i>frame</i> ou <i>iframe</i> sem atributo <i>title</i>	Os elementos <i>frame</i> e <i>iframe</i> devem apresentar o atributo <i>title</i> para descrever o conteúdo de cada quadro, assim os leitores de tela conseguem repassar a informação ao usuário.	4.1.2
Erro de validação do HTML (página mal formada)	Páginas que não respeitam as normas da linguagem de marcação empregada podem gerar ambiguidades em seu código, dificultando a interpretação do código pelo leitor de tela.	4.1.1
Etiquetas <i>label</i> sem associação explícita	O atributo <i>for</i> de uma etiqueta <i>label</i> deve ser explicitamente relacionado ao atributo <i>id</i> de um elemento <i>input</i> , com ambos os atributos recebendo o mesmo valor. Este problema remete ao problema anterior, impedindo que o leitor de tela interprete adequadamente a informação a ser lida nos controles de formulário <i>input</i> .	1.3.1; e 4.1.2.
Etiquetas <i>label</i> sem conteúdo de texto	Com a ausência de conteúdo, a etiqueta <i>label</i> não agrega informação ao controle de formulário que está associada.	1.3.1; e 4.1.2
Formulário sem botão de envio	Todo formulário deve conter um mecanismo que permita ao usuário solicitar o envio do conteúdo.	3.2.2
<i>Links</i> consecutivos de texto e imagem que apontam para o mesmo destino	Apresentar um texto e uma imagem consecutiva em <i>links</i> separados que levem ao mesmo destino pode gerar confusão para usuários utilizando leitores de tela. O melhor seria que o texto e a imagem fossem apresentados dentro de um mesmo <i>link</i> , eliminando a duplicação.	1.1.1
<i>Links</i> em que o único conteúdo é uma imagem, com atributo <i>alt</i> nulo	Quando um <i>link</i> possuir apenas uma imagem como conteúdo, é essencial que o atributo <i>alt</i> esteja presente e preenchido com uma alternativa textual, para que não seja ignorado pelo leitor de tela.	2.4.4

Tabela 3.13 Continuação

Primeiro <i>link</i> da página não conduz para a área do conteúdo principal	O primeiro <i>link</i> de uma página <i>Web</i> deve conduzir ao início do conteúdo principal do <i>site</i> . Com isso, é possível contornar blocos de informações que se repetem nas diferentes páginas do <i>site</i> .	2.4.1
Tabela de dados sem elemento <i>caption</i>	O elemento <i>caption</i> atribuiu um nome a uma tabela, utilizado pelos leitores de tela para indicar ao usuário o conteúdo da tabela.	1.3.1
Violação da hierarquia de cabeçalhos	Os elementos de <i>h1</i> a <i>h6</i> são utilizados fora de ordem, violando a hierarquia dos cabeçalhos. Este problema ocasiona quebra na sequência de navegação via leitores de tela.	1.3.1

Métrica 4

A finalidade da métrica 4 é averiguar quantas vezes um critério de sucesso do WCAG 2.0 foi considerado como não atendido pelos validadores automatizados na amostra de *sites* de redes sociais. Porém, como observado na métrica 1, os *sites* da amostra não atendem ao nível A de conformidade do WCAG 2.0. Sendo assim, ao invés de considerar todos os 61 critérios de sucesso, foram analisados apenas os 25 associados ao nível A.

Esta verificação foi realizada com a Fórmula 8 ($TECD_c = \sum_{v=1}^3 \sum_{s=1}^4 ECS_{vcs}$, $\forall c | 1 \leq c \leq 25$) para cada critério de sucesso analisado. Um critério de sucesso foi classificado como não atendido pela amostra de *sites* do domínio de redes sociais quando $TECD_c \geq 6$ ($\forall c | 1 \leq c \leq 25$). O resultado máximo a ser assumido por $TECD_c$ para cada critério de sucesso é 12, uma vez que os quatro *sites* da amostra foram avaliados pelos três validadores automatizados. A aplicação da fórmula e seus resultados são apresentados na Tabela 3.14.

Tabela 3.14 Aplicação da métrica 4 para a amostra de *sites* do domínio de redes sociais – Validadores Automatizados

Validador automatizado	Site	ECS_{vcs} (Critérios de Sucesso)										
		1.1.1	1.3.1	1.4.4	2.2.1	2.4.1	2.4.4	3.1.1	3.2.2	3.3.2	4.1.1	4.1.2
Access Monitor	Facebook	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
	LinkedIn	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
	ResearchGate	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	Twitter	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
TAW	Facebook	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
	LinkedIn	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	ResearchGate	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Twitter	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1

Tabela 3.14 Continuação

<i>Total Validator</i>	<i>Facebook</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	<i>LinkedIn</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
	<i>ResearchGate</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Twitter</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
$TECD_c = \sum_{v=1}^3 \sum_{s=1}^4 ECS_{vcs}$		6	9	3	1	7	5	1	5	5	9	7

Nota-se na Tabela 3.14 que de todos os critérios de sucesso tidos como não atendidos por pelo menos um dos validadores automatizados, ou seja, $ECS_{vcs} = 1$, cinco critérios de sucesso somaram ao menos seis ocorrências associadas a eles e, portanto, foram considerados como não atendidos pela amostra de *sites* de redes sociais.

Questão 4 do GQM – Validadores Automatizados

“Quais critérios de sucesso de acessibilidade da WCAG 2.0 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os validadores automatizados, na amostra considerada do domínio de redes sociais?”

Os resultados obtidos com a métrica 4 proporcionam embasamento para a questão 4 ser respondida. Conforme averiguado, $TECD_c \geq 6$ para cinco critérios de sucesso, listados a seguir: 1.1.1, 1.3.1, 2.4.1, 4.1.1 e 4.1.2. Sendo assim, esses são os critérios de sucesso de nível A do WCAG 2.0 considerados pela métrica 4 como não cumpridos na amostra de *sites* do domínio de redes sociais.

e. Concluir a avaliação

Após realizar as quatro etapas anteriores do modelo de processo de avaliação de produto de *software* da ISO/IEC 25040, é possível sumarizar os resultados obtidos.

Os quatro *sites* de redes sociais que compunham a amostra analisada não atenderam aos requisitos exigidos para atingir-se o nível de conformidade mínimo de acessibilidade *Web* segundo o WCAG 2.0. Com isso, nenhum nível de conformidade pode ser atribuído à amostra que representa o domínio de redes sociais considerada neste trabalho.

Analisando os quatro *sites* separadamente, o gráfico da Figura 3.1 ilustra a porcentagem de não cumprimento de cada princípio no nível A do WCAG 2.0 ao se computar os

critérios de sucesso não atendidos, o que comprometeu a atribuição do nível de conformidade mínimo aos *sites*. O desempenho dos *sites* da amostra no princípio *Robusto* foi o pior dentre os quatro princípios, com o *Facebook* e o *Twitter* apresentando problemas em 100% dos critérios a ele relacionados. Esse resultado deve ser destacado, visto que este princípio avalia se o conteúdo é robusto o suficiente para ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas (W3C, 2008).

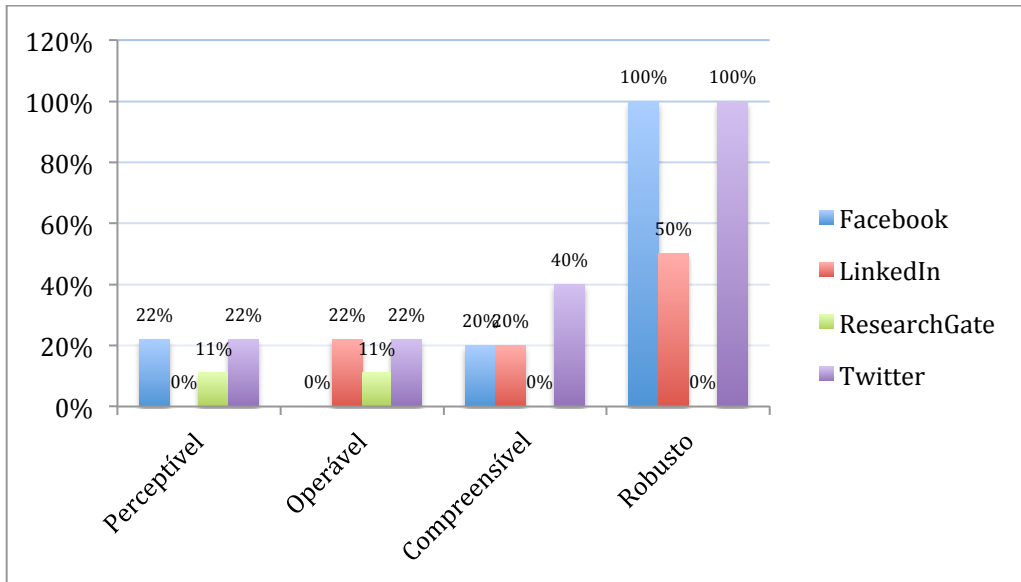


Figura 3.1 Porcentagem de não cumprimento de cada princípio no nível A do WCAG 2.0.

Nota-se pelo gráfico da Figura 3.2 que ao todo oito critérios de sucesso, dentre os 25 avaliados pelos validadores automatizados, foram considerados como não atendidos por pelo menos dois *sites* da amostra, sendo que o *Twitter* esteve presente em todos. Esses critérios desrespeitados indicam a ausência de texto alternativo em conteúdos não-textuais (tabelas, imagens e *links*), utilização de elementos HTML ao invés de CSS para controle do *design* da página, formulários sem finalidade previamente definida, violação da hierarquia dos cabeçalhos e HTML mal formado, comprometendo a navegação via leitor de tela.

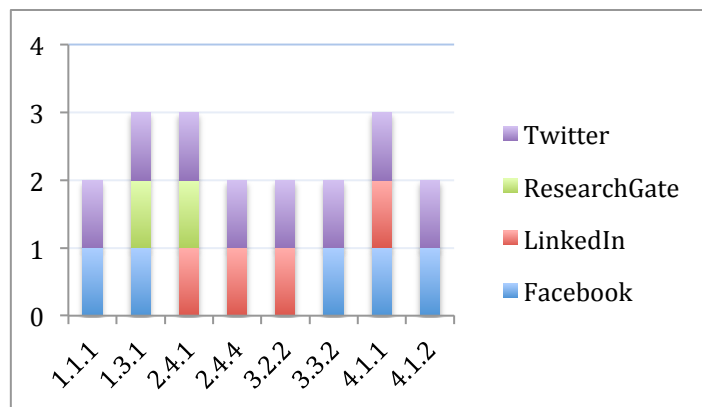


Figura 3.2 Critérios de sucesso não atendidos por *site* na avaliação dos validadores automatizados

A respeito do gráfico da Figura 3.2, o site *ResearchGate* apresentou problemas em apenas dois critérios de sucesso, relacionados com o descumprimento da estrutura dos cabeçalhos, inexistência de *links* para contornar blocos de conteúdo e emprego de elementos HTML para formatação visual da página. Tanto o *Facebook* como o *LinkedIn* não obtiveram sucesso na validação do CS 4.1.1, pois apresentaram má formação de HTML. Em relação aos demais critérios não atendidos, os problemas do *Facebook* se concentraram na falta de texto alternativo para descrever formulários e imagens, enquanto os do *LinkedIn* convergiram em torno de *links* sem propósito e destino pré-definidos.

Considerando a acessibilidade *Web* da amostra como um todo, a Figura 3.3 traz a percentagem de não cumprimento dos princípios do nível A do WCAG 2.0. Observa-se novamente que o ponto crítico está no princípio *Robusto*, com seus dois critérios de sucesso considerados como não contemplados. O princípio *Compreensível* não apresentou problemas relacionados aos seus critérios de sucesso.

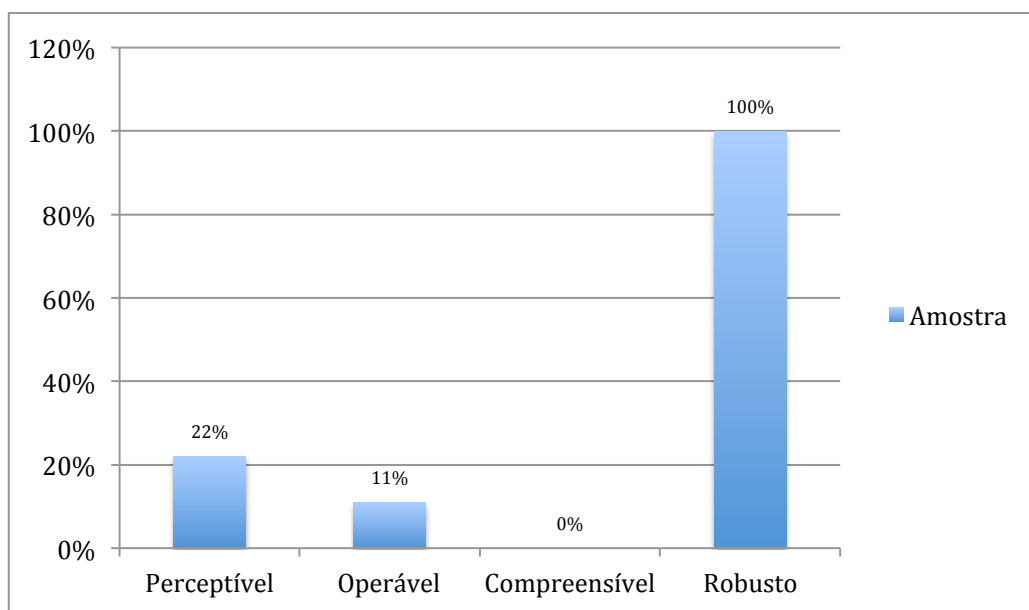


Figura 3.3 Percentagem de critérios de sucesso de nível A não atendidos em cada princípio do WCAG 2.0 pela amostra de *sites* do domínio de redes sociais

É possível constatar através do gráfico da Figura 3.4 que cinco critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 não foram cumpridos pela amostra de *sites* do domínio de redes sociais, pois acumularam pelo menos seis ocorrências (indicadas pela linha em destaque no gráfico) no decorrer das avaliações dos validadores automatizados, sendo distribuídos da seguinte forma: 1.1.1 e 1.3.1 no princípio *Perceptível*, 2.4.1 no princípio *Operável* e 4.1.1 e 4.1.2 no princípio *Robusto*.

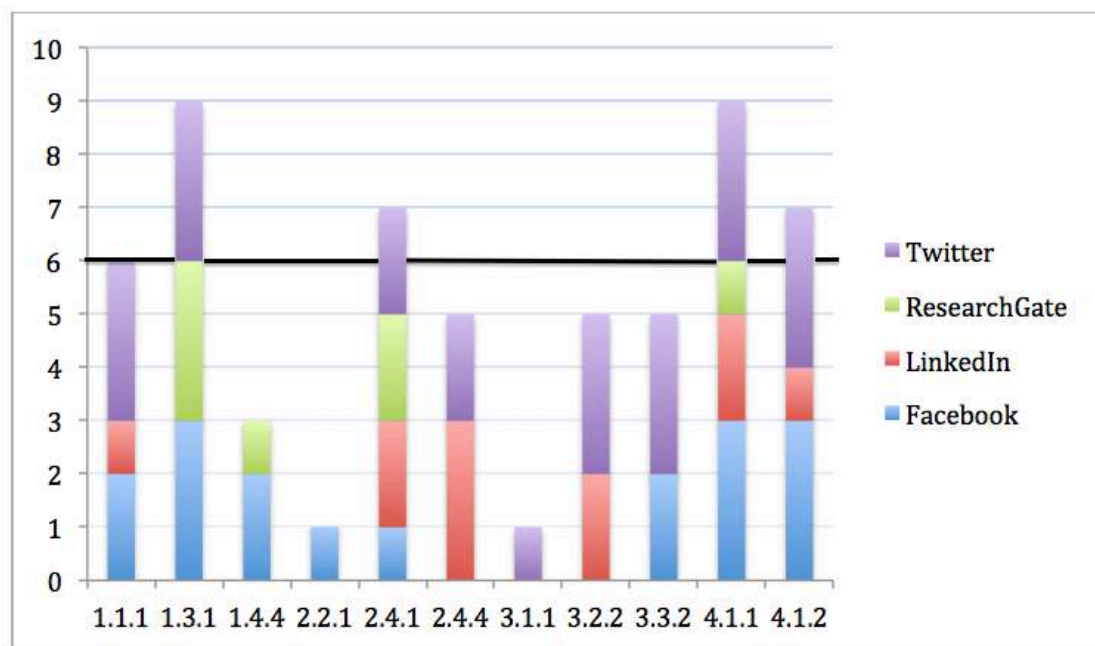


Figura 3.4 Critérios de sucesso não atendidos pela amostra na avaliação das validadores automatizados

O gráfico da Figura 3.4 mostra a aplicação da métrica 4 do GQM, em que foram consideradas as avaliações dos três validadores automatizados para cada um dos quatro *sites* da amostra. Percebe-se que os cinco critérios tidos como não atendidos pela amostra tiveram problemas apontados em pelo menos três dos *sites* que a compõem.

Sendo assim, segundo os validadores automatizados, a amostra de *sites* no domínio de redes sociais avaliada necessita de maior atenção em relação a alternativas em texto para conteúdos não textuais (CS 1.1.1), opções para a representação das relações entre informações não apenas de maneira visual, com o uso de etiquetas *label* ou *title* para formulários e *caption* para tabelas, conformidade da hierarquia dos níveis de cabeçalhos e CSS para controle de apresentação ao invés de HTML (CS 1.3.1), mecanismos para evitar blocos de informações não relevantes ao usuário (CS 2.4.1), validação do código HTML, para que este seja bem formado e não gere interpretações ambíguas (CS 4.1.1) e, por fim, notificações sobre o propósito dos componentes da interface para que a tecnologia assistiva saiba transmiti-lo ao usuário (CS 4.1.2).

3.3. Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentadas as etapas aplicadas, baseadas na ISO/IEC 25040, para se realizar uma avaliação léxica em uma amostra de redes sociais (*Facebook*, *LinkedIn*, *ResearchGate* e *Twitter*), visando averiguar o grau de acessibilidade Web segundo três validadores automatizados (*AcessMonitor*, *TAW* e *TotalValidator*). Após a conclusão da

avaliação foi possível listar quais critérios de sucesso do WCAG 2.0 não são atendidos satisfatoriamente pelos sites avaliados, destacados em vermelho na Tabela 3.15, assim como apontar que nenhum site da amostra atinge o nível de conformidade (nível A) mínimo exigido pela W3C para se considerar um site acessível.

Tabela 3.15 Resumo da Avaliação com Validadores Automatizados: critérios de sucesso não atendidos satisfatoriamente

	1.1.1	1.3.1	1.4.4	2.2.1	2.4.1	2.4.4	3.1.1	3.2.2	3.3.2	4.1.1	4.1.2
<i>Facebook</i>	2	3	2	1	1	0	0	0	2	3	3
<i>LinkedIn</i>	1	0	0	0	2	3	0	2	0	2	1
<i>ResearchGate</i>	0	3	1	0	2	0	1	0	0	1	0
<i>Twitter</i>	3	3	0	0	2	2	0	3	3	3	3
Amostra	6	9	3	1	7	5	1	5	5	9	7

Capítulo 4

Avaliação de Acessibilidade Web no Domínio de Redes Sociais - Especialistas

4.1 Avaliação por Especialistas

Apesar de os validadores automatizados utilizados na etapa anterior serem baseados no WCAG 2.0, os testes efetuados nas diretrizes podem apresentar os erros encontrados, assim como apontar a necessidade de uma avaliação manual. Isso ocorre pois é verificada a sintaxe do código HTML, mas não a semântica do conteúdo ou a conexão entre os blocos de informação. Por exemplo, uma ferramenta automatizada pode detectar se é fornecido um texto alternativo para uma imagem, porém não consegue distinguir se o significado transmitido é o mesmo em ambos os casos (Martín & Yelmo, 2014). Esta análise semântica será então desenvolvida pelos especialistas. Além disso, os validadores automatizados não analisam por completo todos os CS do WCAG 2.0, o que indica a necessidade da realização de outros tipos de avaliação que complementem os resultados.

A etapa de avaliação baseada em especialistas é uma pesquisa de natureza descritiva. Segundo Gil (2008), o objetivo deste tipo de pesquisa é descrever as características de uma população, fenômeno ou de uma experiência. Nela é realizado o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos sem a interferência do pesquisador, que age apenas como observador.

Dentro desta conjuntura, os especialistas executaram avaliações simulando uma navegação em um dos *sites* da amostra de redes sociais utilizando um leitor de tela como tecnologia assistiva, analisando e registrando o comportamento dos elementos do *site* e indicando detalhes da experiência no questionário fornecido pela pesquisadora.

Ao final desta avaliação, cada questionário respondido pelos especialistas apresentou um parecer (atende totalmente, atende parcialmente, não atende ou não se aplica) em relação

aos critérios de sucesso selecionados, assim como considerações acerca da tomada de decisão para tal parecer.

4.1.1 Sujeitos da Pesquisa

Conforme a NBR ISO/IEC 14598-6 (ABNT, 2004), uma avaliação de *software* deve ser constituída por pelo menos oito participantes para que os resultados possam ser considerados consistentes. Assim, esta etapa contou com a avaliação de oito especialistas que atenderam aos critérios de elegibilidade descritos na Seção 4.1.2.

Cada especialista ficou encarregado de avaliar um *site* diferente dentre os quatro selecionados, de forma que cada *site* da amostra de redes sociais fosse avaliado por dois especialistas diferentes.

4.1.2 Critérios de Elegibilidade

a. Critério de inclusão de especialistas:

- Possuir no mínimo o título de graduação em Computação;
- Possuir experiência acadêmica em acessibilidade *Web*;
- Possuir familiaridade com as diretrizes do WCAG 2.0;
- Compreender as atividades a serem realizadas;
- Assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Especialista (TCLE-E – Apêndice B).

b. Critério de exclusão:

- Desistir de participar do estudo;
- Deixar de executar as atividades propostas de forma satisfatória;
- Ser indígena ou quilombola¹;
- Ser menor de 18 anos;
- Não assinar o TCLE-E.

¹ Como as populações indígenas e quilombolas são classificadas como grupos de vulnerabilidade, há uma legislação específica a ser contemplada para pesquisas envolvendo membros dessas comunidades, em que é exigida uma autorização especial do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), além do Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) Institucional (CNS, 2013).

4.1.3 Aspectos Éticos do Estudo

O projeto foi aprovado em 17 de dezembro de 2013 no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – CEP/UFMS, Número do Parecer 497.406, CAAE: 25054113.0.0000.0021 (Anexo 2). Os sujeitos da pesquisa aceitaram participar voluntariamente assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Especialista (Apêndice B). Além disso, o coordenador de curso em atividade do Mestrado Acadêmico em Ciência da Computação da Faculdade de Computação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul concedeu autorização para a realização das avaliações com docentes e discentes do programa, por meio da assinatura da “Carta de Anuência do Coordenador do Programa de Pós-Graduação da FACOM/UFMS” (Apêndice A).

4.1.4 Aplicação da ISO/IEC 25040

a. Estabelecer os requisitos de avaliação

O procedimento de coleta de dados da avaliação por especialistas também foi embasado no processo de avaliação de qualidade de produto de *software* descrito na ISO/IEC 25040 (2011). Em conjunto com o modelo de referência de processo da ISO/IEC 25040, adotou-se o paradigma GQM (Basili, 1992) para a definição do experimento nesta etapa da avaliação.

i. Estabelecer o propósito da avaliação

Para determinar o propósito da avaliação, aplicou-se a primeira etapa da abordagem GQM, responsável por definir as metas (*Goals*) investigadas durante a pesquisa. Na avaliação dos especialistas, foi definida uma meta a ser alcançada:

Meta 1: Avaliar, sob a perspectiva dos especialistas, a acessibilidade Web da amostra de sites do domínio de redes sociais, indicando quais os critérios de sucesso selecionados do nível A do WCAG 2.0 (Tabela 4.3) não são satisfeitos.

Buscando-se detalhar o objetivo estabelecido para a avaliação com os especialistas, foi empregado o *framework* proposto por Wohlin *et al.* (2000), apresentado na Tabela 4.1:

Tabela 4.1 Detalhamento do Objetivo GQM para a avaliação com os especialistas

Objeto de estudo	Pretende-se avaliar, com o auxílio de especialistas, a acessibilidade <i>Web</i> dos sites de redes sociais especificados.
-------------------------	--

Tabela 4.1 Continuação

Propósito	O intuito é incrementar a avaliação dos validadores automatizados, acrescentando aos resultados a avaliação dos especialistas, que são capazes de analisar os aspectos subjetivos dos critérios de sucesso do WCAG 2.0.
Foco da Qualidade	Verificar quais critérios de sucesso do WCAG 2.0 de nível A voltados para os deficientes visuais não são atendidos satisfatoriamente pelos <i>sites</i> analisados, segundo os especialistas voluntários.
Perspectiva	Nesta segunda avaliação, foi levado em consideração o parecer dos especialistas em acessibilidade <i>Web</i> .
Contexto	A avaliação foi realizada por especialistas da Faculdade de Computação (FACOM) da UFMS, sob observação da pesquisadora.

Dessa forma, foi possível avaliar os *sites* da amostra de redes sociais analisando os critérios de sucesso de nível A do WCAG 2.0 voltados para os deficientes visuais atentando a considerações técnicas.

ii. Obter os requisitos de qualidade do produto de software

Assim como na avaliação envolvendo os validadores automatizados, o modelo de referência empregado nesta etapa foi o Modelo de Qualidade da ISO/IEC 25010 (Figura 2.5).

O enfoque da avaliação será a subcaracterística de Acessibilidade, presente na característica de Usabilidade. Retomando a aplicação do GQM, são definidas na Tabela 4.2 as questões (*Questions*) que devem ser atendidas para alcançar a Meta 1 proposta para avaliar a subcaracterística da Acessibilidade:

Tabela 4.2 Questões GQM – Avaliação Especialistas

Questão 1	Quais critérios de sucesso de acessibilidade <i>Web</i> da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os especialistas, por <i>site</i> da amostra?
Questão 2	Quais critérios de sucesso de acessibilidade <i>Web</i> da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os especialistas, na amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais?

iii. Identificar as partes do produto a serem incluídas na avaliação

Na avaliação com os especialistas foram consideradas as mesmas páginas submetidas aos validadores automatizados, para incrementar os problemas detectados nos *sites* com a análise dos especialistas:

1. *Facebook*;
2. *LinkedIn*;
3. *ResearchGate*;
4. *Twitter*.

iv. Definir o rigor da avaliação

Para a avaliação com os especialistas foi adotada a técnica de inspeção da interface do usuário (ISO/IEC 25040, 2011), em que cada especialista realiza uma análise da interface do *site* da amostra a ele atribuído com o auxílio de um leitor de tela, avaliando se as diretrizes do WCAG 2.0 são atendidas e considerando um questionário (Apêndice C) com os seguintes critérios de inclusão:

- Compor a lista de critérios de sucesso do WCAG 2.0 voltados para a navegação *Web* de deficientes visuais proposta no estudo de Ruth-Janneck (2011)², destacados em cinza no Anexo 1;
- Ser do nível A do WCAG 2.0;

Dessa forma, foram incluídos na análise os 20 critérios de sucesso listados na tabela Tabela 4.3. Os critérios de sucesso são apresentados mantendo-se a estrutura hierárquica do WCAG 2.0, indicando os princípios e recomendações aos quais cada critério pertence.

Tabela 4.3 Critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 voltados para a acessibilidade *Web* de deficientes visuais (Ruth-Janneck, 2011)

Princípios	Recomendação	Critérios de Sucesso
1. <i>Perceptível</i>	1.1 Alternativas em Texto	1.1.1: Conteúdo Não Textual: todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente, exceto para as situações indicadas abaixo: Controles, Entrada, Mídias com base no tempo, Teste, Sensorial, CAPTCHA, Decoração, Formatação, Invisível.
	1.2 Mídias com base no tempo	1.2.1: Apenas Áudio e apenas Vídeo (Pré-gravado): para as mídias de apenas áudio pré-gravadas e mídias de vídeo (sem áudio) pré-gravadas as regras seguintes são verdadeiras exceto quando a mídia de áudio ou vídeo seja uma mídia alternativa para o texto e esteja claramente marcada como tal.

²Esse estudo elenca as barreiras que violam os critérios de sucesso do WCAG 2.0 em relação à acessibilidade *Web* nos aspectos técnicos, editoriais e de design, para deficientes visuais.

Tabela 4.3 Continuação

<i>1. Perceptível</i>		1.2.2 Legendas (Pré-gravadas): são fornecidas legendas para a totalidade do áudio pré-gravado existente num conteúdo em uma mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.
		1.2.3 Áudiodescrição ou Mídia alternativa (Pré-gravada): é fornecida uma áudiodescrição ou uma alternativa para mídia baseada no tempo para a totalidade do vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada, exceto quando a mídia for, uma alternativa em mídia para texto e for claramente identificada como tal.
	1.3 Adaptável	1.3.1 Informações e Relações: as informações, a estrutura e as relações transmitidas através da apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.
		1.3.2 Sequência com Significado: quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada de forma programática.
		1.3.3 Características Sensoriais: as instruções fornecidas para compreender e utilizar o conteúdo não dependem somente das características sensoriais dos componentes, tais como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som.
	1.4 Discernível	1.4.1 Utilização da Cor: a cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.
1.4 Discernível	1.4.2 Controle de Áudio: se um som numa página <i>Web</i> tocar automaticamente durante mais de 3 segundos, deve estar disponível um mecanismo para fazer uma pausa ou parar o som, ou deve disponibilizar um mecanismo para controlar o volume do som, independentemente de todo o nível de volume do sistema.	
<i>2. Operável</i>	2.1 Acessível por Teclado	2.1.1 Teclado: toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.

Tabela 4.3 Continuação

2. Operável	2.1 Acessível por Teclado	2.1.2 Sem Bloqueio do Teclado: se o foco do teclado puder ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser retirado desse componente utilizando apenas uma interface de teclado e, se for necessário mais do que as setas do cursor ou tabulação ou outros métodos de saída, o usuário deve ser aconselhado sobre o método para retirar o foco.
	2.2 Ataques Epilépticos	2.3.1 Três <i>Flashes</i> ou Abaixo do Limite: as páginas <i>Web</i> não incluem qualquer conteúdo com mais de três <i>flashes</i> no período de um segundo, ou o <i>flash</i> encontra-se abaixo dos limites de <i>flash</i> universal e <i>flash</i> vermelho.
	2.4 Navegável	2.4.1 Ignorar Blocos: está disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas <i>Web</i> .
		2.4.2 Página com Título: as páginas <i>Web</i> têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade.
		2.4.3 Ordem do Foco: se uma página <i>Web</i> puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco de uma forma que o significado e a operabilidade sejam preservados.
2.4.4 Finalidade do <i>Link</i> (Em Contexto): a finalidade de cada <i>link</i> pode ser determinada a partir apenas do texto do <i>link</i> ou a partir do texto do <i>link</i> juntamente com o respectivo contexto do <i>link</i> determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do <i>link</i> for ambígua para os usuários em geral.		
3. Compreensível	3.3 Assistência de Entrada	3.3.1 Identificação do Erro: se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto. 3.3.2 Etiquetas ou Instruções: etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.
4. Robusto	4.1 Compatível	4.1.1 Análise: no conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão encaixados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.

Tabela 4.3 Continuação

4. Robusto	4.1 Compatível	4.1.2 Nome, Função, Valor: para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, <i>links</i> e componentes gerados por <i>scripts</i>), o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser definidos de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens está disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.
------------	----------------	---

b. Especificar a avaliação

Para a avaliação do requisito de acessibilidade do produto de *software* foi necessário definir as métricas de qualidade empregadas nesta análise, assim como os critérios de decisão de cada uma. A última fase da estratégia GQM consiste exatamente nessa tarefa de determinar as métricas (*Metrics*) adotadas para o estudo e será detalhada nesta seção.

Na avaliação envolvendo os especialistas, foi utilizada uma métrica para cada questão proposta. Cada linha da Tabela 4.4 representa uma métrica especificada e as colunas correspondem às três tarefas que compõem a atividade de **Especificar a Avaliação** segundo a ISO/IEC 25040, que são:

- a) Selecionar as medidas (módulos de avaliação)
 - A coluna *Descrição* detalha as etapas para o cálculo da métrica.
- b) Definir os critérios de decisão para as medidas
 - Na coluna *Variáveis*, são apresentados os valores que as variáveis associadas às métricas podem assumir e o que representam.
- c) Definir os critérios de decisão para a avaliação
 - A coluna *Formulação* expõe os limiares assumidos para cada métrica e a consequente classificação do item avaliado.

Em cada critério de sucesso avaliado, os especialistas assinalaram uma das quatro possíveis respostas no instrumento de avaliação:

- **Atende Completamente (1)**: o especialista considerou que o critério de sucesso é atendido completamente pelo *site* analisado;

- **Atende Parcialmente (2):** o especialista considerou que o critério de sucesso é atendido parcialmente pelo *site* analisado;
- **Não Atende (3):** o especialista considerou que o critério de sucesso não é atendido pelo *site* analisado; e
- **Não se Aplica (4):** o especialista considerou que o critério de sucesso não se aplica ao *site* analisado.

Em todos os casos, foi oferecida aos especialistas a opção de registrar observações que julgassem necessárias acerca das motivações para classificar cada critério.

Tabela 4.4 Métricas GQM empregadas na avaliação com especialistas

	Descrição	Variáveis	Formulação
Métrica I	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os critérios de sucesso da Tabela 4.3 e para cada <i>site</i> da amostra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Computar quantos especialistas marcaram cada uma das quatro possíveis respostas: “Atende Completamente”, “Atende Parcialmente”, “Não Atende” e “Não se aplica”, para cada critério de sucesso em dado <i>site</i> da amostra. 2. Verificar qual das respostas obteve o maior valor. 3. Caso haja empate, os critérios de desempate serão: <ol style="list-style-type: none"> 1º: Parecer dos validadores automatizados; Caso a avaliação automatizada (Capítulo 3) não tenha gerado um parecer a respeito do critério em questão; <ol style="list-style-type: none"> 2º: Parecer da pesquisadora. 	<p>Seja P_{recs} uma variável binária que indica se a resposta r foi indicada pelo especialista e para o critério de sucesso c em relação ao <i>site</i> s que avaliou. Nesse caso, $P_{recs} = 1$, caso contrário, $P_{recs} = 0$.</p> <p>Seja TRS_{rcs} (Total Resposta por Site) uma variável inteira que representa quantas vezes a resposta r foi assinalada para o critério de sucesso c, em relação ao <i>site</i> s, pelos especialistas que o avaliaram.</p> <p>Por fim, seja PFS_{cs} (Parecer Final por Site) uma variável inteira que indica a resposta adotada como parecer final na avaliação dos especialistas para o critério de sucesso c em relação ao <i>site</i> s.</p>	$TRS_{rcs} = \sum_{e=1}^2 P_{recs} \quad (9)$ $PFS_{cs} = \max(TRS_{rcs}) \quad (10)$ <p>para $\forall r 1 \leq r \leq 4, \forall c 1 \leq c \leq 20$ e $\forall s 1 \leq s \leq 4$</p> <p>Esta métrica contempla a Questão 1: “Quais critérios de sucesso de acessibilidade Web da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os especialistas, por cada <i>site</i>?”</p>

Tabela 4.4 Continuação

<p>Métrica 2</p>	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os critérios de sucesso da Tabela 4.3 e para cada <i>site</i> da amostra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Computar quantos especialistas marcaram cada uma das quatro possíveis respostas: “Atende Completamente”, “Atende Parcialmente”, “Não Atende” e “Não se aplica”, para cada critério de sucesso em relação a amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais. 2. Verificar qual das respostas obteve o maior valor. 3. No caso de empates, o desempate será determinado de acordo com a seguinte ordem dos pareceres: <ul style="list-style-type: none"> - Parecer “Não Atende” tem precedência aos demais, seguido do “Atende Parcialmente”, e por fim “Atende Completamente”. 	<p>Seja P_{recs} uma variável binária que indica se a resposta r foi indicada pelo especialista e para o critério de sucesso c em relação ao <i>site</i> s que avaliou. Nesse caso, $P_{recs} = 1$, caso contrário, $P_{recs} = 0$.</p> <p>Seja TRD_{rc} (Total Resposta por Domínio) uma variável inteira que representa quantas vezes a resposta r foi assinalada para o critério de sucesso c, em relação à amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais pelos especialistas.</p> <p>Por fim, seja PFD_c (Parecer Final por Domínio) uma variável inteira que indica a resposta adotada como parecer final na avaliação dos especialistas para o critério de sucesso c em relação à amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais.</p>	$TRD_{rc} = \sum_{s=1}^4 \sum_{e=1}^2 P_{recs} \quad (11)$ $PFD_c = \max(TRD_{rc}) \quad (12)$ <p>para $\forall r 1 \leq r \leq 4, \forall c 1 \leq c \leq 20$</p> <p>Esta métrica contempla a Questão 2: “Quais critérios de sucesso de acessibilidade <i>Web</i> da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os especialistas, na amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais?”</p>
------------------	--	--	---

c. Projetar a avaliação

A terceira etapa recomendada pela ISO/IEC 25040 é a elaboração do plano de avaliação. Nele é imprescindível levar em consideração a disponibilidade dos recursos no geral, desde o pessoal envolvido até os equipamentos que eles irão precisar para realizar suas atividades (ISO/IEC 25040, 2011).

i. Planejar as atividades da avaliação

A fim de reunir os especialistas para a segunda fase de avaliação dos *sites* da amostra do domínio de redes sociais em relação à acessibilidade *Web* apresentada, cada especialista foi convidado a participar da avaliação, recebendo o TCLE – Especialista (Apêndice B) para leitura e ciência das condições de pesquisa. Em caso de aceite, eles receberam as instruções e estrutura para a execução da avaliação, contendo:

- *Notebook Apple* com sistema operacional OS X 10.9;
- Leitor de tela nativo do SO, o *VoiceOver*;
- Conexão com a *Internet*;
- Recomendações para a avaliação;
- *Link* do *site* a ser avaliado;
- *Login* e senha do usuário fictício criado para os testes em cada *site*;
- Instrumento de avaliação *online* (Apêndice C) contendo os critérios de sucesso do WCAG 2.0 a serem avaliados;

Para responder o questionário em relação aos critérios de sucesso do WCAG 2.0, os especialistas foram recomendados a avaliar uma das páginas citadas no item (iii) aplicando as seguintes técnicas adaptadas de Drumond *et al.* (2012):

- Utilizar um *checklist* com os critérios de sucesso do WCAG 2.0;
- Utilizar como tecnologia assistiva um leitor de tela;
- Utilizar apenas o teclado durante a navegação no *site*.

O intuito é que, com isso, os especialistas simulassem a perspectiva do usuário deficiente visual ao navegar pela rede social enquanto avaliavam a conformidade desta em relação às diretrizes.

O instrumento de avaliação contendo os critérios de sucesso a serem contemplados

pelos análises dos especialistas foi gerado através da ferramenta *Google Drive*, que possibilita a criação de um formulário, o seu compartilhamento *online* com os interessados, a coleta das respostas fornecidas e a análise dos dados obtidos.

Esta etapa da avaliação com os especialistas foi realizada no período de janeiro e fevereiro de 2014.

d. Executar a avaliação

As análises dos especialistas descritas nos instrumentos de pesquisa foram tabuladas com o auxílio do *software Microsoft Excel for Mac 2011*, organizando os dados coletados conforme as orientações para um estudo descritivo de Gil (2008) e gerando gráficos explicativos. Isso possibilitou a comparação dos resultados, aplicação das métricas e contemplação das questões propostas no paradigma GQM.

Assim, as três tarefas que compõem a atividade de execução da avaliação – realizar as medições, aplicar os critérios de decisão para as medidas e aplicar os critérios de decisão para a avaliação – serão reportadas nesta seção de acordo com as métricas.

Métrica 1

O foco dessa métrica era identificar quantos especialistas atribuíram os conceitos de “Atende Completamente”, “Atende Parcialmente”, “Não Atende” e “Não se Aplica” para cada um dos 20 critérios de sucesso avaliados, em cada *site* que compõe a amostra de redes sociais. Para isso, foi empregada a Fórmula 9 ($TRS_{rcs} = \sum_{e=1}^2 P_{reccs}, \forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 2$ e $\forall s|1 \leq s \leq 4$).

A seguir aplicou-se a Fórmula 10 ($PFS_{cs} = \max(TRS_{rcs}), \forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 2$ e $\forall s|1 \leq s \leq 4$) para definir para cada critério de sucesso avaliado qual foi o parecer proposto pelos especialistas, utilizando os critérios de desempate quando necessário. A representação adotada para indicar o parecer foi:

$$PFS_{cs} = \begin{cases} AC, \text{atende completamente} \\ AP, \text{atende parcialmente} \\ NAT, \text{não atende} \\ NAP, \text{não se aplica} \end{cases} \quad (10)$$

Facebook

A Tabela 4.5 apresenta a aplicação da Fórmula 9 descrita na Métrica 1, ($TRS_{rc1} = \sum_{e=1}^2 P_{rec1}$, $\forall r|1 \leq r \leq 4$ e $\forall c|1 \leq c \leq 20$) avaliando o *site Facebook*. A última coluna apresenta o parecer final (PFS_{c1}) referente a cada critério de sucesso.

Tabela 4.5 Aplicação da métrica 1 para o Facebook– Avaliação com Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	$TRS_{rc1} = \sum_{e=1}^2 P_{rec1}$				Desempate		PFS_{c1}
	TRS _{1c1} (Atende Completamente)	TRS _{2c1} (Atende Parcialmente)	TRS _{3c1} (Não Atende)	TRS _{4c1} (Não se aplica)	Validadores	Pesquisadora	
1.1.1	0	0	2	0	-	-	NAT
1.2.1	0	0	1	1	-	NAT	NAT
1.2.2	0	0	1	1	-	NAT	NAT
1.2.3	0	0	1	1	-	NAT	NAT
1.3.1	0	0	2	0	-	-	NAT
1.3.2	1	1	0	0	-	AP	AP
1.3.3	2	0	0	0	-	-	AC
1.4.1	2	0	0	0	-	-	AC
1.4.2	1	0	0	1	-	AC	AC
2.1.1	2	0	0	0	-	-	AC
2.1.2	0	0	0	2	-	-	NAP
2.3.1	2	0	0	0	-	-	AC
2.4.1	2	0	0	0	-	-	AC
2.4.2	2	0	0	0	-	-	AC
2.4.3	2	0	0	0	-	-	AC
2.4.4	1	0	1	0	-	NAT	NAT
3.3.1	1	0	1	0	-	AC	AC
3.3.2	0	1	1	0	NAT	-	NAT
4.1.1	0	0	2	0	-	-	NAT
4.1.2	0	0	0	2	-	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

A Tabela 4.5 indica que, dentre os 20 critérios de sucesso avaliados pelos especialistas no *site Facebook*, nove foram classificados como atendidos completamente, ou seja, não representam um problema para a acessibilidade do *site* e por isso não serão aprofundados nesse estudo. No mesmo contexto, os dois critérios de sucesso que foram classificados como não aplicáveis ao *site* também não serão discutidos.

Considerando a Tabela 4.5 nove critérios de sucesso não foram atendidos satisfatoriamente pelo *Facebook* segundo a avaliação dos especialistas. Desses, apenas o critério 1.3.2, que trata da sequência em que o conteúdo é apresentado, foi qualificado como atendido parcialmente, recebendo a seguinte justificativa dos especialistas:

“Ao utilizar a navegação sequencial (item a item), a página é apresentada na ordem correta, primeiro as opções laterais e depois o conteúdo central. Porém, se a navegação for via blocos, que pode ser mais rápida e focada no interesse do usuário, a navegação ocorre de maneira desordenada.”

Por fim, oito critérios foram classificados como não atendidos pelos especialistas, representando barreiras à navegação do deficiente visual e fazendo com que o *Facebook* não atinja o nível A do WCAG 2.0 nessa avaliação: 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1, 2.4.4, 3.3.2 e 4.1.1. Na Tabela 4.6 são elencados os critérios de sucesso não atendidos juntamente com as principais considerações fornecidas pelos especialistas que avaliaram o *Facebook*.

Tabela 4.6 Critérios de sucesso não atendidos pelo *Facebook* - Avaliação Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações dos especialistas
1.1.1	Muitas imagens são tratadas apenas como <i>link</i> , não apresentando texto alternativo. Quando as imagens possuem texto alternativo, esses são genéricos, por exemplo, apenas o nome do usuário que postou as fotos é informado em todas as fotos do seu álbum.
1.2.1	Os vídeos compartilhados pelos usuários não apresentam transcrições.
1.2.2	Os vídeos que são carregados pelo próprio <i>Facebook</i> não apresentam opção de legenda. No entanto os vídeos do <i>Youtube</i> apresentam em alguns casos.
1.2.3	As mídias não apresentam nenhuma audiodescrição ou mídia alternativa.
1.3.1	Não informa quando o preenchimento de um campo é obrigatório. Uma mensagem de erro é exibida após o erro ser cometido, porém, para o usuário receber essa informação via leitor de tela, é preciso percorrer a página completa novamente.
2.4.4	A identificação do <i>link</i> não é suficiente para indicar a sua finalidade. São exemplos de inconsistências observadas: miniaturas de fotos dos usuários são descritas apenas como <i>link</i> , sem diferenciação do usuário ou indicação de que se clicadas direcionam para o perfil da pessoa; e publicações de uma pessoa na página de outra são lidas com o nome de ambas, porém funcionam como um <i>link</i> para o perfil da pessoa que fez a publicação.

Tabela 4.6 Continuação

3.3.2	Ao analisar o código fonte HTML da página, nota-se que nem todos os formulários apresentam a etiqueta <i>label</i> para indicar a sua finalidade. Além disso, durante a navegação pelo <i>site</i> percebe-se que a informação trazida ao se deparar com campos a serem preenchidos pelo usuário, não deixa claro que é um campo a ser suprido.
4.1.1	Ao submeter a página do <i>Facebook</i> ao validador da W3C para avaliação do HTML, foram encontrados 45 erros e 4 <i>warnings</i> , o que indica que a página é mal formada segundo as normas de padronização da linguagem de marcação HTML estabelecidas pela W3C (2014b).

LinkedIn

A Tabela 4.7 expõe, para cada critério de sucesso avaliado, a classificação dos especialistas na avaliação do *LinkedIn* ao aplicar-se a Fórmula 9 descrita na Métrica 1, ($TRS_{rc2} = \sum_{e=1}^2 P_{rec2}$, $\forall r | 1 \leq r \leq 4$ e $\forall c | 1 \leq c \leq 20$), sendo que o parecer final (PFS_{c2}) é apresentada na última coluna.

Tabela 4.7 Aplicação da métrica 1 para o *LinkedIn* - Avaliação com Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	$TRS_{rcs} = \sum_{e=1}^2 P_{recs}$				Desempate		PFS_{c2}
	TRS_{1c2} (Atende Completamente)	TRS_{2c2} (Atende Parcialmente)	TRS_{3c2} (Não Atende)	TRS_{4c2} (Não se aplica)	Validadores	Pesquisadora	
1.1.1	0	1	1	0	-	NAT	NAT
1.2.1	0	0	0	2	-	-	NAP
1.2.2	0	0	0	2	-	-	NAP
1.2.3	0	0	0	2	-	-	NAP
1.3.1	0	0	2	0	-	-	NAT
1.3.2	2	0	0	0	-	-	AC
1.3.3	0	0	2	0	-	-	NAT
1.4.1	0	0	2	0	-	-	NAT
1.4.2	0	0	0	2	-	-	NAP
2.1.1	0	0	2	0	-	-	NAT
2.1.2	1	0	0	1	-	AC	AC
2.3.1	1	0	0	1	-	AC	AC
2.4.1	0	0	2	0	-	-	NAT
2.4.2	1	1	0	0	-	AC	AC
2.4.3	2	0	0	0	-	-	AC

Tabela 4.7 Continuação

2.4.4	0	1	1	0	NAT	-	NAT
3.3.1	0	0	2	0	-	-	NAT
3.3.2	2	0	0	0	-	-	AC
4.1.1	0	0	2	0	-	-	NAT
4.1.2	0	0	0	2	-	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

A Tabela 4.7 indica que seis dos 20 critérios de sucesso avaliados no *site LinkedIn* foram classificados como atendidos completamente, estando de acordo com as diretrizes do WCAG 2.0 segundo os especialistas. O *site* não agrega nas suas funcionalidades suporte para áudio e vídeo, o que justifica a categorização dos critérios 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3 e 1.4.2 como não aplicáveis. Além desses, o critério 4.1.2 também foi considerado como não aplicável pois os especialistas, apenas através da navegação no *site*, não identificaram o uso de *tags* diferentes das estabelecidas na linguagem HTML. Nenhum dos critérios foi classificado como atendido parcialmente.

Finalizando a avaliação deste *site*, os especialistas consultados classificaram nove critérios de sucesso como não atendidos: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.3, 1.4.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.3.1 e 4.1.1. A Tabela 4.8 traz as principais observações dos especialistas acerca desses critérios.

Tabela 4.8 Critérios de sucesso não atendidos pelo LinkedIn– Avaliação Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações dos especialistas
1.1.1	Existem conteúdos não-textuais que utilizam o atributo <i>alt</i> para descrever textos alternativos. Porém, a informação fornecida é semanticamente vaga e confusa, pois associa a descrição da imagem a um elemento <i>link</i> que redireciona ao perfil do usuário. Além disso, quando a imagem do perfil é selecionada para visualização, nota-se que ela se expande, mas a descrição textual fornecida não representa a mesma.
1.3.1	Ao tentar editar e salvar o nome do usuário em seu perfil, deixando-o em branco, o <i>site</i> ofereceu um <i>feedback</i> de erro, destacando o campo na cor vermelha. Contudo, essa informação não foi reproduzida via leitor de tela. O mesmo ocorre quando o usuário erra ao inserir os dados no campo de <i>login</i> , sendo que novamente o <i>feedback</i> de erro não foi reportado instantaneamente ao usuário, que precisa percorrer a página novamente para ter conhecimento do ocorrido.

Tabela 4.8 Continuação

1.3.3	Apesar de visualmente ser possível notar que à esquerda da página encontram-se as publicações dos amigos e à direita informações extras, em nenhum momento o usuário com TA toma conhecimento desta seção extra.
1.4.1	São empregadas cores para separar blocos de dados e seus significados. <i>Feedback</i> de erro indica ao usuário para corrigir o “campo marcado”, porém este destaque só pode ser notado visualmente, pois também utiliza cor para sua representação.
2.1.1	Utilizando navegação via teclado o usuário não consegue acessar as informações do bloco de conteúdo localizado no lado direito da página, pois o bloco esquerdo de postagens sempre recarrega publicações mais antigas.
2.4.1	A navegação no <i>site</i> tem que ser sequencial, não sendo possível ignorar blocos de informações.
2.4.4	Diversos <i>links</i> não descreviam qual a sua finalidade.
3.3.1	Ao cometer um erro, o usuário não é notificado sobre o que deve ser corrigido para obter êxito na sua ação.
4.1.1	Ao submeter a página do <i>LinkedIn</i> ao validador da W3C para avaliação do HTML, foram encontrados 36 erros e 6 <i>warnings</i> , indicando que a página é mal formada.

ResearchGate

Após a aplicação da Métrica 1 para o *ResearchGate*, através da Fórmula 9 ($TRS_{rc3} = \sum_{e=1}^2 P_{rec3}$, $\forall r | 1 \leq r \leq 4$ e $\forall c | 1 \leq c \leq 20$), tem-se detalhado na Tabela 4.9 o parecer dos especialistas para cada critério de sucesso, incluindo o parecer final (PFS_{c3}):

Tabela 4.9 Aplicação da métrica 1 para o *ResearchGate* – Avaliação com Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	$TRS_{rc3} = \sum_{e=1}^2 P_{rec3}$				Desempate		PFS_{c3}
	TRS_{1c3} (Atende Completamente)	TRS_{2c3} (Atende Parcialmente)	TRS_{3c3} (Não Atende)	TRS_{4c3} (Não se aplica)	Validadores	Pesquisadora	
1.1.1	1	1	0	0	-	-	AP
1.2.1	0	0	0	2	-	-	NAP
1.2.2	0	0	0	2	-	-	NAP
1.2.3	0	0	0	2	-	-	NAP
1.3.1	0	0	2	0	-	-	NAT
1.3.2	2	0	0	0	-	-	AC
1.3.3	1	1	0	0	-	AC	AC
1.4.1	0	0	2	0	-	-	NAT
1.4.2	0	0	0	2	-	-	NAP
2.1.1	0	1	1	0	-	NAT	NAT

Tabela 4.9 Continuação

2.1.2	2	0	0	0	-	-	AC
2.3.1	1	0	0	1	-	AC	AC
2.4.1	0	1	1	0	-	-	NAT
2.4.2	0	2	0	0	-	-	AP
2.4.3	2	0	0	0	-	-	AC
2.4.4	0	0	2	0	-	-	NAT
3.3.1	0	0	2	0	-	-	NAT
3.3.2	0	1	1	0	-	NAT	NAT
4.1.1	0	1	1	0	-	NAT	NAT
4.1.2	0	0	1	1	-	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

A Tabela 4.9 indica que cinco critérios de sucesso foram considerados como atendidos completamente na avaliação dos especialistas. Por sua vez, cinco critérios de sucesso foram classificados como não aplicáveis ao *site*, de forma que quatro critérios (CS 1.1.2, 1.2.2, 1.2.3 e 1.4.2) receberam esse rótulo, pois assim como o *LinkedIn*, o *ResearchGate* não apresenta suporte para áudio e vídeo. O quinto critério foi assim classificado (CS 4.1.2) porque durante a navegação dos especialistas não foi observado o emprego de *tags* fora do padrão HTML.

Em relação aos critérios considerados não atendidos satisfatoriamente, dois foram tidos como atendidos parcialmente. A Tabela 4.10 traz as considerações fornecidas pelos especialistas a respeito destes critérios.

Tabela 4.10 Critérios de sucesso atendidos parcialmente pelo *ResearchGate* - Avaliação Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações dos especialistas
1.1.1	Existem poucas fotos na rede, apenas as do perfil dos usuários. Quando o foco está sobre elas, é identificado via leitor de telas que elas são <i>links</i> e o nome do usuário a que se referem. Porém não fica explícito o que está retratado na foto.
2.4.2	Nem todas as páginas possuem títulos descritivos, algumas (como é o caso da página de Notificações) possuem títulos genéricos, como <i>ResearchGate</i> apenas.

Completando os 20 critérios de sucesso avaliados no *ResearchGate*, oito foram considerados como não atendidos pelo *site*: 1.3.1, 1.4.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.3.1, 3.3.2 e 4.1.1. As justificativas que levaram os especialistas a considerarem esses critérios como críticos à acessibilidade *Web* do *site* aos deficientes visuais estão presentes na Tabela 4.11.

Tabela 4.11 Critérios de sucesso não atendidos pelo *ResearchGate* - Avaliação Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações dos especialistas
1.3.1	Os campos obrigatórios são indicados com um “*”, mas também não há um local em que seja explicado qual o seu significado.
1.4.1	Ao tentar submeter um artigo sem preencher campos obrigatórios, o campo é destacado em vermelho e uma mensagem de erro aparece, porém nenhuma dessas indicações é sensível ao leitor de telas.
2.1.1	Não é possível acessar todos os blocos de informação do <i>site</i> facilmente, porque os blocos “ <i>Your New Activity</i> ”, “ <i>Jobs You May Be Interested In</i> ” e “ <i>Related Researchers</i> ” serão acessíveis apenas após todo o bloco “ <i>Live Feed</i> ” ser percorrido, cujo conteúdo é atualizado enquanto houver postagens relacionadas. Este auto carregamento também ocorre com o bloco “ <i>Your New Activity</i> ”, dificultando o acesso aos blocos subsequentes.
2.4.1	Não é possível alternar entre blocos de conteúdo do <i>site</i> sem ser obrigado a navegar completamente pelos seus itens. Para mudar de uma coluna de conteúdo para outra, é preciso percorrer todas as publicações da coluna anterior, mesmo de semanas atrás.
2.4.4	Diversos <i>links</i> não contêm nenhuma descrição indicando o seu destino. Sendo assim, ao navegar pelo <i>site</i> , por repetidas vezes o usuário é apenas informado de que o foco está em um <i>link</i> , sem conseguir compreender a sua utilidade.
3.3.1	Quando um erro por parte do usuário é identificado, apenas indicações visuais são fornecidas, não havendo descrição via texto detectável pelo leitor de telas em uma navegação com curso normal.
3.3.2	Nenhuma descrição é fornecida nos campos de inserção de texto, de forma que o usuário não consegue distinguir qual a finalidade do campo.
4.1.1	Ao submeter a página do <i>ResearchGate</i> ao validador da W3C para avaliação do HTML, foram encontrados 2 erros e 1 <i>warning</i> , apontando que a página é mal formada.

Twitter

Visando atender a Métrica 1, foi empregada a Fórmula 9 ($TRS_{rc4} = \sum_{e=1}^2 P_{rec4}, \forall r|1 \leq r \leq 4 \text{ e } \forall c|1 \leq c \leq 20$) a fim de organizar os conceitos dos especialistas para os critérios de sucesso avaliados em relação ao *Twitter*. Na Tabela 4.12 tem-se os resultados (PFS_{c4}) da aplicação da fórmula.

Tabela 4.12 Aplicação da métrica 1 para o *Twitter* – Avaliação com Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	$TRS_{rcs} = \sum_{e=1}^2 P_{recs}$				Desempate		PFS_{c4}
	TRS_{1c4} (Atende Completamente)	TRS_{2c4} (Atende Parcialmente)	TRS_{3c4} (Não Atende)	TRS_{4c4} (Não se aplica)	Validadores	Pesquisadora	
1.1.1	0	1	1	0	-	NAT	NAT
1.2.1	0	0	0	2	-	-	NAP
1.2.2	0	0	0	2	-	-	NAP
1.2.3	0	0	0	2	-	-	NAP
1.3.1	0	1	1	0	-	NAT	NAT
1.3.2	0	2	0	0	-	-	AP
1.3.3	1	1	0	0	-	AC	AC
1.4.1	2	0	0	0	-	-	AC
1.4.2	0	1	0	1	-	NAP	NAP
2.1.1	1	0	1	0	-	NAT	NAT
2.1.2	1	1	0	0	-	AP	AP
2.3.1	1	0	0	1	-	AC	AC
2.4.1	0	0	2	0	-	-	NAT
2.4.2	1	1	0	0	-	AP	AP
2.4.3	1	1	0	0	-	-	AP
2.4.4	0	1	1	0	NAT	-	NAT
3.3.1	0	0	2	0	-	-	NAT
3.3.2	1	0	1	0	-	AC	AC
4.1.1	0	0	2	0	-	-	NAT
4.1.2	0	0	0	2	-	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

Observa-se pela Tabela 4.12 que apenas quatro critérios de sucesso foram avaliados como atendidos completamente pelos especialistas, enquanto outros cinco foram tidos como não aplicáveis ao *site*: 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.4.2 e 4.1.2. Os três primeiros referem-se a conteúdos audiovisuais, que no *Twitter* são redirecionados para um repositório de vídeos externo ao *site*, e portanto não são de sua responsabilidade direta. Essa observação se estende ao critério 1.4.2, que diz respeito a controles de áudio, pois esses apenas aparecem em vídeos no *site*. Acerca do CS 4.1.2, os especialistas não encontraram durante a navegação *tags* não pertencentes à base do HTML.

Analisando a Tabela 4.12, quatro critérios de sucesso foram classificados como atendidos parcialmente, com o parecer dos especialistas para tal atribuição relatados na Tabela 4.13.

Tabela 4.13 Critérios de sucesso atendidos parcialmente pelo *Twitter* – Avaliação Especialistas

Critério de Sucesso (CS)	Considerações dos especialistas
1.3.2	No cadastro de novos usuários conforme os campos são preenchidos, é possível notar que é exibido um <i>feedback</i> textual validando ou não os dados inseridos. Contudo ao seguir a sequência de preenchimento e estando sem contato visual com o <i>site</i> , em nenhum momento sabe-se dessa informação.
2.1.2	Existem diversos atalhos para facilitar a navegação, que são descritos em detalhes em um item das configurações, chamado de “Teclas de Atalho”. Há inclusive uma mensagem especialmente voltada para os usuários de leitores de tela. Porém, essas informações são apresentadas na forma de uma tabela para fins de disposição visual do conteúdo, o que prejudica sua interpretação via leitor de telas.
2.4.2	Nas páginas principais, o título da página é condizente com o seu conteúdo. Contudo, quando navega-se por páginas mais internas, como a de seguidores de um perfil, elas continuam sendo descritas de forma genérica, dificultando a distinção entre as diferentes páginas.
2.4.3	Ao percorrer o bloco “ <i>Tweets</i> ” via teclado, o usuário acessa primeiramente as opções de “Responder”, “ <i>Retweetar</i> ” e “Curtir”, e só após a de “Expandir”, sendo que visualmente esta opção aparece inicialmente, afetando a sequência de operações propostas pelo <i>site</i> .

Finalizando a avaliação dos especialistas no *Twitter*, sete critérios de sucessos foram analisados como não atendidos pelo *site*: 1.1.1, 1.3.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.3.1 e 4.1.1. Na Tabela 4.14 são apresentadas as considerações acerca desses critérios.

Tabela 4.14 Critérios de sucesso não atendidos pelo *Twitter* - Avaliação Especialistas

Critério de Sucesso (CS)	Considerações dos especialistas
1.1.1	Ao navegar-se pelo perfil de um usuário, no campo “Fotos e Vídeos”, aparecem as últimas seis mídias compartilhadas. Porém, a descrição fornecida pelo usuário não é relacionada com as fotos ou vídeos, indicando apenas que se trata de uma imagem, sem maiores informações.
1.3.1	Para compartilhar novas mensagens, o usuário pode utilizar até 140 caracteres, entretanto, essa informação não é repassada de maneira não visual. Quando o usuário excede esse limite, os caracteres sobressalentes são destacados em vermelho e o botão de “ <i>Tweetar</i> ” é desabilitado.
2.1.1	O <i>site</i> trabalha com janelas intermediárias sobrepostas que não são acessíveis via teclado.

Tabela 4.14 Continuação

2.4.1	A navegação no <i>site</i> é oferecida apenas de maneira sequencial, não sendo possível ignorar blocos visando otimizá-la.
2.4.4	Na barra de menu principal, o símbolo de mensagem, que seria um <i>link</i> para as mensagens pessoais, não apresenta descrição alternativa, sendo apenas indicado como um botão. Situação semelhante é observada ao tentar-se visualizar uma imagem, que é indicada com o texto “Tocar”.
3.3.1	Caso ocorram erros ao preencher os campos de um novo cadastro, o usuário é notificado somente de maneira visual que cometeu um erro e é redirecionado ao campo para que o preencha novamente. Assim, não é intuitivo para o usuário deficiente visual a compreensão do <i>feedback</i> . O <i>feedback</i> de erros ocorridos no <i>login</i> também é falho, pois é reportado apenas ao final da página, sendo necessário percorrê-la para saber que o preenchimento foi incorreto e, além disso, o erro é descrito de maneira genérica.
4.1.1	Ao submeter a página do <i>Twitter</i> ao validador da W3C para avaliação do HTML, foram encontrados 13 erros e 3 <i>warnings</i> , apontando que a página é mal formada.

Questão 1 do GQM – Especialistas

“Quais critérios de sucesso de acessibilidade Web da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os especialistas, por site da amostra?”

Com a aplicação da Métrica 1, os resultados obtidos podem ser utilizados para responder a Questão 1 do planejamento GQM. Dessa forma, os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0, elencados por Ruth-Janneck (2011) como relevantes para uma boa acessibilidade Web dos deficientes visuais (Tabela 4.3) tidos como não atendidos satisfatoriamente por cada *site* da amostra de redes sociais segundo os especialistas são:

- *Facebook*: 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1, 1.3.2, 2.4.4, 3.3.2 e 4.1.1;
- *LinkedIn*: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.3, 1.4.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.3.1 e 4.1.1;
- *ResearchGate*: 1.1.1, 1.3.1, 1.4.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.4, 3.3.1, 3.3.2 e 4.1.1;
- *Twitter*: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 3.3.1 e 4.1.1.

Métrica 2

O objetivo da aplicação da Métrica 2 proposta no plano GQM desta avaliação era apurar para cada critério de sucesso da Tabela 4.3 o parecer dos especialistas em relação à amostra de redes sociais.

Essa apuração foi executada empregando-se a Fórmula 11 ($TRD_{rc} = \sum_{s=1}^4 \sum_{e=1}^2 P_{recs}$, $\forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 20$). Para cada critério de sucesso avaliado na amostra, o parecer com o maior valor dentre as quatro opções (Atende Completamente – AC, Atende Parcialmente – AP, Não Atende – NAT e Não Se Aplica – NAP) foi adotado ($PFD_c = \max(TRD_{rc})$, para $\forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 20$). O TRD_{rc} para cada critério de sucesso pode assumir no máximo o valor oito, pois a amostra é composta por quatro *sites* avaliados por dois especialistas cada. Sendo assim, a aplicação da Métrica 2 e seus resultados são apresentados na Tabela 4.15, considerando o critério de desempate quando necessário.

A Tabela 4.15 indica que, considerando os 20 critérios de sucesso avaliados pelos especialistas perante a amostra de *sites* de redes sociais, cinco foram considerados como atendidos completamente, e também outros cinco classificados como não aplicáveis aos *sites*. Por não representarem ameaça à acessibilidade *Web* da amostra, esses critérios não serão aprofundados.

Em contrapartida, dez critérios de sucesso necessitam de maior ênfase pois podem comprometer a acessibilidade *Web* da amostra. Um deles foi considerado como atendido parcialmente, enquanto os outros nove foram classificados como não atendidos.

Tabela 4.15 Aplicação da métrica 2 para a amostra de sites do domínio de redes sociais – Avaliação com Especialistas

Critérios de Sucesso (CS)	Facebook		LinkedIn		ResearchGate		Twitter		TRD _{1c} (AC)	TRD _{2c} (AP)	TRD _{3c} (NAT)	TRD _{4c} (NAP)	Desempate	PFD _c
	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2						
1.1.1	NAT	NAT	AP	NAT	AC	AP	AP	NAT	1	3	4	0	-	NAT
1.2.1	NAP	NAT	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	1	7	-	NAP
1.2.2	NAP	NAT	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	1	7	-	NAP
1.2.3	NAP	NAT	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	1	7	-	NAP
1.3.1	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	AP	NAT	0	1	7	0	-	NAT
1.3.2	AC	AP	AC	AC	AC	AC	AP	AP	5	3	0	0	-	AC
1.3.3	AC	AC	NAT	NAT	AC	AP	AC	AP	4	2	2	0	-	AC
1.4.1	AC	AC	NAT	NAT	NAT	NAT	AC	AC	4	0	4	0	NAT	NAT
1.4.2	NAP	AC	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	AP	1	1	0	6	-	NAP
2.1.1	AC	AC	NAT	NAT	NAT	AP	AC	NAT	3	1	4	0	-	NAT
2.1.2	NAP	NAP	AC	NAP	AC	AC	AC	AP	4	1	0	3	-	AC
2.3.1	AC	AC	NAP	AC	NAP	AC	NAP	AC	5	0	0	3	-	AC
2.4.1	AC	AC	NAT	NAT	NAT	AP	NAT	NAT	2	1	5	0	-	NAT
2.4.2	AC	AC	AP	AC	AP	AP	AC	AP	4	4	0	0	AP	AP
2.4.3	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AP	7	1	0	0	-	AC
2.4.4	AC	NAT	AP	NAT	NAT	NAT	AP	NAT	1	2	5	0	-	NAT
3.3.1	NAT	AC	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	1	0	7	0	-	NAT
3.3.2	AP	NAT	AC	AC	NAT	AP	AC	NAT	3	2	3	0	NAT	NAT
4.1.1	NAT	NAT	NAT	NAT	AP	NAT	NAT	NAT	0	1	7	0	-	NAT
4.1.2	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAT	NAP	NAP	0	0	1	7	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

Questão 2 do GQM – Especialistas

“Quais critérios de sucesso de acessibilidade Web da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os especialistas, na amostra de sites do domínio de redes sociais?”

A aplicação da Métrica 2 ofereceu substratos para responder a questão 2 do GQM da avaliação dos especialistas, sendo assim os PFD_c que assumiram valores iguais a AP e NAT indicam quais critérios de sucesso da Tabela 4.3 foram classificados como não atendidos satisfatoriamente pela amostra de *sites* no domínio de redes sociais. Esses critérios foram: 1.1.1, 1.3.1, 1.4.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.4, 3.3.1, 3.3.2 e 4.1.1.

e. Concluir a avaliação

Com a execução das quatro etapas anteriores do modelo de processo de avaliação de produto de *software* da ISO/IEC 25040, pode-se analisar os resultados alcançados.

O gráfico da Figura 4.1 ilustra a porcentagem que cada parecer obteve na avaliação dos 20 critérios de sucesso analisados pelos especialistas. Nota-se que em todos os *sites*, pelo menos 45% dos critérios de sucesso avaliados pelos especialistas requerem tratamento da sua equipe responsável, pois receberam o parecer final de “Não Atende” ou “Atende Parcialmente”, comprometendo a acessibilidade *Web* do *site*. Essa alta taxa é preocupante, dado que o nível de conformidade avaliado foi o mínimo (nível A) proposto pelo WCAG 2.0.

Dessa forma, como a meta deste estudo é focar nos pontos da amostra de *sites* do domínio de redes sociais que podem trazer empecilhos à navegação *Web* de deficientes visuais, esta conclusão dará ênfase apenas aos critérios que comprometem a acessibilidade, ou seja, os critérios de sucesso não atendidos satisfatoriamente (classificados pelos especialistas como “Não Atende” ou “Atende Parcialmente”).

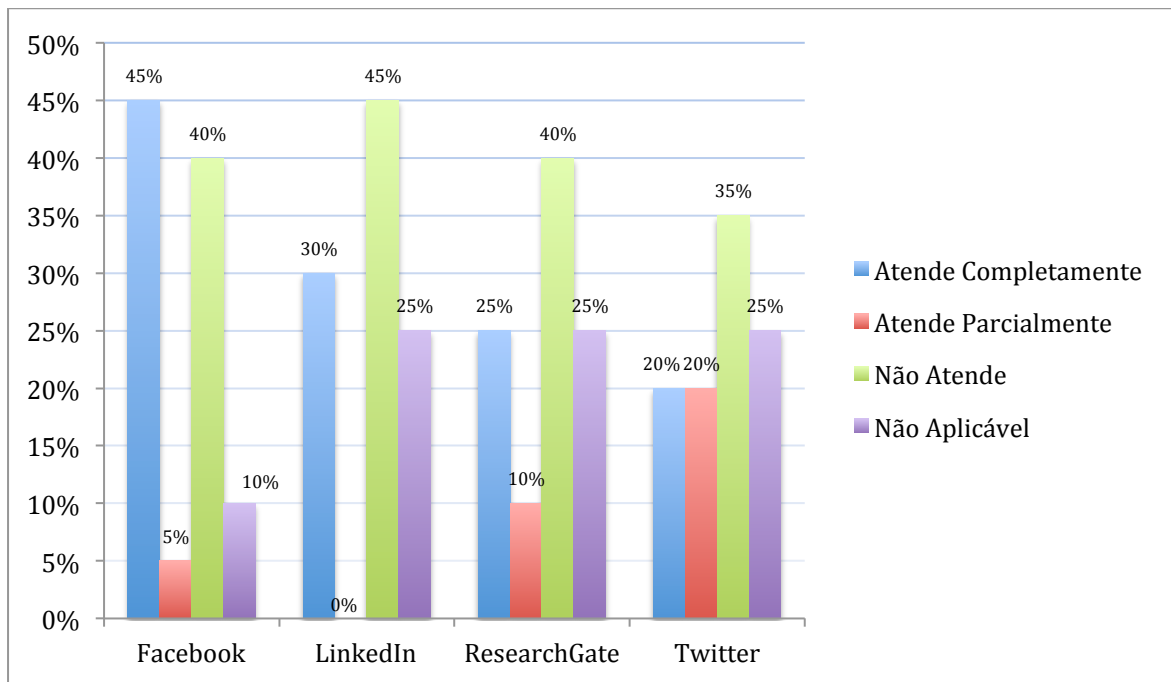


Figura 4.1 Porcentagem obtida por cada parecer na avaliação dos 20 critérios de sucesso analisados pelos especialistas

Ao computar e subdividir os critérios de sucesso classificados como não atendidos satisfatoriamente nos princípios que compõem o WCAG 2.0 gerou-se o gráfico da Figura 4.2. Nota-se que o *Facebook* obteve pior desempenho em relação ao princípio *Perceptível* por ser o único *site* que contém suporte para áudio e vídeo e, portanto, os critérios 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.3 foram avaliados apenas nesse *site*, como demonstrado no gráfico da Figura 4.2. Em contrapartida, foi o *site* que apresentou menos problemas no princípio *Operável*, pois oferece bom suporte para os componentes de interface e a navegação guiada pela tecnologia assistiva.

Ainda referindo-se ao princípio *Operável* observa-se que o *Twitter* foi o *site* da amostra mais falho nesse quesito, com avaliação negativa nos critérios de sucesso 2.1.1, 2.1.2, 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3 (vide gráfico da Figura 4.2), pois a navegação no *site* não foi considerada funcional, apresentando empecilhos que dificultam a localização dos conteúdos no *site*.

Em relação ao princípio *Compreensível* o gráfico da Figura 4.2 mostra que o *site ResearchGate* não passou pela bateria de teste dos especialistas em nenhum critério de sucesso que o compõe, não possuindo assistência ao usuário para campos que necessitam de entradas de dados (CS 3.3.2), assim como *feedback* de erros (CS 3.3.1).

O *site LinkedIn* apresentou resultado semelhante aos demais da amostra em todos os princípios, mas manteve um desempenho insatisfatório segundo os especialistas em relação a

acessibilidade Web, pois também apresenta *feedback* de erros e de entrada de dados baseados em componentes visuais, navegação não funcional e descrições de textos alternativos vagos.

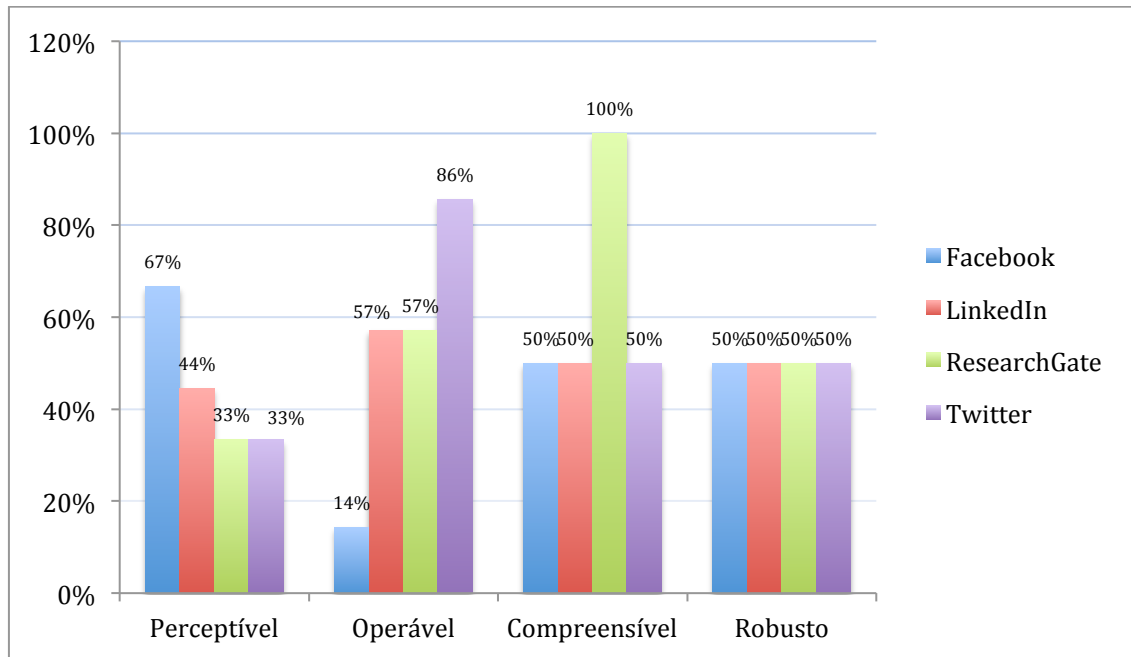


Figura 4.2 Porcentagem de não cumprimento de cada princípio segundo os especialistas.

Complementando o gráfico da Figura 4.2, o gráfico da Figura 4.3 apresenta os critérios de sucesso considerados como não atendidos pelos especialistas divididos por *site*. Todos os *sites* apresentam carências na composição de textos alternativos (CS 1.1.1), ausências e/ou falhas na informação de auxílio do preenchimento de campos obrigatórios (CS 1.3.1), omissão da finalidade de um *link* (CS 2.4.4) e com o apoio do validador da W3C os especialistas apontaram má formação no HTML das páginas (CS 4.1.1).

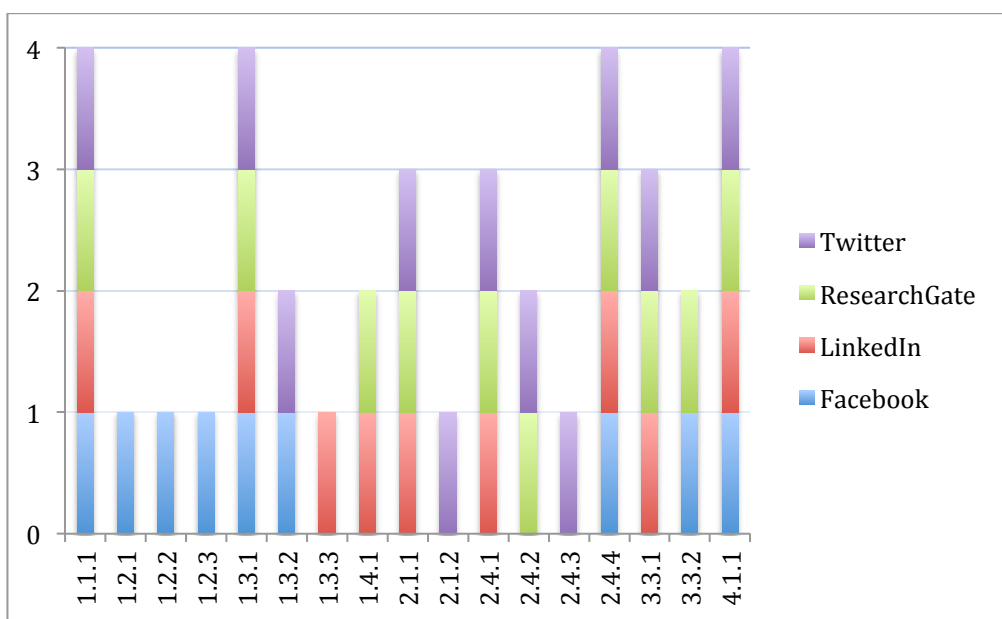


Figura 4.3 Critérios de sucesso não atendidos por *site* na avaliação dos especialistas

Ao analisar os critérios de sucesso que foram tidos como não atendidos satisfatoriamente pela amostra como um todo, ou seja, considerando a aplicação da Métrica 2 nas respostas dos especialistas e distribuindo-os nos princípios propostos pelo WCAG 2.0, gerou-se o gráfico da Figura 4.4.

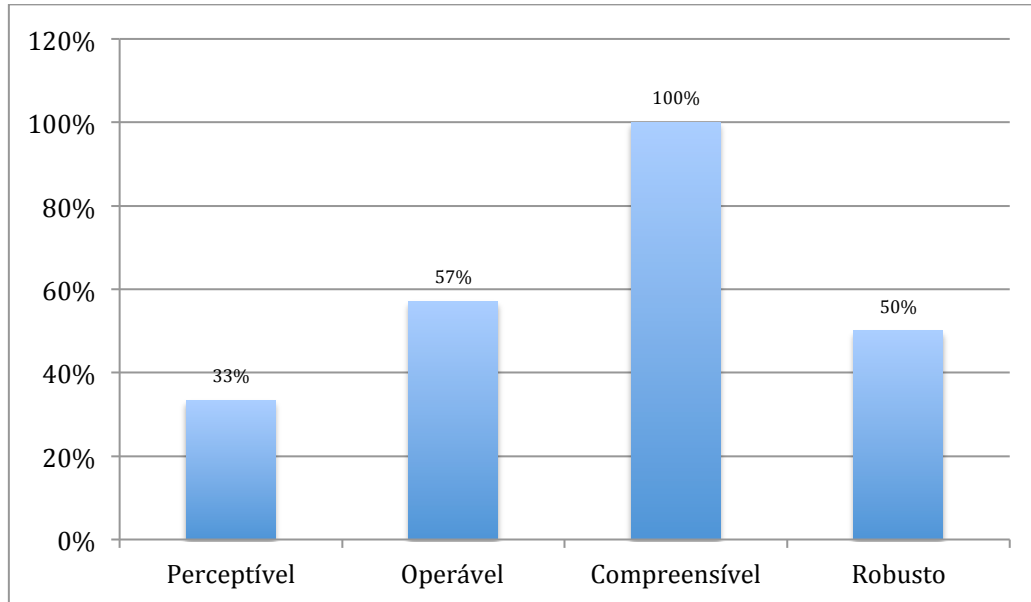


Figura 4.4 Porcentagem de critérios de sucesso avaliados pelos especialistas não atendidos satisfatoriamente em cada princípio do WCAG 2.0 na amostra de *sites* do domínio de redes sociais

Assim, na amostra de redes sociais, a avaliação dos especialistas apontou os dois critérios de sucesso que representam o princípio *Compreensível*, 3.3.1 e 3.3.2, como atendidos insatisfatoriamente, o que emergiu na porcentagem negativa de 100% (Figura 4.4) de não cumprimento desse princípio. Como essa avaliação era focada na formação semântica da página, pode-se concluir que as informações e o funcionamento das interfaces que compõem a amostra são de difícil compreensão de acordo com a avaliação realizada pelos especialistas.

Percebeu-se que a avaliação do princípio *Robusto* pelos especialistas foi dividida em duas etapas. Primeiramente os *sites* de redes sociais foram submetidos ao validador da W3C (2013) para avaliação do CS 4.1.1, o que apontou má formação em parte dos componentes HTML da amostra, justificando a taxa de 50% de não satisfação nesse princípio. A segunda etapa deu-se acerca do critério de sucesso 4.1.2, que apenas com a análise semântica não foi notado o desrespeito das suas normas.

O princípio *Operável* obteve 57% de seus critérios de sucesso (2.1.1, 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.4) não atendidos satisfatoriamente, pois a disposição dos elementos pode dificultar a utilização da amostra, comprometendo o acesso a todos os recursos disponíveis nos *sites*.

Além disso, o princípio *Perceptível*, apesar de ter sido dentre os demais o menos prejudicado (33%), também compromete a navegação na amostra de *sites*, pois regulamenta a maneira como os recursos do *site* são apresentados aos usuários independente das suas limitações, tendo os critérios de sucesso 1.1.1, 1.3.1 e 1.4.1 como não satisfatoriamente atendidos.

4.2. Considerações Finais

O Capítulo 4 apresentou uma avaliação semântica de acessibilidade *Web* na amostra de redes sociais avaliada nesse trabalho, sob o panorama de oito especialistas em computação. Para isso, aplicou as etapas propostas na ISO/IEC 25040 e os colaboradores avaliaram 20 critérios de sucesso do nível A de conformidade do WCAG 2.0 simulando a perspectiva de deficientes visuais associada aos seus conhecimentos técnicos ao navegarem pelos *sites*.

Com as observações realizadas pelos especialistas foi possível listar quais critérios de sucesso dentre os avaliados não foram atendidos satisfatoriamente pela amostra de *sites*, indicados com AP (atende parcialmente) e NAT (não atende) na Tabela 4.16, além de descrever quais problemas comprometem a acessibilidade no que condiz à semântica nos *sites*.

Tabela 4.16 Resumo da Avaliação com Especialistas: critérios de sucesso não atendidos satisfatoriamente

	1.1.1	1.2.1- 1.2.3	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.4.1	2.1.1	2.1.2	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	3.3.1	3.3.2	4.1.1
Facebook	NAT	NAT	NAT	AP								NAT		NAT	NAT
LinkedIn	NAT		NAT		NAT	NAT	NAT		NAT			NAT	NAT		NAT
ResearchGate	AP		NAT			NAT	NAT		NAT	AP		NAT	NAT	NAT	NAT
Twitter	NAT		NAT	AP			NAT	AP	NAT	AP	AP	NAT	NAT		NAT
Amostra	X		X			X	X		X	X		X	X	X	X

Capítulo 5

Avaliação de Acessibilidade Web no Domínio de Redes Sociais – Usuários Finais

5.1. Avaliação pelos Usuários Finais

A avaliação baseada em usuários finais, segundo Melo *et al.* (2004), possibilita a observação das estratégias de interação construídas pelos diferentes usuários na realização de tarefas típicas, em contextos diversificados e com o uso de tecnologias assistivas, bem como a identificação das dificuldades que enfrentam.

Esta etapa da avaliação tem natureza explicativa, cuja preocupação central é identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê dos fatos (Gil, 2008).

Os dados coletados nas etapas anteriores – pesquisa exploratória (avaliação com validadores automatizados) e descritiva (avaliação com especialistas) – serviram como o alicerce da identificação dos fatores a serem analisados nesta fase final de avaliação. Assim, o contato direto com os usuários finais permitiu obter explicações acerca do fenômeno em estudo, ou seja, a acessibilidade *Web* dos *sites* da amostra de redes sociais perante a navegação de deficientes visuais.

5.1.1. Sujeitos da pesquisa

Esta etapa da avaliação contou com a participação da pesquisadora, no papel de condutora do estudo de caso, e com uma amostra de nove participantes, todos assistidos por uma instituição sediada em Campo Grande-MS e que atende ao público-alvo dessa pesquisa, o Instituto Sul Matogrossense para Cegos Florivaldo Vargas (ISMAC). Os colaboradores foram selecionados por atenderem os critérios de elegibilidade descritos na Seção 5.1.2. Novamente, foi considerada a NBR ISO/IEC 14598-6 (ABNT, 2004) para estipular a

quantidade de participantes da análise, que referencia que ao menos oito participantes devem integrar uma avaliação de *software* para que esta gere considerações consistentes.

Três participantes avaliaram cada *site* da amostra, que nesta etapa foi reduzida a três *sites*. Esta decisão foi tomada visando tornar a avaliação mais compatível com a realidade dos voluntários, conforme descrito no item *e* da Seção 5.1.4.

5.1.2. Critérios de Elegibilidade

a. Critério de inclusão de usuários finais:

- Apresentar deficiência visual total, e não apenas parcial;
- Possuir experiência em navegação *Web*;
- Possuir familiaridade com o uso de leitores de tela como tecnologia assistiva;
- Compreender as atividades a serem realizadas;
- Assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Usuário Final (TCLE-U – Apêndice E).

b. Critério de exclusão:

- Desistir de participar do estudo, mesmo após assinatura do TCLE-U;
- Deixar de executar as atividades propostas de forma satisfatória;
- Ser indígena ou quilombola¹;
- Ser menor de 18 anos;
- Não assinar o TCLE-U.

5.1.3. Aspectos Éticos do Estudo

Este projeto foi aprovado em 17 de dezembro de 2013 no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Número do Parecer 497.406, CAAE: 25054113.0.0000.0021 (Anexo 2). Os sujeitos da pesquisa aceitaram participar voluntariamente da pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Usuário Final (Apêndice E). Além disso, os responsáveis pelo Instituto Sul Matogrossense

¹ Como as populações indígenas e quilombolas são classificadas como grupos de vulnerabilidade, há uma legislação específica a ser contemplada para pesquisas envolvendo membros dessas comunidades, em que é exigida uma autorização especial do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), além do Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) Institucional (CNS, 2013).

para Cegos Florivaldo Vargas também concederam autorização para a realização das avaliações em sua dependência, por meio da assinatura do “Termo de Autorização para Realização do Estudo” (Apêndice D).

5.1.4. Aplicação da ABNT ISO/IEC 25040

a. Estabelecer os requisitos da avaliação

Assim como nas outras avaliações presentes neste trabalho, a avaliação com os usuários finais foi planejada e executada seguindo as normas do processo de avaliação de qualidade de produto de *software* da ISO/IEC 25040 (2011), juntamente com a aplicação do paradigma GQM (Basili, 1992).

i. Estabelecer o propósito da avaliação

Nesta etapa de especificação do propósito da avaliação, é estabelecida a meta (*Goal*) a ser atingida pela avaliação:

Meta 1: *Avaliar, sob a perspectiva dos usuários finais, a acessibilidade Web da amostra de sites do domínio de redes sociais, indicando as barreiras enfrentadas ao navegarem por esse site utilizando um leitor de tela.*

O *framework* proposto por Wohlin *et al.* (2000) será empregado para descrever sistematicamente o objetivo da avaliação envolvendo os usuários finais, como pode ser visto na Tabela 5.1:

Tabela 5.1 Detalhamento do Objetivo GQM para a Avaliação com os Usuários Finais

Objeto de estudo	Pretende-se avaliar a acessibilidade <i>Web</i> dos <i>sites</i> de redes sociais especificados sob a perspectiva dos usuários finais, com o auxílio de um leitor de tela.
Propósito	A finalidade é verificar quais são os empecilhos encontrados pelos deficientes visuais durante a navegação nos <i>sites</i> via leitor de tela.
Foco da Qualidade	Verificar se os critérios de sucesso do WCAG 2.0 apontados como falhos no domínio de redes sociais nas avaliações anteriores correspondem às barreiras enfrentadas pelos deficientes visuais durante a navegação nos <i>sites</i> via leitor de tela.

Tabela 5.1 Continuação

Perspectiva	Foi levado em consideração o desempenho dos usuários finais ao navegarem nos <i>sites</i> com o auxílio de um leitor de tela.
Contexto	A avaliação foi realizada por deficientes visuais do Instituto Sul Matogrossense para Cegos Florivaldo Vargas, sob a supervisão da pesquisadora.

ii. Obter os requisitos de qualidade do produto de software

Para a realização da avaliação de qualidade de produto de *software*, é essencial a definição de um modelo de qualidade a ser seguido. Nas avaliações envolvendo validadores automatizados e especialistas, foi adotado o Modelo de Qualidade dos requisitos internos e externos da ISO/IEC 25010. Porém, este modelo não é adequado para o foco da avaliação com os usuários finais. Nesta avaliação, é mais apropriado assumir o outro modelo de qualidade apresentado na ISO/IEC 25010 (2011), o Modelo de Qualidade para Qualidade em Uso, ilustrado na Figura 5.1.

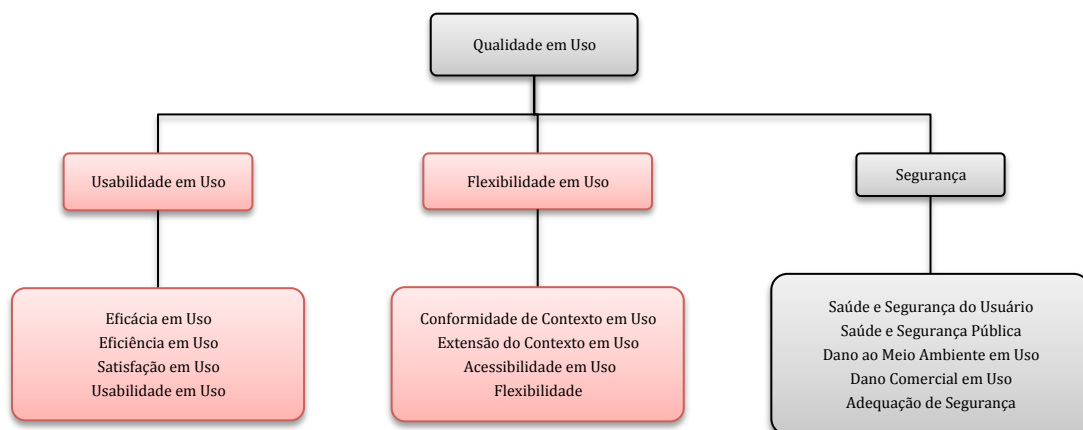


Figura 5.1 Modelo de Qualidade para Qualidade em Uso (ISO/IEC 25010, 2011)

Apenas as características de Usabilidade em Uso e Flexibilidade em Uso serão contempladas nesta avaliação envolvendo os usuários deficientes visuais. Usabilidade em Uso consiste no grau em que usuários conseguem atingir suas metas com exatidão e integridade, empregando recursos apropriados, mas sem renunciar ao seu conforto, confiança e preferências ao navegar nas redes sociais.

Adicionalmente, Flexibilidade em uso refere-se à extensibilidade do produto de *software* para contextos além dos previstos, possibilitando o seu uso por pessoas apresentando algum

tipo de deficiência. Para atingir esse objetivo, a lista de ações proposta aos usuários irá conter atividades que englobem todas as subcaracterísticas de ambas as características apresentadas na Figura 5.1.

Ao seguir com a aplicação do GQM, foram elaboradas as questões (*Questions*) a serem atendidas para que a Meta 1 possa ser atingida, descritas na Tabela 5.2:

Tabela 5.2 Questões GQM – Avaliação com Usuários Finais

Questão 1	Quais critérios de sucesso de acessibilidade <i>Web</i> da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os deficientes visuais, por <i>site</i> ?
Questão 2	Quais critérios de sucesso de acessibilidade <i>Web</i> da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os deficientes visuais, na amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais?

iii. Identificar as partes do produto a serem incluídas na avaliação

Para a avaliação com os usuários finais, a amostra de *sites* do domínio de redes sociais a ser avaliada foi reduzida a três componentes:

1. *Facebook*;
2. *LinkedIn*;
3. *Twitter*.

O *ResearchGate* foi eliminado desta etapa de avaliação por não possuir uma versão em português, oferecendo uma barreira extra ao uso pelos sujeitos da pesquisa, além do contexto de acessibilidade. Isso porque os participantes não apresentavam conhecimento da língua estrangeira em questão (Língua Inglesa), tornando a navegação e interação com o *site* mais complexa, o que poderia comprometer os resultados da avaliação.

iv. Definir o rigor da avaliação

O rigor desta etapa de avaliação foi definido pelo método da inspeção da interface dos *sites* da amostra, através da realização de experimentos de uso com usuários reais deficientes visuais (Anexo D Informativo da ISO/IEC 25040, 2011). Para isso, foi proposta uma lista de tarefas (Apêndice G) a ser realizada em cada *site*, de forma a contemplar as características de Usabilidade e Flexibilidade em Uso sendo avaliadas.

b. Especificar a avaliação

A fase final do paradigma GQM exige a definição das métricas de qualidade e dos critérios de decisão que foram necessários nesta avaliação, visando analisar o requisito de acessibilidade nas redes sociais da amostra.

Assim como na avaliação dos especialistas, foi utilizada uma métrica para cada questão proposta. Na Tabela 5.3 são apresentadas as métricas definidas, juntamente com as tarefas que constituem a atividade de **Especificar a Avaliação** segundo a ISO/IEC 25040:

- a) Selecionar as medidas (módulos de avaliação)
 - A coluna *Descrição* detalha as etapas para o cálculo da métrica.
- b) Definir os critérios de decisão para as medidas
 - Na coluna *Variáveis*, são apresentados os valores que as variáveis associadas às métricas podem assumir e o que representam.
- c) Definir os critérios de decisão para a avaliação
 - A coluna *Formulação* expõe os limiares assumidos para cada métrica e a consequente classificação do item avaliado.

Conforme os usuários fossem realizando as tarefas pré-estabelecidas, a pesquisadora ficaria responsável por relacionar o desempenho deles aos critérios de sucesso, atribuindo para cada critério uma das quatro classificações a seguir:

- **Atende Completamente (1):** o usuário conseguiu executar a navegação proposta relacionada ao critério de sucesso com êxito no *site* sendo avaliado, sem auxílio da condutora da avaliação;
- **Atende Parcialmente (2):** o usuário conseguiu executar a navegação proposta relacionada ao critério de sucesso com êxito no *site* sendo avaliado, porém, necessitou de auxílio da condutora da avaliação, ou alcançou êxito apenas parcialmente;
- **Não Atende (3):** o usuário não conseguiu executar a navegação proposta relacionada ao critério de sucesso com êxito no *site* sendo avaliado, mesmo com auxílio da condutora da avaliação;
- **Não se Aplica (4):** apenas com a navegação por meio de leitor de telas, o usuário não possuía recursos nem conhecimento técnico suficientes para conseguir avaliar o critério de sucesso no *site* analisado.

Vale salientar que quando um critério de sucesso foi tido como não aplicável, essa classificação foi estendida para todos os usuários colaboradores e *sites* da amostra.

Além disso, a fim de mensurar o desempenho dos usuários deficientes visuais ao executarem as atividades propostas, foram coletados dados quantitativos acerca da performance apresentada por eles, conforme os paradigmas de avaliação de acessibilidade com usuários propostos pela WCAG 2.0 (2008): medidas de desempenho e observação direta do comportamento do usuário com registro das ações e questionários.

Tabela 5.3 Métricas GQM empregadas na avaliação com os usuários

	Descrição	Variáveis	Formulação
Métrica 1	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os critérios de sucesso da Tabela 4.3, e para cada <i>site</i> da amostra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Computar para quantos usuários foi atribuída cada uma das quatro possíveis respostas: “Atende Completamente” (parecer 1), “Atende Parcialmente” (parecer 2), “Não Atende” (parecer 3) e “Não se Aplica” (parecer 4), para cada critério de sucesso em dado <i>site</i> da amostra. 2. Verificar qual das respostas obteve o maior valor. 3. Caso haja empate entre aos pareceres 1, 2 e 3, o critério de desempate será: <ol style="list-style-type: none"> 1º: O parecer 3 possui precedência em relação aos demais². 	<p>Seja P_{rucs} uma variável binária que indica se a resposta r foi atribuída perante o usuário u para o critério de sucesso c em relação ao <i>site</i> s que avaliou. Nesse caso, $P_{rucs} = 1$, caso contrário, $P_{rucs} = 0$.</p> <p>Seja TRS_{rcs} (Total Resposta por Site) uma variável inteira que representa quantas vezes a resposta r foi assinalada para o critério de sucesso c, em relação ao <i>site</i> s, segundo o desempenho dos usuários finais que o avaliaram.</p> <p>Por fim, seja PFS_{cs} (Parecer Final por Site) uma variável inteira que indica a resposta adotada como parecer final na avaliação dos usuários finais para o critério de sucesso c em relação ao <i>site</i> s.</p>	$TRS_{rcs} = \sum_{u=1}^3 P_{rucs} \quad (13)$ $PFS_{cs} = \max(TRS_{rcs}) \quad (14)$ <p>para $\forall r 1 \leq r \leq 4, \forall c 1 \leq c \leq 20$ e $\forall s 1 \leq s \leq 3$</p> <p>Esta métrica contempla a Questão 1: “Quais critérios de sucesso de acessibilidade <i>Web</i> da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os deficientes visuais, por <i>site</i>?”</p>

² A precedência foi atribuída pois o parecer “Atende Parcialmente” foi adotado porque ocorreu a intervenção da condutora, sem o qual o usuário não teria obtido êxito na navegação e o critério de sucesso não teria sido atendido.

Tabela 5.3 Continuação

Métrica 2	<p>Estes passos devem ser realizados para todos os critérios de sucesso da Tabela 4.3, e para cada <i>site</i> da amostra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Computar para quantos usuários foi atribuída cada uma das quatro possíveis respostas: “Atende Completamente” (parecer 1), “Atende Parcialmente” (parecer 2), “Não Atende” (parecer 3) e “Não se Aplica” (parecer 4), para cada critério de sucesso nos <i>sites</i> da amostra de redes sociais. 2. Verificar qual das respostas obteve o maior valor. 3. Caso haja empate entre os pareceres 1, 2 e 3, o critério de desempate será: 1º: O parecer 3 possui precedência em relação aos demais ³. 	<p>Seja P_{rucs} uma variável binária que indica se a resposta r foi atribuída perante o usuário u para o critério de sucesso c em relação ao <i>site</i> s que avaliou. Nesse caso, $P_{rucs} = 1$, caso contrário, $P_{rucs} = 0$.</p> <p>Seja TRD_{rc} (Total Resposta por Domínio) uma variável inteira que representa quantas vezes a resposta r foi assinalada para o critério de sucesso c, em relação à amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais, segundo o desempenho dos usuários finais.</p> <p>Por fim, seja $PFDC$ (Parecer Final por Domínio) uma variável inteira que indica a resposta adotada como parecer final na avaliação dos usuários finais para o critério de sucesso c em relação à amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais.</p>	$TRD_{rc} = \sum_{s=1}^3 \sum_{u=1}^3 P_{rucs} \quad (15)$ $PFDC = \max(TRD_{rc}) \quad (16)$ <p>para $\forall r 1 \leq r \leq 4, \forall c 1 \leq c \leq 20$</p> <p>Esta métrica contempla a Questão 2: “Quais critérios de sucesso de acessibilidade <i>Web</i> da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os deficientes visuais, na amostra de <i>sites</i> do domínio de redes sociais?”</p>
-----------	--	--	--

³ A precedência foi atribuída pois o parecer “Atende Parcialmente” foi adotado porque ocorreu a intervenção da condutora, sem o qual o usuário não teria obtido êxito na navegação e o critério de sucesso não teria sido atendido.

c. Projetar a avaliação

Visando estimar os recursos necessários para proceder a avaliação, aplicou-se a terceira etapa recomendada pela ISO/IEC 25040 para a elaboração do plano de avaliação. Para isso, realizou-se o planejamento das tarefas e buscou-se a colaboração do instituto ISMAC, tanto para disponibilizar seu laboratório de informática preparado para usuários deficientes visuais quanto para intermediar o contato com os voluntários.

i. Planejar as atividades da avaliação

Para que as atividades da avaliação com os usuários ocorressem nas dependências do ISMAC, foi necessária prévia autorização do Comitê de Ética de Pesquisa envolvendo seres humanos e dos responsáveis pelo instituto. Concedidas as autorizações, foram agendadas visitas para reunir possíveis colaboradores da pesquisa dentre os deficientes visuais atendidos pela entidade.

Cada participante em potencial foi esclarecido individualmente quanto ao estudo e recebeu informações acerca da finalidade do mesmo, do seu caráter sigiloso e que, se decidissem não participar, não sofreriam prejuízos. Aqueles que concordaram voluntariamente em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – Usuário Final (Apêndice E). Prosseguindo na triagem dos usuários, a pesquisadora realizou a leitura e preenchimento do questionário (Apêndice F) para traçar o perfil dos participantes, a partir dos quais definiu-se a amostra final dos colaboradores desta etapa da avaliação, e em seguida os instruiu na realização dos testes práticos, para os quais receberam:

- Recomendações para a avaliação;
- *Links* dos *sites* a serem avaliados;
- *Login* e senha do usuário fictício criado para os testes em cada *site*;
- Lista de tarefas a serem executadas (Apêndice G);
- Computador com sistema operacional Windows, acesso à *Internet* e leitores de tela (JAWS e NVDA) como tecnologia assistiva para a navegação.

A pesquisadora acompanhou cada avaliação munida de um cronômetro para registrar o tempo gasto nas atividades e de um bloco de papel para transcrever pontos relevantes da análise: dificuldades encontradas, comportamento apresentado pelo colaborador e necessidade de intervenção para auxiliá-lo. Além disso, a cada tarefa da lista os usuários eram encorajados

a compartilhar sua experiência da navegação.

A avaliação envolvendo os usuários finais foi realizada em fevereiro e março de 2014.

d. Executar a avaliação

As ressalvas registradas em cada tarefa realizada pelos usuários foram relacionadas com os critérios de sucesso e então tabuladas com o auxílio do *software Microsoft Excel for Mac 2011*, o que permitiu a organização dos dados coletados e geração de tabelas e gráficos. Desta forma, foi possível confrontar os resultados, aplicar as métricas e contemplar as questões propostas no paradigma GQM.

Assim como realizado nas avaliações anteriores, as três tarefas que compõem a atividade de execução da avaliação – realizar as medições, aplicar os critérios de decisão para as medidas e aplicar os critérios de decisão para a avaliação – serão reportadas nesta seção de acordo com as métricas.

Métrica 1

O objetivo dessa métrica era observar quantas vezes cada um dos 20 critérios de sucesso analisados recebeu os conceitos de “Atende Completamente”, “Atende Parcialmente”, “Não Atende” e “Não se Aplica”, em cada *site* da amostra de redes sociais. Para isso, foi empregada a fórmula $TRS_{rcs} = \sum_{u=1}^3 P_{ruc1} (\forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 2 \text{ e } \forall s|1 \leq s \leq 3)$.

A fórmula $PFS_{cs} = \max(TRS_{rcs}) (\forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 2 \text{ e } \forall s|1 \leq s \leq 3)$ foi empregada para estipular o parecer final baseado na avaliação dos usuários para cada critério de sucesso, considerando em caso de empates a precedência da resposta “Não Atende” sobre as demais. A notação definida para representar o parecer foi a mesma adotada na avaliação com os especialistas:

$$PFS_{cs} = \begin{cases} AC, \text{atende completamente} \\ AP, \text{atende parcialmente} \\ NAT, \text{não atende} \\ NAP, \text{não se aplica} \end{cases}$$

Facebook

A aplicação da fórmula da Métrica 1, $TRS_{rc1} = \sum_{u=1}^3 P_{ruc1} (\forall r|1 \leq r \leq 4 \text{ e } \forall c|1 \leq c \leq 20)$, para avaliar o *Facebook* é descrita na Tabela 5.4. O parecer final (PFS_{c1}) associado a cada critério de sucesso pode ser encontrado na última coluna.

Tabela 5.4 Aplicação da métrica 1 para o Facebook – Avaliação com Usuários Finais

Critérios de Sucesso (CS)	$TRS_{rc1} = \sum_{u=1}^3 P_{ruc1}$				Desempate	PFS_{c1}
	TRS _{1c1} (Atende Completamente)	TRS _{2c1} (Atende Parcialmente)	TRS _{3c1} (Não Atende)	TRS _{4c1} (Não se aplica)		
1.1.1	0	0	3	0	-	NAT
1.2.1	0	0	3	0	-	NAT
1.2.2	0	0	3	0	-	NAT
1.2.3	0	0	3	0	-	NAT
1.3.1	0	1	2	0	-	NAT
1.3.2	0	2	1	0	-	AP
1.3.3	3	0	0	0	-	AC
1.4.1	3	0	0	0	-	AC
1.4.2	3	0	0	0	-	AC
2.1.1	2	1	0	0	-	AC
2.1.2	3	0	0	0	-	AC
2.3.1	3	0	0	0	-	AC
2.4.1	0	0	3	0	-	NAT
2.4.2	3	0	0	0	-	AC
2.4.3	3	0	0	0	-	AC
2.4.4	0	1	2	0	-	NAT
3.3.1	3	0	0	0	-	AC
3.3.2	1	2	0	0	-	AP
4.1.1	0	0	0	3	-	NAP
4.1.2	0	0	0	3	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

Do total de 20 critérios de sucesso avaliados com o apoio dos usuários finais, a Tabela 5.4 mostra que, no *site Facebook*, nove foram classificados como atendidos completamente, e portanto não representaram um problema para a navegação, de forma que não serão detalhados nesse estudo. No mesmo contexto, os dois critérios de sucesso que foram classificados como não aplicáveis ao *site* também não serão discutidos.

A Tabela 5.4 indica que nove critérios de sucesso não foram atendidos satisfatoriamente pelo *Facebook* segundo a avaliação baseada na navegação dos usuários finais, sendo dois critérios classificados como atendidos parcialmente e sete como não atendidos. A Tabela 5.5 lista as dificuldades observadas nos critérios atendidos parcialmente.

Tabela 5.5 Critérios de sucesso atendidos parcialmente pelo Facebook – Avaliação com Usuários Finais

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações acerca das avaliações dos usuários finais
1.3.2	Durante a navegação, os anúncios externos são apresentados ao usuário inseridos no contexto da página, entre os menus de funcionalidades e o <i>feed</i> de notícias, o que gerou conflito de informações.
3.3.2	Os usuários ponderaram que os campos de inserção de dados nos formulários poderiam ter descrições mais elaboradas visando facilitar a sua compreensão.

Os sete critérios de sucesso restantes foram classificados como não atendidos de acordo com esta avaliação, culminando em dificuldades à navegação do deficiente visual e impedindo que o *Facebook* atinja o nível A do WCAG 2.0 nessa avaliação: 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1, 2.4.1 e 2.4.4. Esses critérios são listados na Tabela 5.6:

Tabela 5.6 Critérios de sucesso não atendidos pelo Facebook – Avaliação com Usuários Finais

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações acerca das avaliações dos usuários finais
1.1.1	Os usuários relataram que não conseguiam identificar a informação trazida pelas imagens presentes no <i>site</i> .
1.2.1	Não havia texto alternativo para mídias pré-gravadas, de forma que os usuários não conseguiam distinguir o conteúdo do vídeo sendo reproduzido.
1.2.2	Nenhum usuário conseguiu acessar a legenda de vídeos, devido à ausência da mesma ou por ela não se atualizar instantaneamente no decorrer da reprodução.
1.2.3	Não era fornecida descrição alternativa dos vídeos para os usuários, dificultando a compreensão do que era reproduzido.
1.3.1	Os usuários não conseguiram discernir quais eram os campos cujo preenchimento era obrigatório para a realização de cada tarefa.
2.4.1	Os usuários não conseguiam pular blocos de conteúdos disponíveis em todas as páginas, como menus, para ir diretamente ao foco da tarefa proposta, a não ser que utilizassem atalhos específicos para acesso a <i>links</i> da página.
2.4.4	Os usuários encontraram <i>links</i> cujo propósito não estava claro, fosse por não apresentar descrições alternativas ou por estas serem vagas.

LinkedIn

Aplicando a Fórmula 13 da Métrica 1 ($TRS_{rc2} = \sum_{u=1}^3 P_{ruc2}, \forall r | 1 \leq r \leq 4$ e $\forall c | 1 \leq c \leq 20$) para avaliar o *LinkedIn*, obteve-se a Tabela 5.7 com o parecer atribuído a cada critério de

sucesso na avaliação embasada na navegação dos usuários finais no *site*, com o parecer final (PFS_{c2}) adotado exibido na última coluna.

Tabela 5.7 Aplicação da métrica 1 para o LinkedIn – Avaliação com Usuários Finais

Critérios de Sucesso (CS)	$TRS_{rc2} = \sum_{u=1}^3 P_{ruc2}$				Desempate	PFS_{c2}
	TRS _{1c2} (Atende Completamente)	TRS _{2c2} (Atende Parcialmente)	TRS _{3c2} (Não Atende)	TRS _{4c2} (Não se aplica)		
1.1.1	0	0	3	0	-	NAT
1.2.1	0	0	0	3	-	NAP
1.2.2	0	0	0	3	-	NAP
1.2.3	0	0	0	3	-	NAP
1.3.1	0	0	3	0	-	NAT
1.3.2	3	0	0	0	-	AC
1.3.3	0	1	2	0	-	NAT
1.4.1	0	0	3	0	-	NAT
1.4.2	0	0	0	3	-	NAP
2.1.1	0	0	3	0	-	NAT
2.1.2	3	0	0	0	-	AC
2.3.1	3	0	0	0	-	AC
2.4.1	0	0	3	0	-	NAT
2.4.2	3	0	0	0	-	AC
2.4.3	3	0	0	0	-	AC
2.4.4	0	0	3	0	-	NAT
3.3.1	0	0	3	0	-	NAT
3.3.2	0	0	3	0	-	NAT
4.1.1	0	0	0	3	-	NAP
4.1.2	0	0	0	3	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

De acordo com a avaliação apoiada pelos usuários finais, cinco dos 20 critérios de sucesso avaliados no *site LinkedIn* foram considerados como atendidos completamente, conforme apresentado na Tabela 5.7. Como o *site* não possui suporte nativo a vídeo e áudio, os critérios de sucesso 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3 e 1.4.2 foram apontados pela pesquisadora como não aplicáveis a essa avaliação. O mesmo parecer foi atribuído aos critérios 4.1.1 e 4.1.2, pois os usuários finais não possuem conhecimento técnico acerca do assunto para avaliá-los. Nota-se ainda que não houve critérios classificados como atendidos parcialmente.

Para encerrar a análise do *LinkedIn*, a avaliação apoiada na experiência dos usuários finais classificou nove CS como não atendidos: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.3, 1.4.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.3.1 e 3.3.2. A Tabela 5.8 mostra as principais observações acerca desses critérios.

Tabela 5.8 Critérios de sucesso não atendidos pelo *LinkedIn* – Avaliação com Usuário Finais

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações acerca das avaliações dos usuários finais
1.1.1	A informação apresentada nas imagens não foi compreendida pelos usuários.
1.3.1	Os usuários não distinguiram campos de formulário cujo preenchimento era obrigatório.
1.3.3	Os usuários não conseguiram identificar a delimitação das informações pessoais nas páginas de perfil.
1.4.1	Quando o usuário cometia um erro durante no preenchimento de campos do <i>site</i> , o <i>feedback</i> de erro pedia para corrigir o campo “marcado”, sendo que esse destaque não era informado ao usuário.
2.1.1	Nenhum dos usuários conseguiu acessar o conteúdo da barra lateral direita do <i>site</i> , pois as publicações de amigos eram auto recarregáveis cronologicamente.
2.4.1	Os usuários desejavam contornar os menus da barra superior do <i>site</i> , pois repetiam-se em todas as páginas e carregavam seus subitens mesmo sem serem acionados, porém isso não era possível.
2.4.4	Os usuários não conseguiram identificar o propósito de todos os <i>links</i> , inclusive por alguns serem reportados em palavras estrangeiras, por exemplo “ <i>Picture</i> ” para imagens.
3.3.1	Os <i>feedbacks</i> de erros apresentados aos usuários são genéricos, não identificando com precisão o que deve ser corrigido.
3.3.2	Os usuários não conseguiam identificar o que era requisitado para o preenchimento dos campos de inserção de dados, pois esses não apresentavam descrição, sendo reportados como “editar texto, campo em branco”.

Twitter

Empregou-se a Fórmula 13 ($TRS_{rc3} = \sum_{u=1}^3 P_{rec3}, \forall r | 1 \leq r \leq 4 \text{ e } \forall c | 1 \leq c \leq 20$) da Métrica 1 de modo a reunir as informações sobre a avaliação do *Twitter* realizada pelos usuários finais. Na Tabela 5.9 tem-se os resultados (PFS_{c3}) da aplicação da fórmula.

Tabela 5.9 Aplicação da métrica 1 para o *Twitter* – Avaliação com Usuários Finais

Critérios de Sucesso (CS)	$TRS_{rc3} = \sum_{u=1}^3 P_{ruc3}$				Desempate	PFS_{c3}
	TRS _{1c3} (Atende Completamente)	TRS _{2c3} (Atende Parcialmente)	TRS _{3c3} (Não Atende)	TRS _{4c3} (Não se aplica)		
1.1.1	0	0	3	0	-	NAT
1.2.1	0	0	0	3	-	NAP
1.2.2	0	0	0	3	-	NAP
1.2.3	0	0	0	3	-	NAP
1.3.1	0	0	3	0	-	NAT
1.3.2	0	0	3	0	-	NAT
1.3.3	3	0	0	0	-	AC
1.4.1	2	1	0	0	-	AC
1.4.2	0	0	0	3	-	NAP
2.1.1	0	0	3	0	-	NAT
2.1.2	3	0	0	0	-	AC
2.3.1	3	0	0	0	-	AC
2.4.1	0	0	3	0	-	NAT
2.4.2	0	2	1	0	-	AP
2.4.3	0	0	3	0	-	NAT
2.4.4	0	0	3	0	-	NAT
3.3.1	0	0	3	0	-	NAT
3.3.2	0	0	3	0	-	NAT
4.1.1	0	0	0	3	-	NAP
4.1.2	0	0	0	3	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

Como pode-se observar pela Tabela 5.9, a classificação dos critérios de sucesso fundamentada na navegação dos usuários finais indicou que apenas quatro critérios de sucesso foram avaliados como atendidos completamente, enquanto outros seis foram tidos como não aplicáveis ao *site*: 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.4.2, 4.1.1 e 4.1.2. As justificativas para esses critérios terem recebido o parecer “Não se Aplica” são os mesmos apontados para o *LinkedIn*: o *Twitter* também não apresenta suporte nativo a áudio e vídeo, e os usuários finais não possuem experiência técnica para avaliarem os critérios do Princípio 4.

Prosseguindo na análise da Tabela 5.9, um único critério de sucesso foi classificado como atendido parcialmente (CS 2.4.2), de acordo com o parecer apresentado a seguir:

“Nas tarefas que solicitavam ao usuário navegar dentro da página de perfil de um amigo, quando uma nova ação era realizada, o título da página não era alterado para refletir o seu novo contexto, e então os usuários acreditavam que não tinham realizado nenhuma ação.”

Encerrando a avaliação do *Twitter* pelos usuários finais, nove critérios de sucesso foram considerados como não atendidos pelo *site*: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.2, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.3, 2.4.4, 3.3.1 e 3.3.2. A Tabela 5.10 apresenta as considerações sobre tais critérios.

Tabela 5.10 Critérios de sucesso não atendidos pelo *Twitter* - Avaliação com Usuários Finais

Critérios de Sucesso (CS)	Considerações dos especialistas
1.1.1	Nenhum usuário conseguiu identificar o significado das imagens e notou-se que a ação para visualizar a foto algumas vezes era reportada como “Tocar”, o que necessitou que a condutora intercedesse informando que esse <i>link</i> o levaria a abri-la.
1.3.1	Os usuários não conseguiram compreender quais eram os campos de preenchimento obrigatório, pois essa informação não era reportada.
1.3.2	Sempre que os usuários tentaram realizar uma atividade para interagir com outros usuários (postar um novo <i>tweet</i> , responder <i>tweet</i> de outro usuário), eles não tinham acesso de forma sequencial às opções de adicionar informações extras ao texto.
2.1.1	Os usuários não conseguiram interagir com janelas sobrepostas, por exemplo a exibição de fotos, pois o foco do teclado é mantido na página de fundo.
2.4.1	Os usuários não conseguiram evitar blocos de conteúdo repetitivos, precisando percorrer todos os menus auxiliares toda vez que tentavam executar uma nova ação.
2.4.3	Os usuários não conseguiram acessar itens com opções na sequência correta, pois o <i>site</i> direciona inicialmente ao campo para finalizar a ação.
2.4.4	Os usuários não conseguiram identificar o propósito de todos os <i>links</i> , pois em alguns casos a descrição era pouco significativa ou até formada por caracteres aleatórios que não representavam palavras da língua portuguesa.
3.3.1	Quando solicitados a compartilhar uma mensagem com mais de 140 caracteres, os usuários não entendiam o porquê de não encontrarem o botão de “Tweetar” para concluir a tarefa. Isso se deve ao fato de que, para postar uma mensagem, o usuário é obrigado a inserir no máximo 140 caracteres. Porém, esse erro era reportado apenas alterando a cor do contador e dos caracteres excedentes, sem <i>feedback</i> não visual para os usuários.

Tabela 5.10 Continuação

3.3.2	Os usuários enfrentaram dificuldades para preencher campos específicos, pois a finalidade não era descrita, sendo apenas reportados como “editar texto em branco” ou “editar texto seguro”.
-------	---

Questão 1 do GQM – Usuários Finais

“Quais critérios de sucesso de acessibilidade Web da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os deficientes visuais, por site da amostra?”

Os resultados gerados com a aplicação da Métrica 1, são suficientes para responder a Questão 1 do plano GQM desta avaliação. Novamente considerando os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0, que Ruth-Janneck (2011) indicou como relevantes para uma boa acessibilidade Web dos deficientes visuais (Tabela 4.3), conclui-se que os seguintes critérios precisam de manutenção para aprimorar a experiência de usuários deficientes visuais em cada site da amostra de redes sociais:

- *Facebook*: 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 2.4.1, 2.4.4 e 3.3.2;
- *LinkedIn*: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.3, 1.4.1, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.3.1 e 3.3.2;
- *Twitter*: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.2, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 3.3.1 e 3.3.2.

Métrica 2

A Métrica 2 proposta no planejamento GQM para a avaliação com os usuários finais buscava examinar o parecer de cada critério de sucesso da Tabela 4.3 considerando a navegação observada dos usuários na amostra de redes sociais.

Para isso, utilizou-se a Fórmula 15 ($TRD_{rc} = \sum_{s=1}^3 \sum_{u=1}^3 P_{rucs}$, $\forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 20$) a fim de contabilizar quantas vezes cada resposta foi atribuída para os critérios de sucesso. TRD_{rc} pode assumir valor máximo nove, pois três sites foram avaliados por três usuários finais cada. Como conceito final, foi assumida a resposta com a maior quantidade de pareceres relacionados ($PFD_c = \max(TRD_{rc})$, para $\forall r|1 \leq r \leq 4, \forall c|1 \leq c \leq 20$). Os resultados desta análise são explicitados na Tabela 5.11.

Tabela 5.11 Aplicação da métrica 2 para a amostra de sites do domínio de redes sociais - Avaliação dos Usuários Finais

Critérios de Sucesso (CS)	Facebook			LinkedIn			Twitter			TRD _{1c} (AC)	TRD _{2c} (AP)	TRD _{3c} (NAT)	TRD _{4c} (NAP)	Desempeate	PFD _c
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3						
1.1.1	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	0	0	9	0	-	NAT
1.2.1	NAT	NAT	NAT	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	3	6	-	NAP
1.2.2	NAT	NAT	NAT	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	3	6	-	NAP
1.2.3	NAT	NAT	NAT	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	3	6	-	NAP
1.3.1	NAT	AP	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	0	1	8	0	-	NAT
1.3.2	AP	AP	NAT	AC	AC	AC	NAT	NAT	NAT	3	2	4	0	-	NAT
1.3.3	AC	AC	AC	NAT	NAT	AP	AC	AC	AC	6	1	2	0	-	AC
1.4.1	AC	AC	AC	NAT	NAT	NAT	AC	AC	AP	5	1	3	0	-	AC
1.4.2	AC	AC	AC	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	3	0	0	6	-	NAP
2.1.1	AC	AC	AP	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	2	1	6	0	-	NAT
2.1.2	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	9	0	0	0	-	AC
2.3.1	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	9	0	0	0	-	AC
2.4.1	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	0	0	9	0	-	NAT
2.4.2	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AP	AP	NAT	6	2	1	0	-	AC
2.4.3	AC	AC	AC	AC	AC	AC	NAT	NAT	NAT	6	0	3	0	-	AC
2.4.4	AP	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	0	1	8	0	-	NAT
3.3.1	AC	AC	AC	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	3	0	6	0	-	NAT
3.3.2	AP	NAT	AP	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	NAT	0	2	7	0	-	NAT
4.1.1	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	0	9	-	NAP
4.1.2	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	NAP	0	0	0	9	-	NAP

Legenda: AC – Atende Completamente, AP – Atende Parcialmente, NAT – Não Atende e NAP – Não se Aplica

Esta tabela mostra que apenas seis critérios de sucesso dentre os 20 considerados foram classificados como atendidos completamente, sendo assim não comprometem a acessibilidade de nível A do WCAG 2.0 na amostra de redes sociais.

Em compensação, nove critérios de sucesso precisam ser revistos pelos analistas, desenvolvedores e mantenedores dos *sites*, pois podem prejudicar a acessibilidade *Web* da amostra. Um deles foi tido como atendido parcialmente, enquanto os oito demais como não atendidos.

Questão 2 do GQM – Usuários Finais

“Quais critérios de sucesso de acessibilidade Web da Tabela 4.3 não são atendidos satisfatoriamente, segundo os deficientes visuais, na amostra de sites do domínio de redes sociais?”

A Questão 2 do plano GQM pode ser respondida analisando-se os resultados obtidos com o emprego da Métrica 2. Os critérios de sucesso cujo PFD_c recebeu valores AP ou NAT, foram considerados como não atendidos satisfatoriamente e merecem atenção por parte dos desenvolvedores de redes sociais. São eles: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.2, 2.1.1, 2.4.1, 2.4.4, 3.3.1 e 3.3.2.

e. Concluir a avaliação

A última etapa da ISO/IEC 25040 consiste em concluir o processo de avaliação da amostra de redes sociais perante os deficientes visuais, analisando os resultados obtidos pelo método de observação da condutora e dos questionários aplicados.

i. Perfil dos Usuários Finais

Em relação ao perfil dos usuários finais que colaboraram com a avaliação, observou-se que tinham em média 31 anos, sendo todos maiores de 18 anos, apresentavam deficiência visual total há pelo menos 6 anos, e um terço dos participantes eram mulheres. Todos declararam que navegam bem na *Internet*, possuem familiaridade com leitores de tela e tiveram contato com rede social, e conforme pode-se notar no gráfico da Figura 5.2 cerca de 66% deles têm ensino médio completo.

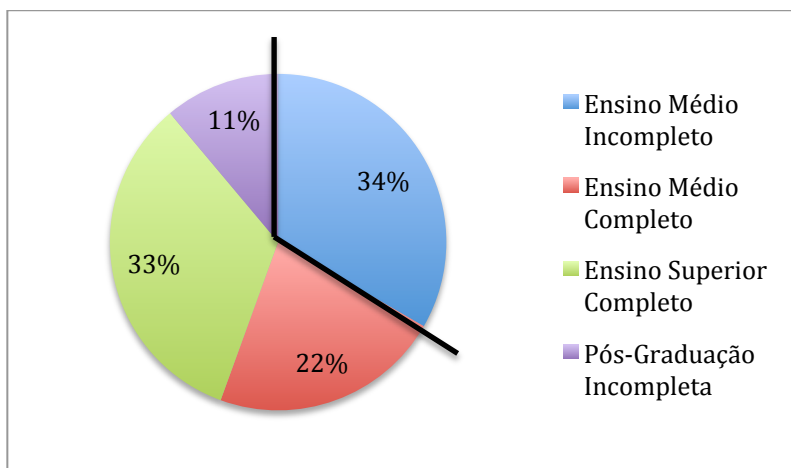


Figura 5.2 Grau de escolaridade dos usuários finais

ii. Dados Qualitativos

Na Figura 5.3 o gráfico apresenta a porcentagem que cada parecer obteve na avaliação dos 20 critérios de sucesso analisados com apoio dos usuários finais. Assim como observado na avaliação com os especialistas, ao menos 45% dos critérios de sucesso em relação a todos os *sites* da amostra foram considerados como atendidos parcialmente ou não atendidos, ou seja, não foram atendidos satisfatoriamente e, portanto, necessitam de maior atenção visando aprimorar a acessibilidade para os deficientes visuais, pois foi avaliado o nível de conformidade mínimo (nível A) proposto pelo WCAG 2.0.

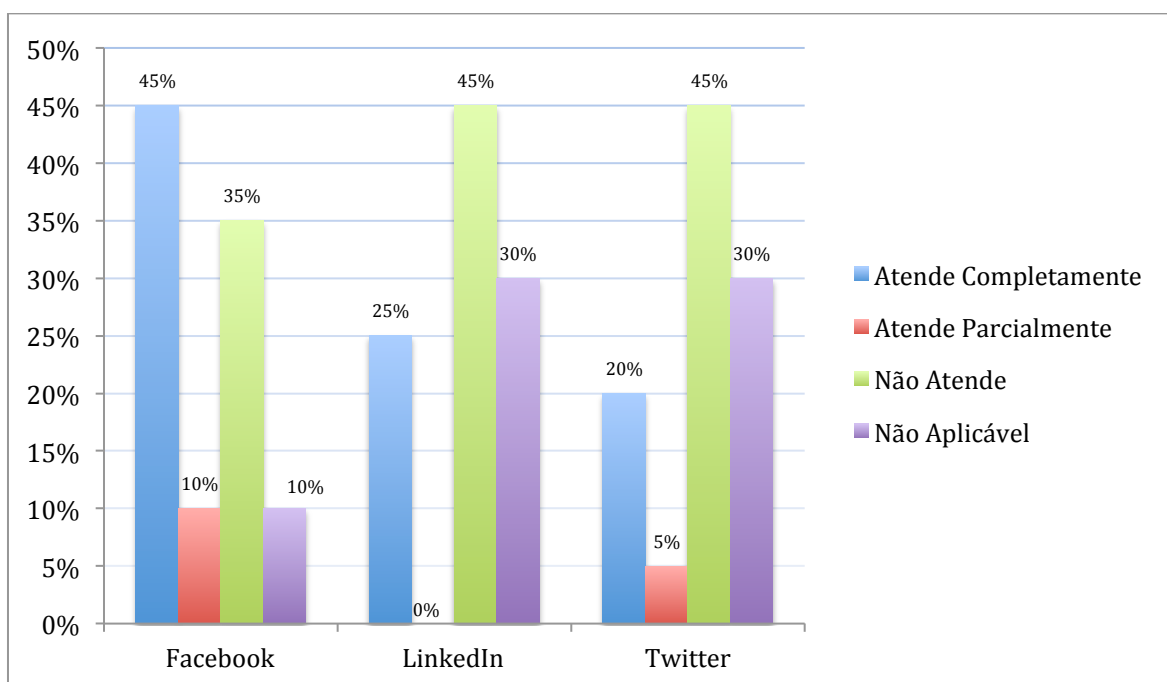


Figura 5.3 Porcentagem obtida por parecer na avaliação dos 20 critérios de sucesso analisados com auxílio dos usuários finais

Considerando os princípios do WCAG 2.0 e agrupando os critérios de sucesso avaliados que foram classificados como “Não Atendido” e “Atendido Parcialmente” obteve-se o gráfico da Figura 5.4. Nota-se que o princípio *Robusto* não está representado no gráfico, pois os critérios de sucesso (CS 4.1.1 e 4.1.2) que o compõem foram considerados como não aplicáveis nessa avaliação, visto que requeriam conhecimento técnico para a sua análise.

Com a associação das informações trazidas no gráfico da Figura 5.4 e o da Figura 5.5, é possível discutir os resultados da avaliação com os usuários finais conforme apresentado a seguir.

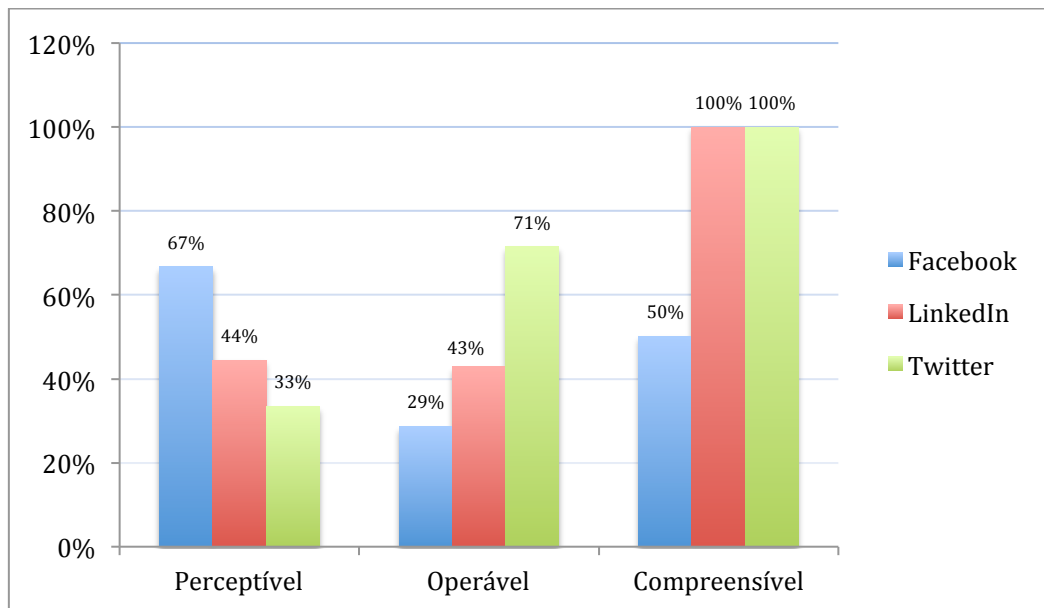


Figura 5.4 Porcentagem de não cumprimento de cada princípio segundo a avaliação dos usuários finais.

O *Facebook* alcançou melhor desempenho no princípio *Operável*, apesar de ter apresentado problemas relacionados aos critérios 2.4.1 e 2.4.4 (vide gráfico da Figura 5.5), que dificultaram a navegação dos usuários finais, possibilitando apenas leitura sequencial do *site*, e resultando em uma navegação cansativa, repetitiva, e confusa. Por oferecer recursos de áudio e vídeo (CS 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3 e 1.4.2) sem suporte para a acessibilidade *Web*, conteúdos referentes a imagens (CS 1.1.1) sem descrição apropriada, informações transmitidas apenas por métodos visuais (CS 1.3.1) e falhas na sequência de leitura via teclado (CS 1.3.2), o *site* obteve pior desempenho no princípio *Perceptível* dentre os demais *sites* da amostra.

O *LinkedIn* apresentou problemas em 44% dos critérios de sucesso avaliados no princípio *Perceptível*, como pode ser conferido no gráfico da Figura 5.4. Esse índice pode ser

considerado alto, visto que apenas cinco dos nove critérios perceptíveis foram analisados, uma vez que quatro se referem a suporte a áudio e vídeo que o *site* não oferece. Ou seja, como observado no gráfico da Figura 5.5, quatro critérios dos cinco avaliados não foram atendidos nesta avaliação. Os problemas envolvem falta de texto alternativos para descrever imagens (CS 1.1.1), ausência de marcação não visual para indicar campos obrigatórios, divisão de seções e transmissão de informações (CS 1.3.1, 1.3.3 e 1.4.1).

Ainda analisando o gráfico da Figura 5.4, dentre os *sites* da amostra, o *Twitter* atingiu o desempenho mais baixo no princípio *Operável*, comprometendo a navegação por meio de tecnologias assistivas. Isso ocorreu pelo fato do *site* ser estruturado em janelas sobrepostas, que nem sempre recebem foco do teclado quando abertas impossibilitando acesso a todas as funcionalidades oferecidas (CS 2.1.1), por não ser possível ignorar blocos de conteúdo que se repetem em todas as páginas (CS 2.4.1), pelas subpáginas apresentarem mesmo título da página principal (CS 2.4.2), por encaminhar direito ao encerramento da ação sem prévia opção de adição de informações extras (CS 2.4.3) e por possuir *links* repassados apenas pela URL de compressão (caracteres aleatórios) sem significado semântico (CS 2.4.4).

O princípio *Compreensível* foi 100% não atingido pelos *sites* *LinkedIn* e *Twitter*, uma vez que não fornecem *feedback* de erros (CS 3.3.1) interpretáveis sem apoio visual e não descrevem de maneira significativa como preencher campos de formulários (CS 3.3.2) dos *sites*. Notou-se que o não cumprimento desse princípio prejudicou a navegação dos usuários durante a avaliação, pois os colaboradores tinham dificuldades em encontrar e preencher os campos referenciados nas atividades propostas e não conseguiam reverter situações errôneas sem interferência da pesquisadora.

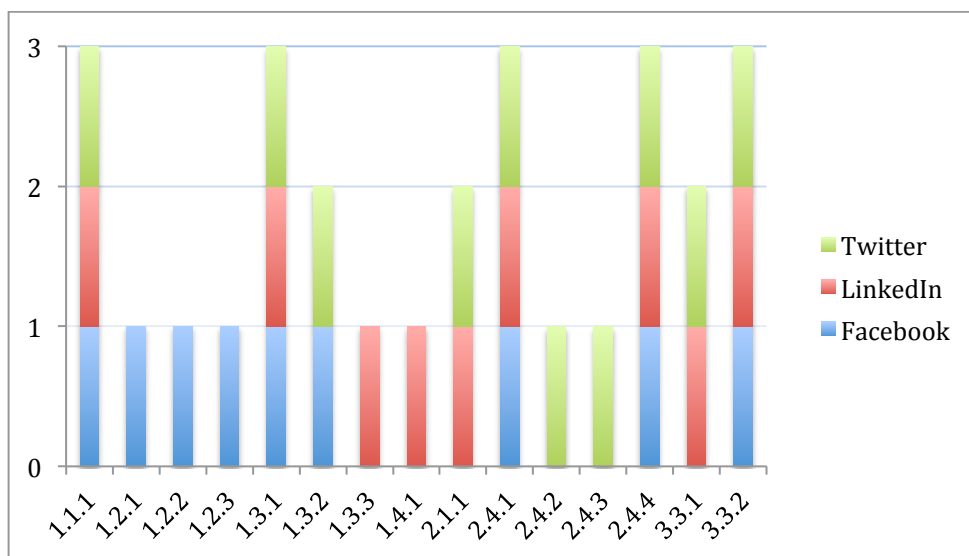


Figura 5.5 Critérios de sucesso não atendidos por *site* na avaliação dos usuários finais

Após aplicar a Métrica 2 do plano GQM para a avaliação com os usuários finais, foi possível determinar quais critérios de sucesso não foram atendidos satisfatoriamente pela amostra de redes sociais como um todo. Os resultados dessa métrica foram agrupados por princípio do WCAG 2.0 e são apresentados no gráfico da Figura 5.6.

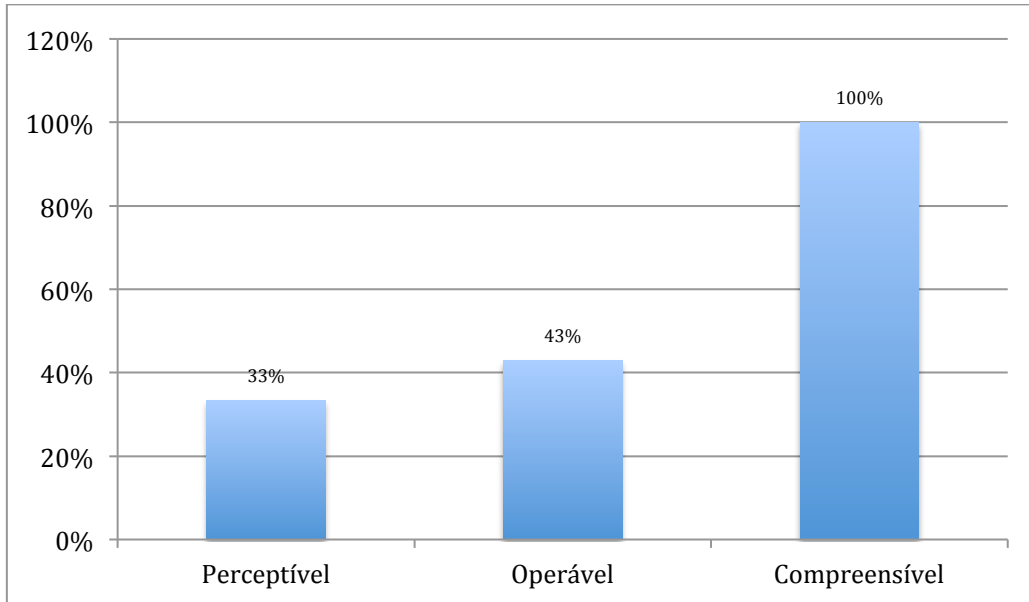


Figura 5.6 Percentagem de critérios de sucesso avaliados com auxílio dos usuários finais não atendidos satisfatoriamente em cada princípio do WCAG 2.0 na amostra de *sites* do domínio de redes sociais.

No princípio *Perceptível*, o gráfico da Figura 5.6 aponta problemas em 33% dos critérios de sucesso avaliados na amostra de redes sociais, sendo que os critérios problemáticos são os 1.1.1, 1.3.1 e 1.3.2. Esse princípio está relacionado à apresentação textual alternativa das informações transmitidas de forma visual e com a ordem em que são repassadas aos usuários que fazem uso de alguma tecnologia assistiva.

No que diz respeito à facilidade em manipular os componentes de interface do *site*, encontraram-se problemas em 43% dos critérios de sucesso do princípio *Operável* (CS 2.1.1, 2.4.1 e 2.4.4) na amostra, indicando que os usuários precisam navegar de forma sequencial e não conseguem acessar todas as funcionalidades apenas via teclado, além dos destinos dos *links* nem sempre serem claramente especificados.

Por fim, o princípio *Compreensível* teve 100% dos critérios de sucesso avaliados como não atendidos (CS 3.3.1 e 3.3.2), sugerindo que a captação das informações repassadas por elementos de interface da amostra de redes sociais não foi bem apreendida pelos deficientes visuais durante a avaliação.

iii. Dados Quantitativos

Além da análise dos critérios de sucesso, nesta avaliação também foi cronometrado o tempo gasto por participante para realizar as tarefas propostas (Apêndice G), assim como contabilizada a quantidade de erros cometidos durante a execução e, por fim, se o usuário obteve sucesso em completar a ação proposta ou não.

Nas Tabelas 5.12, 5.13 e 5.14, são reportadas a quantidade de erros cometidos pelos usuários finais ao tentar executar as tarefas propostas em cada *site* da amostra de redes sociais. A notação utilizada foi: 0 para sucesso sem ocorrência de erros e $n > 0$ para quantificar os erros observados. A coluna “Sucesso” traz as atividades que foram concluídas com sucesso pelos usuários finais sem intervenção da condutora, com erros ou não. A coluna “Sucesso com auxílio” indica as atividades que foram concluídas após a intervenção da condutora e a quantidade de erros cometidos até a conclusão. A coluna “Sem sucesso” representa as atividades que não tiveram seus objetivos alcançados, mesmo após a intervenção da condutora, e quantos erros foram cometidos até que o usuário desistisse da atividade.

A Tabela 5.12 reúne as atividades propostas e os erros praticados ao tentar realizá-las no *Facebook*. Nota-se que os insucessos das tarefas ficam acerca da distinção do que uma imagem ou um vídeo representa (T4 e T6). Em contrapartida, o *login* foi uma atividade realizada sem problemas pelos usuários (T1). Observou-se que no decorrer das atividades, a principal queixa dos usuários foi o fato de não entenderem o propósito de *links* e campos de entrada de texto que percorriam, e como a navegação no *site* só podia ser feita de maneira sequencial pois não eram oferecidas formas de evitar blocos de conteúdo, a experiência se tornava cansativa e repetitiva (T2, T3 e T5).

Tabela 5.12 Desempenho dos usuários finais na execução das tarefas propostas no Facebook

<i>Facebook</i>	Sucesso			Sucesso com auxílio			Sem sucesso		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
T1	0	0	0	-	-	-	-	-	-
T2	0	-	1	-	3	-	-	-	-
T3	4	2	0	-	-	-	-	-	-
T4	-	-	-	-	-	-	4	3	4
T5	1	-	1	-	2	-	-	-	-
T6							4	2	3

A quantidade de erros ocorridos enquanto os usuários finais tentavam realizar as atividades propostas para o *LinkedIn* é apresentada na Tabela 5.13. Assim como no *Facebook*, a acessibilidade relacionada com as imagens pode ser aprimorada, pois os usuários com

deficiência visual não conseguem identificar qual o conteúdo transmitido por estas (T6). Outra queixa dos usuários em relação ao *LinkedIn* foi o fato de alguns itens serem reportados em língua estrangeira (Inglês) ou com descrições pouco significativas, o que prejudicou a interação, pois eles não entendiam do que se tratavam tais elementos (T2, T4 e T6). Por fim, a ausência de *feedback* para indicar o êxito ou falha das ações realizadas resultaram em usuários nervosos e confusos (T1, T3 e T5).

Tabela 5.13 Desempenho dos usuários finais na execução das tarefas propostas no LinkedIn

<i>LinkedIn</i>	Sucesso			Sucesso com auxílio			Sem sucesso		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
T1	1	-	-	-	2	3	-	-	-
T2	-	-	-	4	-	4	-	3	-
T3	-	-	-	3	5	3	-	-	-
T4	-	3	-	2	-	-	-	-	5
T5	-	-	-	5	3	-	-	-	4
T6	-	-	-	-	-	-	2	2	2

Na Tabela 5.14 é reportado o desempenho dos usuários com deficiência visual ao executarem as tarefas no *Twitter*. Assim como no *LinkedIn*, termos em língua estrangeira complicaram o entendimento e a interação dos usuários com o *site* (T2 e T5). As atividades que eram apresentadas por meio de janelas sobrepostas comprometeram o acesso à informação via teclado dos usuários (T4, T5 e T6). Nem todos os *links* e campos de formulários foram bem compreendidos pelos usuários, resultando em erros que também não eram relatados a eles (T1, T2, T3 e T4).

Tabela 5.14 Desempenho dos usuários finais na execução das tarefas propostas no Twitter

<i>Twitter</i>	Sucesso			Sucesso com auxílio			Sem sucesso		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
T1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
T2	-	3	-	4	-	3	-	-	-
T3	-	2	2	2	-	-	-	-	-
T4	-	-	-	-	-	-	5	2	3
T5	-	-	-	-	-	-	3	3	2
T6	-	-	-	-	-	-	4	4	3

Com a Tabela 5.15, é possível complementar os dados anteriores, visto que ela apresenta o tempo gasto em segundos para a realização das tarefas por um usuário. Percebeu-se através da coluna “Média” que a tarefa de realizar o *login* nos *sites* (T1) foi mais custosa no *LinkedIn*. Os usuários dispensaram cerca de quatro minutos em atividades envolvendo reconhecimento de imagens (T4 – *Facebook*, T6 – *LinkedIn* e T4 - *Twitter*) em todos os *sites* da amostra, e mesmo assim não conseguiram identificar o propósito da mesma.

Tanto no *LinkedIn* como no *Twitter*, a atividade de compartilhar o conteúdo postado por outro usuário da rede (T5) foi custosa, com tempo médio gasto em torno de seis e sete minutos respectivamente. Ainda no *LinkedIn*, a tarefa de postar uma mensagem (T2) necessitou de quase oito minutos, mesmo com o auxílio da condutora.

Tabela 5.15 Tempo gasto em segundos pelos usuários finais para executar cada tarefa proposta nos sites da amostra

Tarefa	Tempo gasto (em segundos)											
	Facebook				LinkedIn				Twitter			
	U1	U2	U3	Média	U1	U2	U3	Média	U1	U2	U3	Média
T1	26	25	20	23,66	29	113	212	212,66	176	31	30	79
T2	80	109	90	93	422	413	555	463,33	175	397	120	230,66
T3	69	38	15	40,66	230	528	325	361	50	106	45	67
T4	301	235	170	235,33	130	194	203	175,66	506	115	135	252
T5	71	190	122	127,66	420	388	541	449,66	373	290	232	375,66
T6	241	247	300	262,66	234	185	313	244	345	199	224	256
Total	788	844	717	782,97	1465	1821	2149	1906,31	1625	1138	786	1260,32

Em média, os usuários gastaram 13 minutos para realizar as seis atividades no *Facebook*, 31 minutos no *LinkedIn* e 21 minutos no *Twitter*. Tem-se que esses tempos são muito elevados, uma vez que as atividades propostas eram básicas e interagiam diretamente com no máximo dois usuários de cada rede. Ao pensar na realidade de uma rede social, o usuário teria que interagir com um número muito maior de outros membros da rede e executar as atividades repetidamente para cada situação.

5.2. Considerações Finais

Neste capítulo foi disposta a avaliação com Usuários Finais, que evidenciou e complementou os resultados das avaliações antecedentes mostrando os problemas de acessibilidade dos sites perante os deficientes visuais. A condução dessa avaliação foi baseada na ISO/IEC 25040 e no paradigma GQM como forma de guiar as etapas que compõem essa norma. Dessa forma, foi possível enumerar quais critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 não são considerados como atendidos satisfatoriamente pelos *sites* da amostra, como apresentado na Tabela 5.16, indicados por AP (atende parcialmente) ou NAT (não atende), e por fim apontar os critérios de sucesso que mais prejudicam a acessibilidade Web no domínio de redes sociais.

Tabela 5.16 Resumo da Avaliação com Usuários Finais: critérios de sucesso não atendidos satisfatoriamente

	1.1.1	1.2.1- 1.2.3	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.4.1	2.1.1	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	3.3.1	3.3.2
Facebook	NAT	NAT	NAT	AP		NAT					NAT		AP
LinkedIn	NAT		NAT		NAT	NAT	NAT	NAT			NAT	NAT	NAT
Twitter	NAT		NAT	NAT			NAT	NAT	AP	NAT	NAT	NAT	NAT
Amostra	X		X	X			X	X			X	X	X

Capítulo 6

Cenário da Acessibilidade Web na Amostra de Redes Sociais

6.1. Considerações Iniciais

As avaliações de acessibilidade realizadas nas etapas anteriores desse estudo foram fundamentais para o levantamento de informações a respeito das dificuldades enfrentadas pela perspectiva de deficientes visuais ao navegar nos *sites* de redes sociais da amostra considerada. Coletados esses dados, foi possível observar os critérios de sucesso que comprometem a navegação *Web* de deficientes visuais dentre o conjunto de critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 apontados por Ruth-Janneck (2011) como relevantes para a navegação *Web* de deficientes visuais. Neste capítulo, serão compilados os resultados obtidos nas avaliações gerando listas de critérios de sucesso que necessitam de atenção em cada *site* de redes sociais analisado, assim como da amostra como um todo.

Observou-se no decorrer das avaliações que o princípio Robusto exigia uma análise léxica, que os validadores automatizados (*AccessMonitor*, *TAW* e *Total Validator*) são capazes de realizar com precisão. Dessa forma, os especialistas também recorreram a um validador automatizado (W3C, 2014a) para avaliar os critérios 4.1.1 e 4.1.2, enquanto os usuários finais foram poupados de avaliá-los devido a sua complexidade prática e exigência de conhecimentos técnicos para interpretar os resultados.

6.2. Cenário da Acessibilidade Web na Amostra de Redes Sociais

Nesta seção são apresentados os critérios de sucesso que foram tidos como não atendidos satisfatoriamente em cada *site* que compõe a amostra de redes sociais analisada, pontuando quais motivos levaram a tal classificação nas avaliações dos Capítulos 3, 4 e 5, além de sugestões de como evitá-los.

6.2.1. Facebook

Considerando as três avaliações relacionadas ao *site Facebook* presentes nos capítulos anteriores, foi possível elaborar a Tabela 6.1 destacando os critérios de sucesso do WCAG 2.0 que não foram considerados como atendidos satisfatoriamente por cada avaliação.

Tabela 6.1 Resumo dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo *Facebook* nas três avaliações realizadas

Princípios	Critérios de Sucesso (CS)	Validadores Automatizados	Especialistas	Usuários Finais
<i>Perceptível</i>	1.1.1	X	X	X
	1.2.1		X	X
	1.2.2		X	X
	1.2.3		X	X
	1.3.1	X	X	X
	1.3.2		X	X
	1.3.3			
	1.4.1			
	1.4.2			
<i>Operável</i>	2.1.1			
	2.1.2			
	2.3.1			
	2.4.1			X
	2.4.2			
	2.4.3			
	2.4.4		X	X
<i>Compreensível</i>	3.3.1			
	3.3.2	X	X	X
<i>Robusto</i>	4.1.1	X	X	-
	4.1.2	X	-	-

Nota-se na Tabela 6.1 que três critérios de sucesso (CS) foram classificados como não atendidos por todas as avaliações a que o *Facebook* foi submetido:

a) CS 1.1.1: é difícil compreender conteúdos não textuais no *site* pois estes eram tratados como *links*, não possuíam texto alternativo ou eram descritos com textos alternativos

pouco específicos. Isso se deve ao fato do *site* nem sempre apresentar o atributo *alt*, assim como a etiqueta *label* ou o atributo *title* em elementos de *input*.

b) CS 1.3.1: no *site* foram encontrados problemas para identificação de campos de preenchimento obrigatório em formulários, pois os mesmos não eram indicados de maneira não visual através do atributo *required*, e em alguns casos sequer apresentavam a etiqueta *label* ou o atributo *title* nos *input*.

c) CS 3.3.2: como apontado no item *b*, a finalidade de campos de inserção de dados não era completamente assimilada, pois suas descrições não são suficientemente claras. Mais uma vez, o problema é reflexo da ausência da etiqueta *label* ou do atributo *title* nos elementos *input* em algumas situações.

Outros cinco critérios de sucesso foram referenciados como não atendidos nas avaliações dos especialistas e dos usuários finais. Esses não figuram no julgamento dos validadores automatizados pois exigem uma análise sintática, conforme indicado a seguir:

a) CS 1.2.1, CS 1.2.2 e CS 1.2.3: a compreensão do conteúdo audiovisual do *site* foi prejudicada, pois nem sempre eram fornecidas transcrições e/ou legendas. O problema ocorreu tanto nos vídeos armazenados no *site*, que são tratados como *links*, como nos hospedados em sistemas externos, acionados por meio de *scripts*.

b) CS 1.3.2: anúncios externos foram confundidos com o conteúdo da página, pois as barras laterais tinham precedência em relação ao conteúdo principal na navegação. Isso poderia ser evitado com *links* direcionando para o conteúdo principal.

c) CS 2.4.4: o discernimento da finalidade de *links* encontrados no *site* era falho, porque estes nem sempre apresentavam descrições claras acerca de seu propósito. O atributo *title* descrevendo claramente a finalidade do *link* associado aos elementos *a* contornariam este problema.

Apenas um critério de sucesso foi indicado como não atendido por uma única avaliação, a avaliação com os usuários finais. No *site*, a navegação contornando blocos de conteúdo para evitar menus repetidos em diversas páginas não era prevista, sendo necessário uma navegação sequencial, exigindo que todos os itens fossem percorridos. Esta dificuldade está relacionada com o CS 2.4.1, e que poderia ser solucionada com a criação de *links* para o início dos diferentes blocos de conteúdo.

Por fim, os critérios de sucesso 4.1.1 e 4.1.2 que representam o princípio *Robusto* nesta avaliação foram tidos como não atendidos pelo *Facebook* pois os validadores automatizados encontraram erros de validação no HTML do *site*, que deveriam ser considerados para garantir a integridade das páginas.

6.2.2. *LinkedIn*

A Tabela 6.2 resume os resultados apresentados pelas três avaliações de acessibilidade realizadas no *LinkedIn*, indicando os critérios de sucesso tidos como não atendidos satisfatoriamente no escopo do *site*.

Tabela 6.2 Resumo dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo *LinkedIn* nas três avaliações realizadas

Princípios	Critérios de Sucesso (CS)	Validadores Automatizados	Especialistas	Usuários Finais
<i>Perceptível</i>	1.1.1		X	X
	1.2.1			
	1.2.2			
	1.2.3			
	1.3.1		X	X
	1.3.2			
	1.3.3		X	X
	1.4.1		X	X
	1.4.2			
<i>Operável</i>	2.1.1		X	X
	2.1.2			
	2.3.1			
	2.4.1	X	X	X
	2.4.2			
	2.4.3			
	2.4.4	X	X	X
<i>Compreensível</i>	3.3.1		X	X
	3.3.2			X
<i>Robusto</i>	4.1.1	X	X	-
	4.1.2			

Do total de 20 critérios de sucesso avaliados, a Tabela 6.2 indica que dois critérios de sucesso foram classificados como não atendidos nas três avaliações:

a) CS 2.4.1: durante a navegação no *site*, não era possível contornar blocos de conteúdo repetitivos, inclusive a navegação por menus era exaustiva uma vez que todos os subitens dele eram exibidos. Dessa forma, tem-se que a navegação no *LinkedIn* era sequencial, pois notou-se a ausência de *links* para contornar blocos de conteúdo ou redirecionamento para o conteúdo principal.

b) CS 2.4.4: foram encontradas dificuldades em compreender o propósito dos *links* disponibilizados no *site*, uma vez que eram empregadas palavras estrangeiras em sua descrição ou esta era pouco significativa. Isso se deve ao fato de elementos *a*, que implementam os *links*, serem aplicados sem o respectivo atributo *alt* bem definido.

Apesar de não serem reportados na análise léxica dos validadores automatizados, seis critérios de sucesso foram qualificados como não atendidos nas avaliações dos especialistas e dos usuários finais:

a) CS 1.1.1: o conteúdo das imagens apresentadas no *site* não foram bem compreendidas, pois o atributo *alt* é utilizado de forma semanticamente imprecisa, muitas vezes descrevendo uma imagem como um *link*.

b) CS 1.3.1: campos obrigatórios não foram repassados pelo *site* de modo textual e quando não preenchidos, as mensagens informando a ocorrência de erros foram transmitidas de maneira visual, pelo emprego de cores de destaque. Por meio do uso do atributo *required* o problema dos campos obrigatórios poderia ser contornado, e as mensagens de erro deveriam ser elaboradas de forma a não depender de recursos visuais.

c) CS 1.3.3: a delimitação de blocos de diferentes conteúdos no *site* não era explícita de maneira não visual, tornando a experiência de navegação no *LinkedIn* confusa e sem parâmetros de localização dos itens que compõem a página. Uma opção para contornar este problema seria demarcar o início e final de blocos de conteúdo, embutindo marcações textuais a serem interpretadas pela tecnologia assistiva.

d) CS 1.4.1: o *site* utiliza cores para reproduzir alguns dos *feedbacks* de erros através de marcações visuais e para distinguir blocos de informações diferentes. Ao ocorrer um erro, o *site* deveria reportá-lo também de maneira textual e identicamente ao CS 1.3.3, delimitar os

blocos de conteúdo adicionando marcações de início e fim.

e) CS 2.1.1: o *LinkedIn* oferece um auto-carregamento do conteúdo das atualizações dos amigos, que tem precedência à barra lateral de informações extras. Isso implica que o teor desta barra não é acessado via teclado. Uma solução para isso seria desativar o auto-carregamento das publicações e oferecer ao invés disso um botão em que o usuário solicitasse as postagens subsequentes.

f) CS 3.3.1: além de utilizar cores para informar erros, como discutido no item *d*, alguns *feedbacks* são dispostos ao usuário sem determinar qual item deve ser corrigido para a ação ser concluída com sucesso. As mensagens de erros devem ser reportadas com transcrições específicas do problema ocorrido, visando orientar o usuário em como retificá-lo.

A avaliação com os usuários finais trouxe um critério de sucesso até então não reportado pelas demais avaliações: CS 3.3.2. Ao tentar utilizar campos de inserção de dados no *site*, não ficava claro qual informação era requisitada. Isso ocorreu porque, apesar do atributo *placeholder* dos elementos *input* encontrar-se preenchido com textos significativos, nem sempre havia uma etiqueta *label* com esse mesmo texto associada a eles, sendo esta essencial para a correta interpretação das tecnologias assistivas de leitura de tela.

Encerrando a avaliação do *LinkedIn*, o critério de sucesso 4.1.1 foi apontado como não atendido pelas validações automatizadas, pois foram encontrados erros de validação na linguagem de marcação HTML. A submissão das páginas do *site* a validadores auxiliam na detecção e correção de potenciais inconsistências no código HTML.

6.2.3. ResearchGate

A Tabela 6.3 sintetiza os dados acerca dos critérios de sucesso não atendidos satisfatoriamente segundo as avaliações de validadores automatizados e especialistas executadas no *ResearchGate*. Vale lembrar que este *site* não foi submetido à avaliação com usuários finais por não possuir versão em Língua Portuguesa, sendo disponibilizado apenas em Inglês, que é uma língua fora do domínio de proficiência da amostra de usuários voluntários. Dessa forma, os mesmos não iriam compreender as informações reportadas pela tecnologia assistiva.

Tabela 6.3 Resumo dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo *ResearchGate* nas três avaliações realizadas

Princípios	Critérios de Sucesso (CS)	Validadores Automatizados	Especialistas	Usuários Finais
<i>Perceptível</i>	1.1.1		X	-
	1.2.1			-
	1.2.2			-
	1.2.3			-
	1.3.1	X	X	-
	1.3.2			-
	1.3.3			-
	1.4.1		X	-
	1.4.2			-
<i>Operável</i>	2.1.1		X	-
	2.1.2			-
	2.3.1			-
	2.4.1	X	X	-
	2.4.2		X	-
	2.4.3			-
	2.4.4		X	-
<i>Compreensível</i>	3.3.1		X	-
	3.3.2		X	-
<i>Robusto</i>	4.1.1		X	-
	4.1.2			-

Observa-se na Tabela 6.3 que são assinalados dois critérios de sucesso como não atendidos satisfatoriamente nas duas avaliações a que o *ResearchGate* foi submetido:

a) CS 1.3.1: apesar dos campos obrigatórios serem sinalizados com um ‘*’, não há indicação do significado deste símbolo representar obrigatoriedade de preenchimento. Além disso, a forma programática de interpretação do conteúdo pela tecnologia assistiva é comprometida pela utilização de elementos de cabeçalhos (*h1-h6*) fora de ordem hierárquica e pelo emprego de elementos HTML com finalidade de organizar visualmente o *site*, ao invés de CSS.

b) CS 2.4.1: a navegação no *site* segue um formato sequencial, não sendo possível

contornar blocos de conteúdos repetitivos, sendo até mesmo obrigatório percorrer todas as postagens antigas para ter acesso a barra lateral direita de informações. O ideal seria que o *site* oferecesse *links* para demarcar o começo de cada bloco de conteúdo.

Oito critérios de sucesso do WCAG 2.0 foram relatados como não atendidos satisfatoriamente de acordo com a avaliação dos especialistas, pois na avaliação sintática observaram-se pontos que prejudicam a acessibilidade do *site*:

a) CS 1.1.1: fotos são usadas como referência de *links* para perfil dos usuários da rede social e nesse caso são descritas apenas pelo nome do usuário, não sendo claro o que está sendo apresentado na imagem. Associar um atributo *alt* aos elementos *img* com descrições específicas sobre a figura contornaria esse problema.

b) CS 1.4.1: uma forma de representar *feedbacks* de erro no preenchimento de formulários no *ResearchGate* é através de demarcação do campo em cores diferentes das usuais do *site*, retornando o foco do teclado para o campo que deve ser corrigido. Além disso, uma mensagem informando o erro é apresentada, mas é exibida após o elemento *input*, que necessita ser retificado. Uma maneira simples de solucionar esse impasse seria alterar o posicionamento do elemento da mensagem, para que esta fosse exposta antes do campo em questão, assim como direcionar o foco do teclado para tal mensagem.

c) CS 2.1.1: apesar de todo o conteúdo do *site* ser operável via teclado, a função de auto-carregamento do mesmo compromete essa operacionalidade. Portanto, o *ResearchGate* possui seções que são acessíveis via teclado apenas após o conteúdo precedente ser completamente exibido, uma vez que existem blocos de informações que recarregam publicações desde a criação do perfil do usuário, cujo volume pode ser extenso. Assim como no CS 2.4.1, *links* para determinar o início de cada bloco de conteúdo solucionaria este problema.

d) CS 2.4.2: algumas páginas dentro do *site* apresentam o elemento *title* apenas preenchido com o nome da rede social. Com isso, quando ocorre um redirecionamento de página, fica confuso identificar se os tópicos que eram apresentados são condizentes com o objetivo desejado. A solução para tal problema seria descrever com palavras-chave o objeto principal da página no elemento *title*.

e) CS 2.4.4: ocorreu no *ResearchGate* de elementos *a* serem reportados apenas como “*links*”, não deixando nenhuma evidência do destino do mesmo quando solicitados pelo

usuário. É importante que elementos de *links* sejam sempre descritos com o atributo *alt* preenchido de forma significativa sobre o destino que o seu acionamento acarreta.

f) CS 3.3.1: ainda que o *site* apresente mensagem de erros para informar que detectou falhas de entrada, essas mensagens são exibidas fora do contexto de foco do teclado em uma navegação seguindo um curso sucessivo, resultando na não propagação da mesma pela tecnologia assistiva. Mais uma vez a solução proposta no item b pode ser aplicada visando alocar a mensagem na página de maneira que ela seja reproduzida pela TA durante o fluxo contínuo de navegação.

g) CS 3.3.2: existem campos que necessitam de interação com o usuário, mas que o *site* não provê etiquetas para guiar o preenchimento dos mesmos. Utilizar uma etiqueta *label* relacionada a cada elemento *input* é o recurso ideal para informar a finalidade do campo.

h) CS 4.1.1: o validador de HTML do W3C (2014a) apontou erros e *warnings* indicando má formação do *site*. É uma boa prática de programação *Web*, submeter o código a validadores HTML, visando deixá-lo em conformidade com as normas padrão da linguagem de marcação.

6.2.4. Twitter

Dentre os critérios de sucesso de acessibilidade *Web* notados nas três avaliações deste trabalho, a Tabela 6.4 traça quais foram qualificados como não atendidos satisfatoriamente no *Twitter*, prejudicando assim a sua acessibilidade perante os deficientes visuais.

Tabela 6.4 Resumo dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pelo *Twitter* nas três avaliações realizadas

Princípios	Crítérios de Sucesso (CS)	Validadores Automatizados	Especialistas	Usuários Finais
<i>Perceptível</i>	1.1.1	X	X	X
	1.2.1			
	1.2.2			
	1.2.3			
	1.3.1	X	X	X
	1.3.2		X	X
	1.3.3			
	1.4.1			

Tabela 4.4 – Continuação

	1.4.2			
<i>Operável</i>	2.1.1		X	X
	2.1.2		X	
	2.3.1			
	2.4.1	X	X	X
	2.4.2		X	X
	2.4.3		X	X
	2.4.4	X	X	X
<i>Compreensível</i>	3.3.1		X	X
	3.3.2	X		X
<i>Robusto</i>	4.1.1	X	X	
	4.1.2	X		

Quatro critérios de sucesso do WCAG 2.0 foram estimados como não atendidos pelas três avaliações realizadas:

a) CS 1.1.1: A compreensão do significado dos conteúdos não textuais do *Twitter* sem contato visual era comprometida, pois a descrição fornecida pelos usuários da rede social não eram relacionadas com a apresentação da imagem. Apesar do atributo *alt* constar nos elementos *img* do *site*, o conteúdo deles é vazio. Uma opção seria aproveitar a legenda inserida pelo usuário para povoar o atributo *alt*.

b) CS 1.3.1: Não é possível distinguir no *site* todos os campos que necessitam de preenchimento obrigatório, pois essa informação não é reportada de maneira não-visual. Além disso, também não é repassado de maneira textual que o limite de caracteres de uma nova postagem é de 140, sendo o botão de *Tweetar* desabilitado sem prévia justificativa em casos de ultrapassagem desse limite. Os elementos *input* cujo preenchimento é obrigatório deveriam ser sinalizados com o atributo *required*, e uma mensagem de erro poderia ser reportada para indicar que o usuário ultrapassou o limite máximo de caracteres da publicação.

c) CS 2.4.1: A cada ação isolada no *site* é necessário percorrer todos os menus que antecedem o objeto, visto que a navegação ignorando blocos não era oferecida de maneira satisfatória. É importante oferecer um *link* para o início de cada bloco visando deixar a navegação mais objetiva e menos exaustiva.

d) CS 2.4.4: O *site* falha ao apresentar o propósito de seus *links* com descrições pouco significativas, ausentes ou até mesmo utilizando caracteres que não compõem palavras na Língua Portuguesa. Utilizar nos elementos *a* o atributo *alt* com uma real descrição de destino final do *link* resolveria esta inconstância.

Ainda observando a Tabela 6.4 tem-se critérios de sucesso que foram apontados como não atendidos satisfatoriamente em duas avaliações:

a) CS 1.3.2: No preenchimento de alguns formulários o *Twitter* oferece um *feedback* de validação, porém a mensagem é inserida precedendo o foco do teclado e desconstruindo a forma programática de reprodução da página pela tecnologia assistiva. Mensagens de validação poderiam ser incluídas após o elemento *input* a que estão relacionados de forma a garantir a sequência de leitura mesmo com a utilização de TA.

b) CS 2.1.1: Ao selecionar uma página que é carregada sobreposta à sua página mãe, o foco do teclado se mantém na matriz. Dessa forma, sem contato visual não é possível compreender o surgimento da nova página. Nesses casos é viável que, ao acionar a página filha, o foco do teclado seja atribuído a ela.

c) CS 2.4.2: O título das páginas do *site* se mantém em conformidade com os tópicos apresentados pelas mesmas, com a exceção de subpáginas dos perfis de usuários que carregam como elemento *title* o nome da página original. Apesar dessas páginas serem descendentes da primitiva, é genérico intitulá-las da mesma forma. O ideal seria agregar ao seu nome a sua especialidade em relação às demais.

d) CS 2.4.3: Opções para adicionar informações extras a novas postagens eram disponibilizadas de forma a deixar as alternativas fora do contexto momentâneo. Para contornar este problema, as opções extras (localização e fotos) deveriam ser implementadas no código antes do botão *Tweetar* para manter a operabilidade do *Twitter*.

e) CS 3.3.1: Assim como no CS 1.3.1, esse critério é descumprido ao tentar-se postar uma nova mensagem com mais de 140 caracteres, porém, nesse CS o foco é na apresentação do erro que não é feita de maneira textual. Essa notificação apenas de maneira visual também é notada quando um campo de formulário é preenchido de forma errônea e o *site* redireciona o foco para um novo preenchimento, sem notificar o usuário de forma textual, deixando a navegação imprecisa. É importante reportar um erro com mensagens específicas e de modo textual para que a tecnologia assistiva consiga repassar a informação ao deficiente visual.

f) CS 3.3.2: Ao solicitar a entrada de dados do usuário, o *Twitter* não deixa explícito qual informação deseja, informando apenas que o usuário se encontra em um campo de texto editável. Adicionar etiquetas *label* ou *legend* aos elementos *input* e *fieldset*, respectivamente, com a descrição da informação esperada auxilia na resolução deste problema.

Na análise sintática do *site*, os especialistas notaram uma inconsistência relacionada ao critério de sucesso 2.1.2. É oferecida uma seção de ajuda visando contemplar teclas de atalhos disponíveis para proporcionar uma navegação mais fluida. Entretanto, essas informações são organizadas na forma de tabela, apenas com o intuito de favorecer a sua disposição visual. Essa prática é desaconselhada, pois emprega elementos HTML para controlar a aparência da página. O correto é manter o conteúdo separado da apresentação das páginas através do uso de HTML e CSS, respectivamente.

Finalizando as considerações acerca dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 em relação ao *Twitter* que foram tidos como não atendidos satisfatoriamente, tem-se que os CS 4.1.1 e 4.1.2 foram apontados como falhos, uma vez que os validadores automatizados encontraram erros de validação no HTML do *site*. É aconselhado pela W3C (2014a) deixar os códigos de páginas HTML em conformidade com as normas padrão da linguagem de marcação.

6.3. Cenário da Acessibilidade Web no Domínio de Redes Sociais

Após mencionar quais foram os critérios de sucesso do WCAG 2.0 de nível A que os *sites* não satisfizeram, apontando os motivos para essa classificação e sugerindo possíveis soluções, pode-se então identificar quais foram os CS que podem vir a comprometer a conformidade com o nível A do WCAG 2.0 no domínio de redes sociais.

A Tabela 6.5 traz as três avaliações realizadas nesse trabalho (Avaliação com Validadores automatizados, Avaliação com Especialistas e Avaliação com Usuários Finais) confrontadas com os critérios de sucesso avaliados. São assinalados com X as relações que indicam que o CS não foi tido como atendido satisfatoriamente naquela avaliação ao analisar a amostra como um todo.

Observando a Tabela 6.5 é possível abstrair quais critérios de sucesso, dentre os 20 avaliados, comprometem a acessibilidade de um *site* de rede social. Dessa forma, discute-se na Tabela 6.6 quais são as maneiras de cumprir as recomendações presentes na documentação do WCAG 2.0 (2014), que é mantido pela WAI (2014), para cada um desses critérios.

Tabela 6.5 Resumo dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos pela amostra de Redes Sociais nas três avaliações realizadas

Princípios	Critérios de Sucesso (CS)	Validadores Automatizados	Especialistas	Usuários Finais
<i>Perceptível</i>	1.1.1	X	X	X
	1.2.1			
	1.2.2			
	1.2.3			
	1.3.1	X	X	X
	1.3.2			X
	1.3.3			
	1.4.1		X	
	1.4.2			
<i>Operável</i>	2.1.1		X	X
	2.1.2			
	2.3.1			
	2.4.1	X	X	X
	2.4.2		X	
	2.4.3			
	2.4.4		X	X
<i>Compreensível</i>	3.3.1		X	X
	3.3.2		X	X
<i>Robusto</i>	4.1.1	X	X	
	4.1.2	X		

Tabela 6.6 Sugestões de implementação de critérios de sucesso de nível A do WCAG 2.0 não atendidos nas avaliações

Critérios de Sucesso (CS)	Descrição WCAG 2.0 (W3C, 2012b)	Sugestões de contemplação
1.1.1	Conteúdo Não Textual: todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente.	- Elementos <i>img</i> devem ter atributo <i>alt</i> com descrição significativa da imagem; - Conteúdos não textuais de controle ou entrada de dados <i>input</i> precisam ter atributo <i>title</i> preenchido ou etiqueta <i>label</i> associada através do atributo <i>for</i> , para descrever o seu propósito.

Tabela 6.6 Continuação

1.3.1	Informações e Relações: as informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Controles de formulário <i>input</i> precisam ter atributo <i>title</i> preenchido ou etiqueta <i>label</i> associada através do atributo <i>for</i>, para descrever a informação que deve ser inserida; - O atributo <i>required</i> deve ser incluído nos elementos <i>input</i> cujo preenchimento for obrigatório; - Deve haver separação entre o conteúdo da página e sua apresentação através do uso de CSS; - O nível hierárquico dos cabeçalhos devem ser respeitados: $h1 > h2 > h3 > h4 > h5 > h6$; - Os elementos de cabeçalho devem ser empregados para definir a estrutura do conteúdo. Além disso, a página deve conter ao menos um cabeçalho de nível 1 (<i>h1</i>).
1.3.2	Sequência com Significado: quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada de forma programática.	<ul style="list-style-type: none"> - Conteúdos que apresentam relacionamento entre si devem manter uma ordem relativa em que as informações se complementem.
1.4.1	Utilização da Cor: a cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.	<ul style="list-style-type: none"> - Quando for utilizada cor para destacar elementos da página, deve ser empregada obrigatoriamente uma alternativa textual para reproduzir a mesma informação.
2.1.1	Teclado: toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.	<ul style="list-style-type: none"> - Deve-se evitar mecanismo de auto-carregamento de conteúdo nas páginas, que podem impossibilitar o acesso via teclado a blocos de conteúdo subsequentes; - Em caso de página sobreposta, o foco do teclado deve ser direcionado para ela quando acionada.
2.4.1	Ignorar Blocos: está disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas Web.	<ul style="list-style-type: none"> - O primeiro item de interação da página deve ser um <i>link</i> para o início do conteúdo principal; - Devem ser fornecidos <i>links</i> para o início de cada bloco de conteúdo.
2.4.2	Página com Título: As páginas Web têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade.	<ul style="list-style-type: none"> - Etiqueta <i>title</i> deve ser preenchida de forma significativa para todas as páginas, mesmo que sejam páginas internas de outras principais.
2.4.4	Finalidade do Link (Em Contexto): a finalidade de cada <i>link</i> pode ser determinada a partir apenas do texto do <i>link</i> ou a partir do texto do <i>link</i> a partir do texto do <i>link</i> juntamente com o respectivo contexto, determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do <i>link</i> for ambígua para os usuários em geral.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Links</i> precisam ter o atributo <i>title</i> definido com a descrição da sua finalidade; - Elementos não textuais que compõem <i>links</i> devem ter um texto alternativo que os descrevam.

Tabela 6.6 Continuação

3.3.1	Identificação do Erro: se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Erros devem ser reportados ao usuário através de mensagens claras e objetivas, tornando possível a identificação exata da ação que resultou em falha; - O <i>feedback</i> de erro deve ser posicionado de forma a ser o primeiro item que receba foco do teclado após ser identificado.
3.3.2	Etiquetas ou Instruções: etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de entrada de dados <i>input</i> devem possuir atributo <i>title</i> preenchido ou etiqueta <i>label</i> associada através do atributo <i>for</i>, para descrever a informação esperada do usuário.
4.1.1	Análise: no conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão aninhados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.	<ul style="list-style-type: none"> - Devem ser eliminadas duplicidades na interpretação de páginas HTML, para adequá-las às normas em vigor estabelecidas pela W3C (W3C, 2014b); - Os atributos <i>id</i> dos elementos da página devem ser distintos.
4.1.2	Nome, Função, Valor: para todos os componentes de interface de usuário, o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser determinados de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens deve estar disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvedores que implementam componentes de interface próprios, devem atentar-se para empregá-los corretamente quando associados a tecnologias assistivas.

6.4. Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados os critérios de sucesso que, segundo as avaliações dos Capítulos 3, 4 e 5, comprometem a acessibilidade dos *sites Facebook, LinkedIn, ResearchGate e Twitter*. Ao final, foram discutidos os critérios de sucesso cujo não cumprimento podem representar potenciais barreiras a deficientes visuais ao navegarem em uma rede social, juntamente com sugestões de como contemplá-los. As informações reunidas sobre o cenário da acessibilidade neste domínio foram essenciais para o desenvolvimento de um protótipo de rede social acessível, descrito no Capítulo 7.

Capítulo 7

Instanciação e Adaptação de uma Rede Social Acessível Utilizando a Plataforma Elgg

7.1 Considerações Iniciais

A Tabela 6.6 do Capítulo 6 pode ser vista como um guia de desenvolvimento de *sites* de redes sociais acessíveis. Seus conceitos foram aplicados na prática durante a instanciação e adaptação de uma rede social construída sobre a plataforma *Elgg*. O objetivo era detalhar como é possível obter um *site* mais acessível ao público deficiente visual quando são consideradas diretrizes de acessibilidade durante o seu desenvolvimento. As descrições das etapas de concepção, configuração e implementação das adaptações de acessibilidade necessárias serão percorridas neste capítulo, com especial ênfase no *software* final que foi produzido adaptando-se a plataforma *Elgg* às diretrizes do WCAG 2.0, através do desenvolvimento de *plugins* que gerenciam a camada de apresentação da rede social.

7.2 Instanciação e Configuração de uma Rede Social com *Elgg*

Buscando o desenvolvimento de uma ferramenta que pudesse ser útil não apenas do ponto de vista acadêmico, mas também prático, optou-se por adotar um *framework* para a instanciação de uma rede social com as funcionalidades típicas deste domínio, e então desenvolver *plugins* que a tornasse acessível, em conformidade com o nível A do WCAG 2.0. Para isso, a plataforma de *software* livre *Elgg* (2014) foi eleita como o Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (do inglês *Content Management System - CMS*) a ser empregado como base da rede social deste estudo.

Para o desenvolvimento proposto, utilizou-se a versão estável mais recente do *Elgg*, a 1.8.19, em conjunto com um servidor Apache (2014) com suporte a PHP 5 (2014) e HTML 5 (2014) e tendo o MySQL (2014) como gerenciador de banco de dados.

Inicialmente, foi necessário configurar as funcionalidades do sistema instanciado. Isso foi feito através da ativação de *plugins* específicos, cada um responsável por acrescentar uma

nova função à rede social. Para a instanciação do protótipo em questão, foram ativados os seguintes *plugins*:

- *User Dashboard* 1.8: painel de atividades da rede.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Site Pages* 1.8: cria páginas simples de contatos, termos de uso e informações sobre o *site*.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *File* 1.8.1: permite a manipulação de arquivos.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Garbage Collector* 1.5: realiza limpezas no banco de dados.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *HTMLawed* 1.8: implementa filtros de segurança do *HTML*.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Likes* 1.8: permite aos usuários curtirem conteúdos postados na rede.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Log Rotate* 1.5: implementa *tokens* de segurança para o *login*.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Members* 1.8: implementa a listagem de membros do *site*.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Profile* 1.8: define os campos padrões do perfil dos usuários.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Search* 1.8: permite a realização de buscas pelos conteúdos do *site*.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg* e *The MITRE Corporation*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *The Wire* 1.8: implementa a função de *microblogging* no *site*.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg* e *JHU/APL*

- Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *User Validation by Email* 1.8: implementa a validação de novos usuários por *e-mail*.
 - Autor: Desenvolvedores do *Core* do *Elgg*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Chat* 1.6.1: integração de *chat* para *Elgg*.
 - Autor: *Team Webgalli*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2
- *Friend Request* 3.3: permite aos usuários confirmarem solicitações de amizade.
 - Autor: *ColdTrick IT Solutions*
 - Licença: *GNU General Public License* versão 2

7.3 Revisão e Adaptação de Acessibilidade do Protótipo

Nesta seção, são descritos quais foram os problemas detectados nas páginas da rede social configurada no *Elgg* que poderiam prejudicar a acessibilidade do protótipo, detalhando como foram corrigidos durante o seu aprimoramento.

Em especial, os critérios de sucesso identificados como não atendidos nas avaliações realizadas com a amostra do domínio foram cuidadosamente considerados nesta implementação. Com isso, buscou-se contribuir para a melhoria do estado da prática na área de acessibilidade em redes sociais no sentido de implementar os CS mais básicos de acessibilidade (nível A).

Apesar da acessibilidade do *site* ter sido aperfeiçoada de forma integral, foram selecionadas sete páginas principais para a realização das modificações executadas. Essas páginas tiveram suas versões antes e depois confrontadas, explicitando-se as modificações realizadas e como elas refletem na navegação do deficiente visual. Sempre que possível, as alterações implementadas são ilustradas com um *screenshot* da página.

Para ser possível acompanhar a apresentação visual da página com a resposta da tecnologia assistiva a ela, os *screenshots* foram capturados com o leitor de telas do sistema (*VoiceOver* para OS X, da *Apple*) ativo. O foco do teclado é destacado e a caixa de diálogo em preto no canto inferior esquerdo da tela exibe o texto sendo reproduzido pela tecnologia assistiva, como pode ser observado na Figura 7.1.

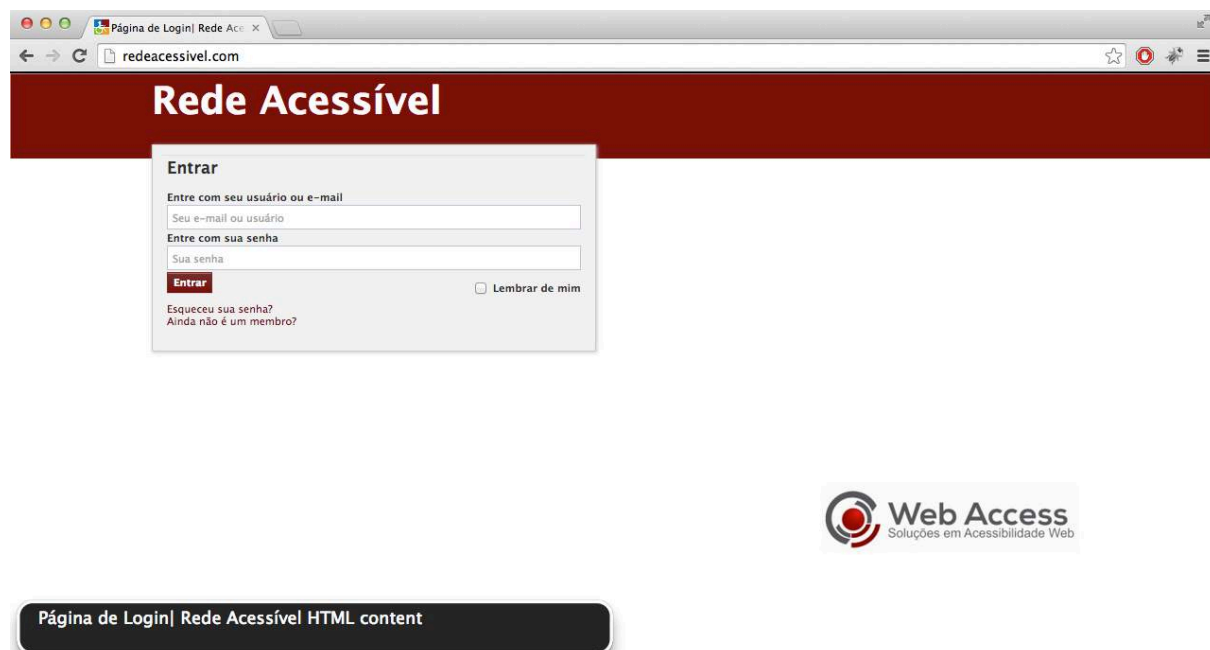


Figura 7.1 Screenshot da página de login da rede social acessível aprimorada com o leitor de telas do sistema ativo

Para facilitar a discussão, serão tratadas como *páginas originais* as páginas geradas pela instanciação da rede com a ativação dos *plugins* descritos, e como *páginas otimizadas* as páginas após a implementação das adaptações e melhorias de acessibilidade. Além disso, o esquema de cores foi alterado para auxiliar na distinção das versões. Os nuances de azul são mantidos nas páginas originais, enquanto as páginas otimizadas foram alteradas para tons de vermelho.

7.3.1 Página de Login

Nesta página, o usuário é solicitado a inserir seu *login* (seu nome de usuário ou *e-mail* previamente cadastrados) para ter acesso à rede social. Ao ser submetida aos três validadores automatizados para avaliar se era atendido o nível de conformidade A do WCAG 2.0, constatou-se que a página de *login* original apresentava elementos que comprometiam o cumprimento de seis critérios de sucesso deste nível, conforme exposto na Tabela 7.1. O objetivo com as modificações realizadas foi o de extinguir esses erros, de forma que os validadores automatizados não detectassem problemas na página otimizada em relação ao nível A do WCAG 2.0.

Tabela 7.1 Critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos segundo os validadores automatizados pelo site de rede social em desenvolvimento - Página de Login original

Critérios de Sucesso (CS)	AccessMonitor	TAW	Total Validator
1.1.1	X	X	X
1.2.1			
1.2.2			
1.2.3			
1.3.1	X	X	X
1.3.2			
1.3.3			
1.4.1			
1.4.2			
2.1.1			
2.1.2			
2.3.1			
2.4.1	X		
2.4.2			
2.4.3			
2.4.4			
3.3.1			
3.3.2	X	X	X
4.1.1	X	X	X
4.1.2	X	X	X

O comparativo dos relatórios de acessibilidade obtidos empregando-se os validadores automatizados pode ser observado na Tabela 7.1. O primeiro ponto que exigiu atenção foi a ausência de um *link* no topo da página que direcionasse o usuário ao conteúdo principal, relacionado ao CS 2.4.1. Foi incluído então um *link* logo no início da seção do corpo do documento (elemento *body*) que remete diretamente ao início do formulário de *login*.

Todavia, como este *link* é uma necessidade voltada para o público deficiente visual, que realiza a navegação no *site* via teclado, fez-se ainda uso de CSS para mantê-lo visualmente oculto, sendo exibido apenas caso receba foco do teclado. Na Figura 7.2 é possível observar a representação visual e textual do *link* ao receber o foco da navegação. Quando outro elemento está sendo acessado, a página comporta-se como ilustrado na Figura 7.1.

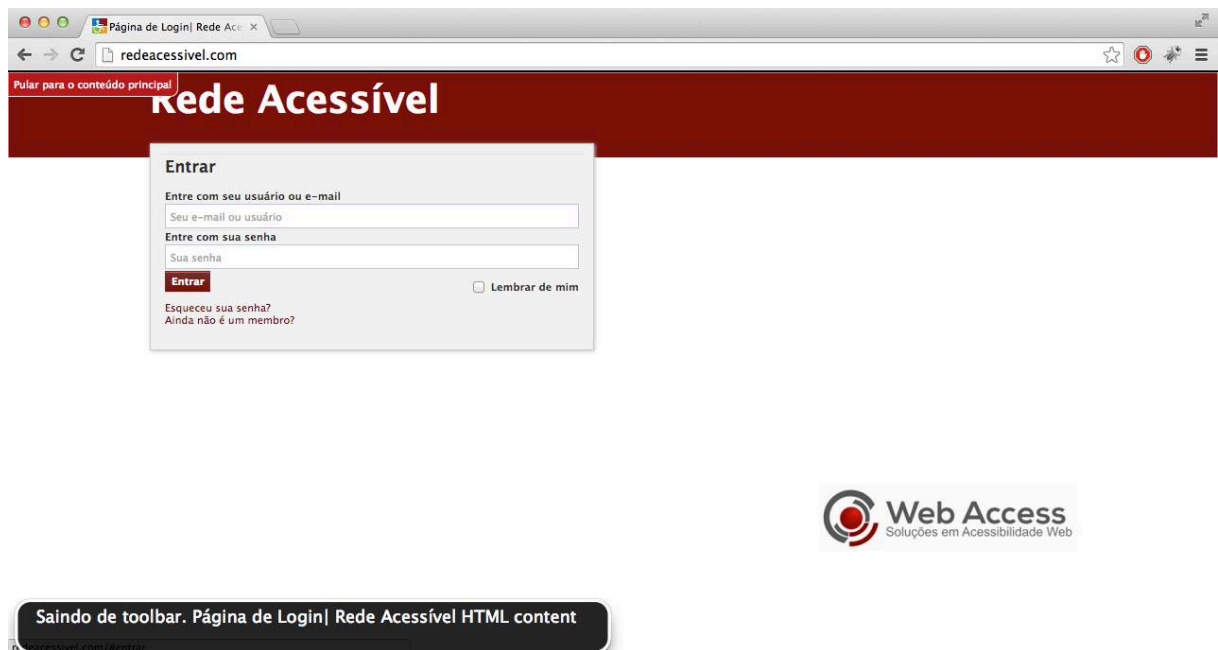


Figura 7.2 Link para o conteúdo principal na página de Login otimizada

Problemas inerentes à identificação da finalidade dos campos de entrada de texto em formulários foram responsáveis pelos CS 1.1.1, 1.3.1, 3.3.2 e 4.1.2 terem sido apontados como não atendidos pelos validadores automatizados. Como não havia descrição do propósito de cada elemento *input* através do atributo *title* ou de associação a um elemento *label*, apenas uma breve descrição (“Editar texto em branco”, “Editar texto seguro”) era apresentada quando o campo recebia foco, como demonstrado na Figura 7.3.

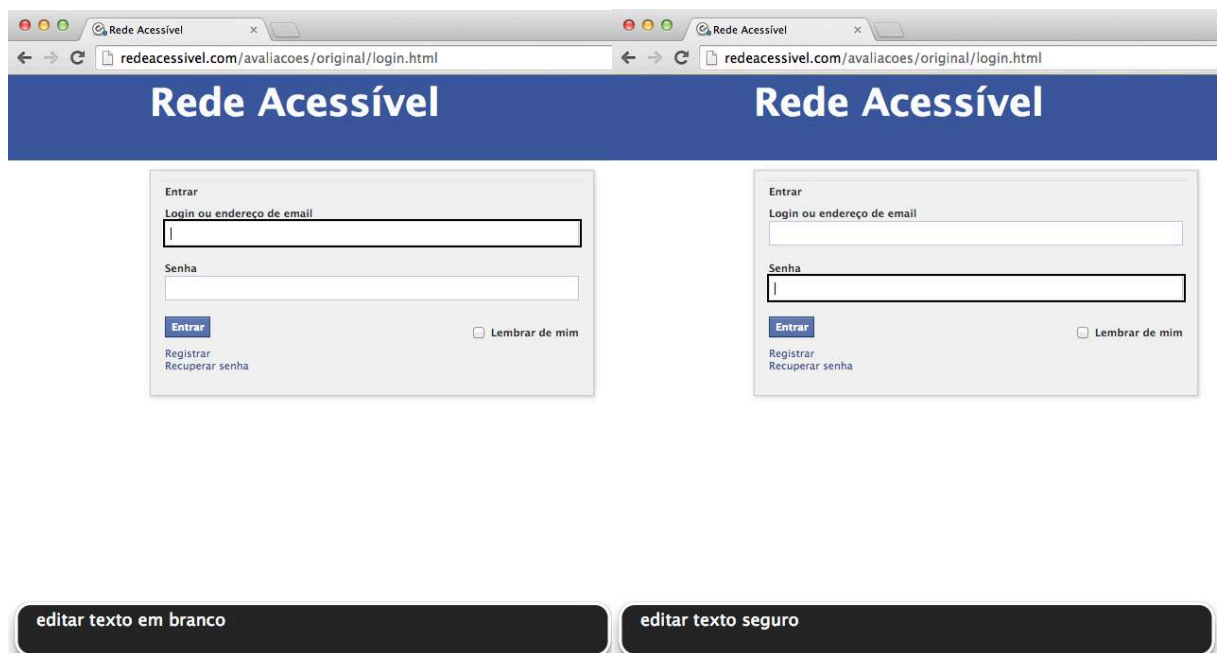


Figura 7.3 Campos de usuário e senha na página original de Login

Para solucionar esses problemas, os elementos *label* foram associados aos seus respectivos *input* através do atributo *for*, que recebia o valor do atributo *id* do *input*, de forma que a tecnologia assistiva conseguisse interpretar o relacionamento entre ambos. Foram ainda incluídos nos elementos *input* os atributos *placeholder*, responsável por exibir uma dica acerca do preenchimento do campo, e o *required*, que indica a obrigatoriedade do preenchimento do campo em questão. Nota-se na Figura 7.4 que as mensagens apresentadas ao usuário tornaram-se mais significativas: “Entre com o usuário ou e-mail, necessário, editar texto” e “Entre com sua senha, necessário, editar texto seguro”, propondo ao usuário que insira a informação esperada e obrigatória (“necessário”) para prosseguimento da navegação.

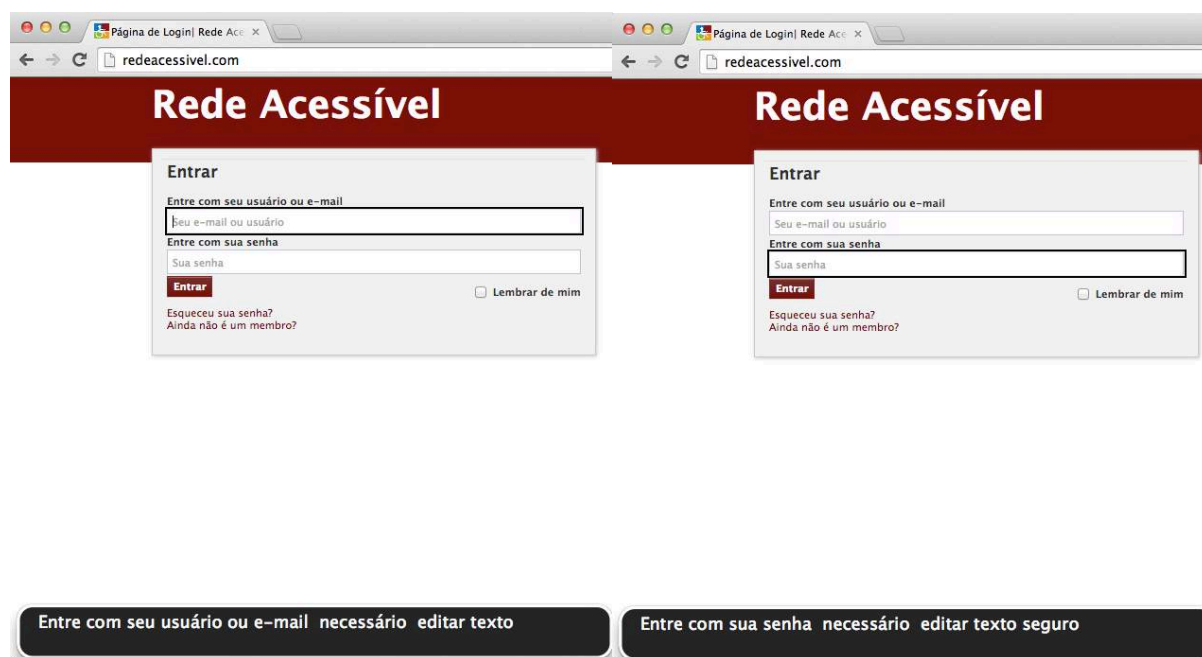


Figura 7.4 Campos de usuário e senha na página otimizada de Login

Outros aspectos intrínsecos ao código foram aperfeiçoados, ainda que não seja possível esboçá-los por meio de *screenshots*. Havia no código original o emprego das marcações *h1* e *h3*, sem o *h2* intermediário, o que violava a hierarquia dos cabeçalhos requerida para atender o CS 1.3.1 e essencial para a correta interpretação da estrutura da página. Substituiu-se então as marcações *h3* por *h2*, solucionando esse entrave. Ainda em relação ao CS 1.3.1, atribuiu-se ao documento HTML todo o conteúdo da página, enquanto sua apresentação visual foi repassada especificamente às folhas de estilo CSS, separação esta que na versão original não era completa.

Por fim, segundo o validador da W3C, a página também continha inconsistências em relação à linguagem de marcação (CS 4.1.1), como caracteres em codificação incorreta,

etiquetas não finalizadas e atributos não suportados pelos elementos. Esses erros foram corrigidos integralmente na versão otimizada, que ao ser submetida ao validador é verificada com sucesso como HTML 5.

7.3.2 Barra de Topo e Menu Lateral das Páginas Internas

Após realizar o *login* na rede social com sucesso, o usuário passa a ter acesso a uma gama de páginas internas com as interações e informações compartilhadas na rede por seus membros. Nelas, a barra de topo e o menu lateral se mantêm constantes, com apenas a apresentação do conteúdo principal de cada página variando conforme suas particularidades. Dessa forma, as alterações descritas a seguir, realizadas na barra do topo da página e no menu da lateral esquerda, foram refletidas em todas as páginas internas da rede social aprimorada, o que reduziu os problemas de acessibilidade associados aos CS 1.1.1, 1.3.1, 3.3.2, 4.1.1 e 4.1.2 que podem ser notados nas Tabelas 7.2, 7.3, 7.4, 7.5 e 7.6.

As opções de navegação apresentadas no topo da página foram reestruturadas visando oferecer uma navegação mais intuitiva ao usuários com deficiência visual. Antes, eram fornecidos ao usuário *links* que se repetiam no topo e na barra lateral, como “Amigos”, “Home”/ “Feed de notícias” e “Mensagens”, sendo este último um *link* sem destino ativo, pois a funcionalidade de mensagens *offline* foi substituída pela de *chat*, por ser mais dinâmica e atender as tendências atuais das redes sociais. A barra no topo apresentava ainda um submenu *drop-down*, cujas opções eram apresentadas apenas se o usuário optasse por entrar em seus itens.

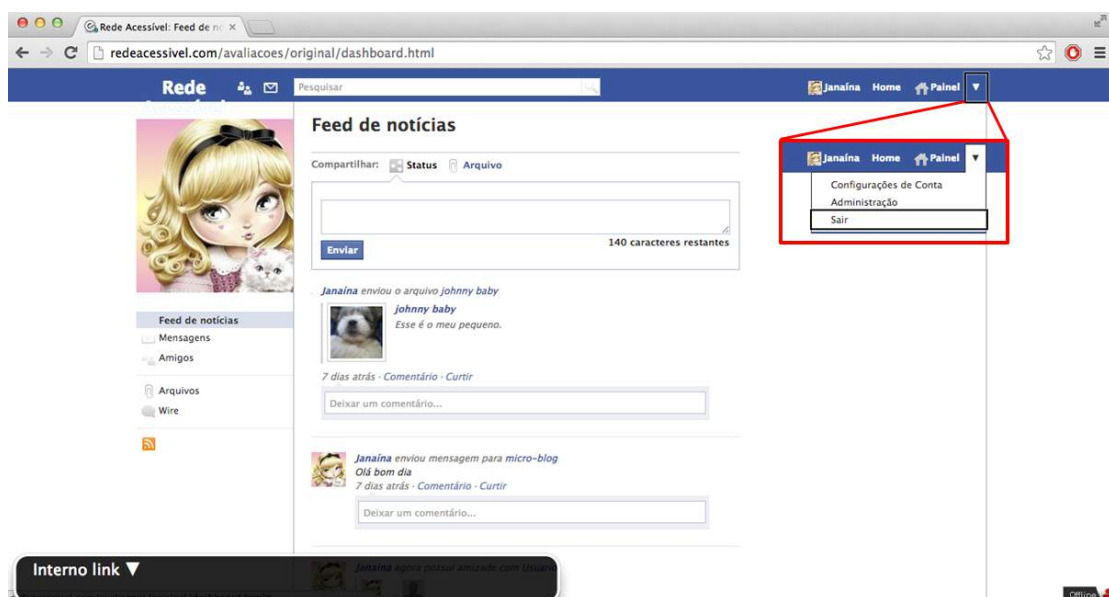


Figura 7.5 Menu *drop-down* na barra de topo original. Em destaque, a opção “Sair” como subitem do menu ativado

Foi observado durante as avaliações com os usuários reais que eles apresentavam muitas dificuldades em lidar com menus desse tipo, pois não conseguiam compreender com precisão as opções que estavam incluídas nele. Esse entrave ficava claro quando os usuários tendo encerrado as tarefas solicitadas, se preocupavam em buscar pelo botão “Sair” para encerrar a sessão na rede. Após percorrerem a página algumas vezes sem sucesso, acabavam solicitando a intercessão da pesquisadora para auxiliá-los a encontrar a opção “Sair”, e ficavam frustrados ao serem informados de que a opção encontrava-se sob um menu (Figura 7.5) que eles haviam notado, mas não ativado. Sendo assim, foram retirados os menus *drop-down*, os *links* para navegação foram dispostos claramente na página e, quando representados por uma imagem, o atributo *title* do *link* foi usado para detalhar a sua finalidade (Figura 7.6).

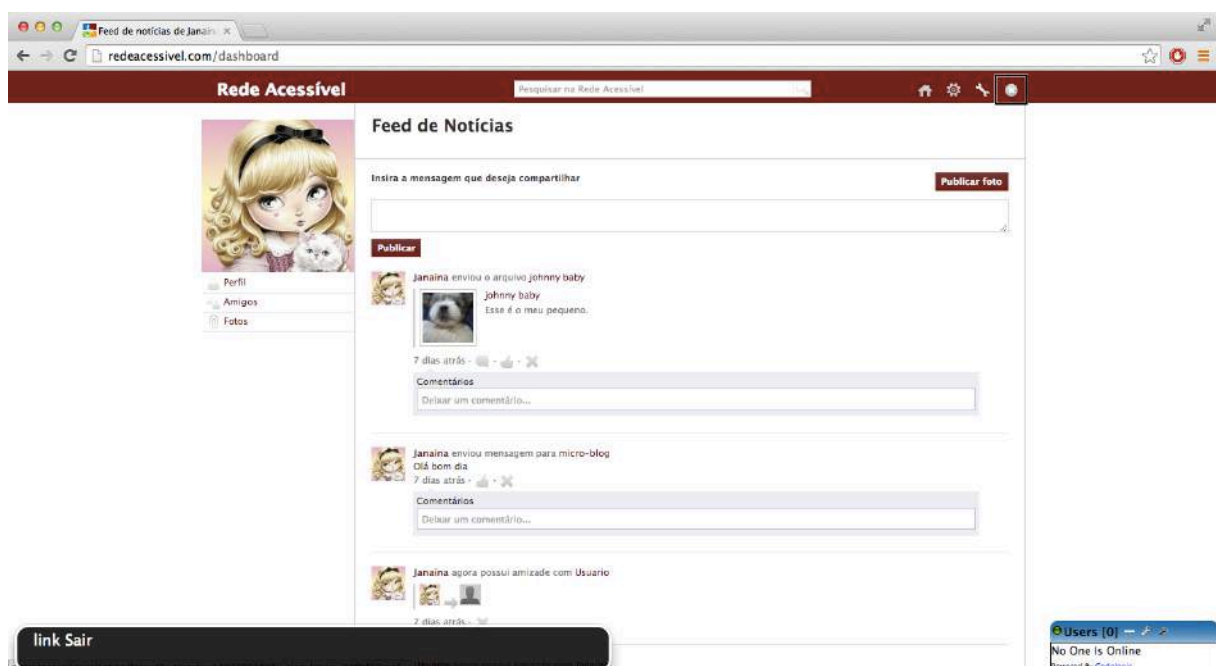


Figura 7.6 Itens do menu dispostos diretamente e sem repetição ou uso de *drop-down* na barra de topo otimizada

Na barra no topo da página, era apresentado ainda um formulário para a busca dentro da rede social. Adequou-se esse elemento *form* aos critérios de sucesso 1.1.1, 1.3.1, 3.3.2 e 4.1.2, incluindo-se um atributo *title* para descrever a finalidade do campo *input* (“Pesquisar na Rede Acessível”), além do *placeholder* para usuários com visão normal, pois este nem sempre é reproduzido pelos leitores de tela, como ilustra a Figura 7.7.

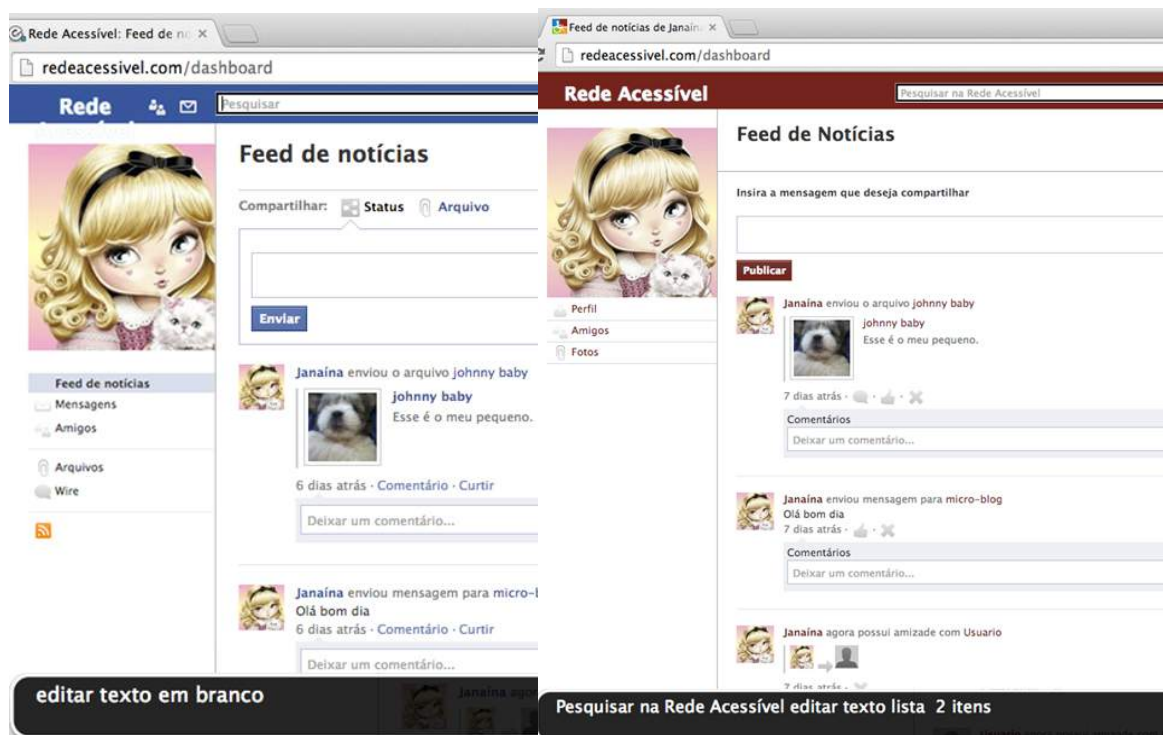


Figura 7.7 Campo de busca na barra do topo original e otimizada.

Em relação ao menu da barra lateral esquerda, também foram feitas modificações para melhorar sua acessibilidade. Como pode ser observado na Figura 7.8, as opções apresentadas nesse menu eram alteradas de acordo com a página visitada. Porém, notou-se durante a avaliação com os usuários finais que eles esperavam que os menus fossem constantes em todas as páginas, utilizando-os para se localizarem na página e agilizar a navegação. Portanto, qualquer alteração nessa estrutura comprometeria a experiência dos deficientes visuais, o que deve ser evitado. Instituiu-se então um menu com opções fixas em todas as páginas internas do *site* na versão otimizada, apresentado na Figura 7.9.

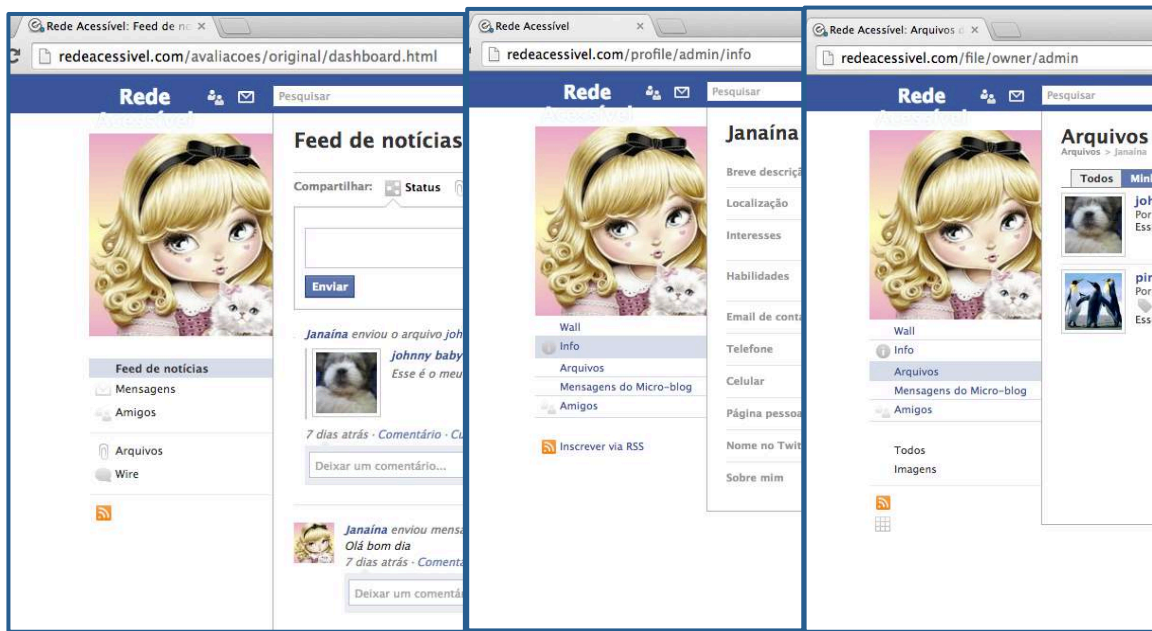


Figura 7.8 Variação do menu lateral original de acordo com a alteração da página interna

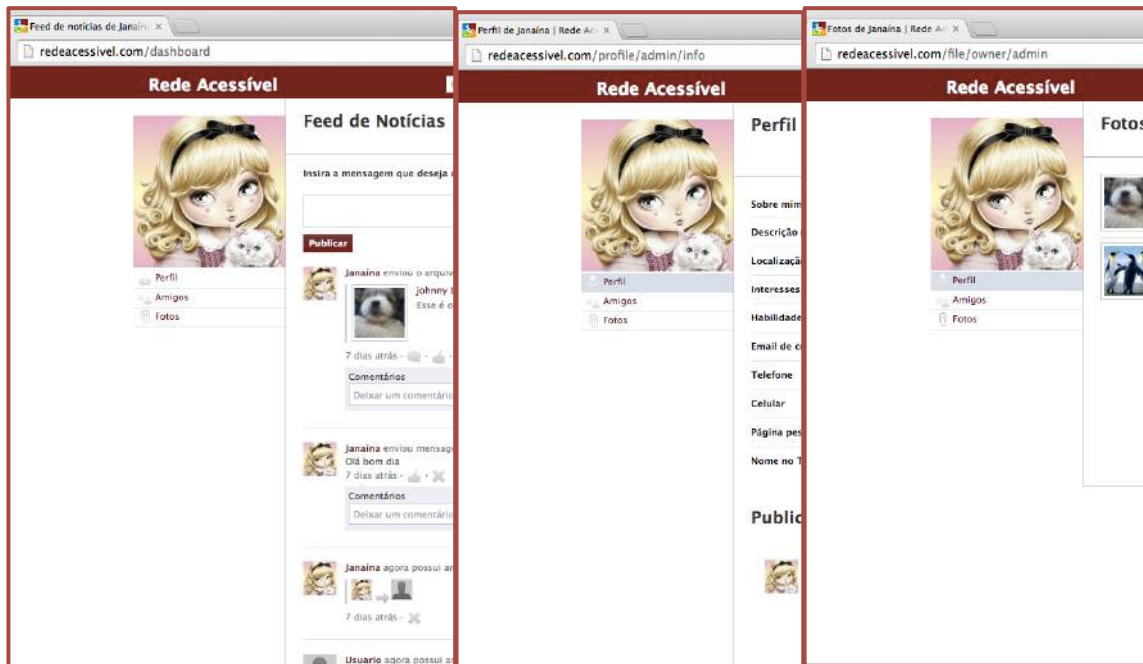


Figura 7.9 Menu lateral otimizado constante independentemente da página interna

7.3.3 Página de *Feed* de Notícias

Ao iniciar a sua navegação pelas páginas internas, a primeira página em que o usuário navega é a chamada *Feed* de Notícias, onde se encontram as atividades mais recentes do usuário e seus amigos na rede.

A página não satisfaz todos os critérios de nível A do WCAG 2.0, pois foram detectados oito critérios de sucesso não atendidos satisfatoriamente segundo os três validadores automatizados empregados, detalhados na Tabela 7.2.

Tabela 7.2 Critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos segundo os validadores automatizados pelo site de rede social em desenvolvimento - Página de *Feed* de Notícias original

Critérios de Sucesso (CS)	<i>AccessMonitor</i>	<i>TAW</i>	<i>Total Validator</i>
1.1.1	X	X	X
1.2.1	X		
1.2.2			
1.2.3			
1.3.1	X	X	X
1.3.2			
1.3.3			
1.4.1			
1.4.2			
2.1.1			
2.1.2			
2.3.1			
2.4.1	X		
2.4.2			
2.4.3			
2.4.4		X	X
3.3.1			
3.3.2	X		X
4.1.1	X	X	X
4.1.2		X	X

A falta de um *link* no início da página para conduzir ao conteúdo principal da página foi um erro recorrente, tendo sido adotada a mesma solução da página de *Login*. Ainda para satisfazer o CS 2.4.1, foram adicionados *links* semelhantes a esse inicial para contornar blocos de conteúdo repetitivo, permitindo ao usuário deficiente visual maior flexibilidade durante a navegação ao não ser obrigado a percorrer a página sequencialmente. Um exemplo pode ser conferido na Figura 7.10.

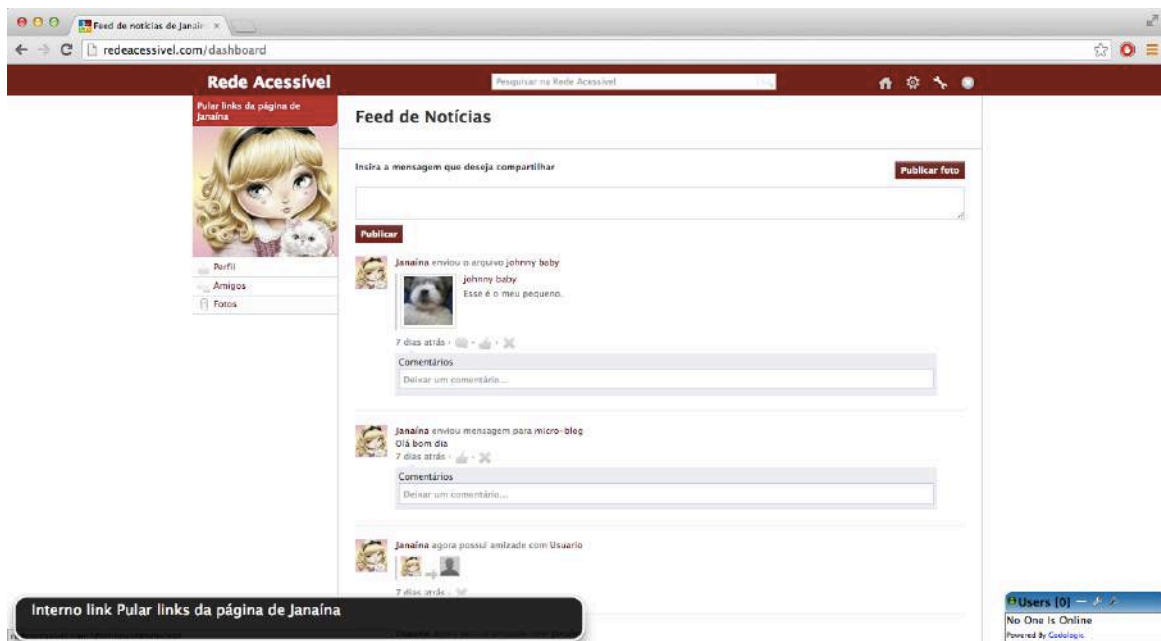


Figura 7.10 Link para inserido no menu da barra lateral na página de *Feed* de Notícias otimizada, direcionando a navegação ao próximo bloco de conteúdo da página

Os problemas referentes aos critérios de sucesso 1.1.1, 1.3.1, 3.3.2 e 4.1.2 foram parcialmente solucionados com a adequação da barra de topo e menu lateral, discutidos na Seção 5.3.2. Porém, a página de *Feed* de Notícias apresentava ainda formulários sem as devidas identificações: elementos *fieldset* sem etiqueta *legend* associada e campos *input* sem elementos *label* ou atributo *title* descritivos. Associou-se então um elemento *label* ao *input* destinado ao campo de inserção do texto a ser compartilhado pelo usuário, descrevendo a entrada esperada. Na página original, o usuário apenas era capaz de identificar que estava navegando em um campo para inserção de texto (Figura 7.11).

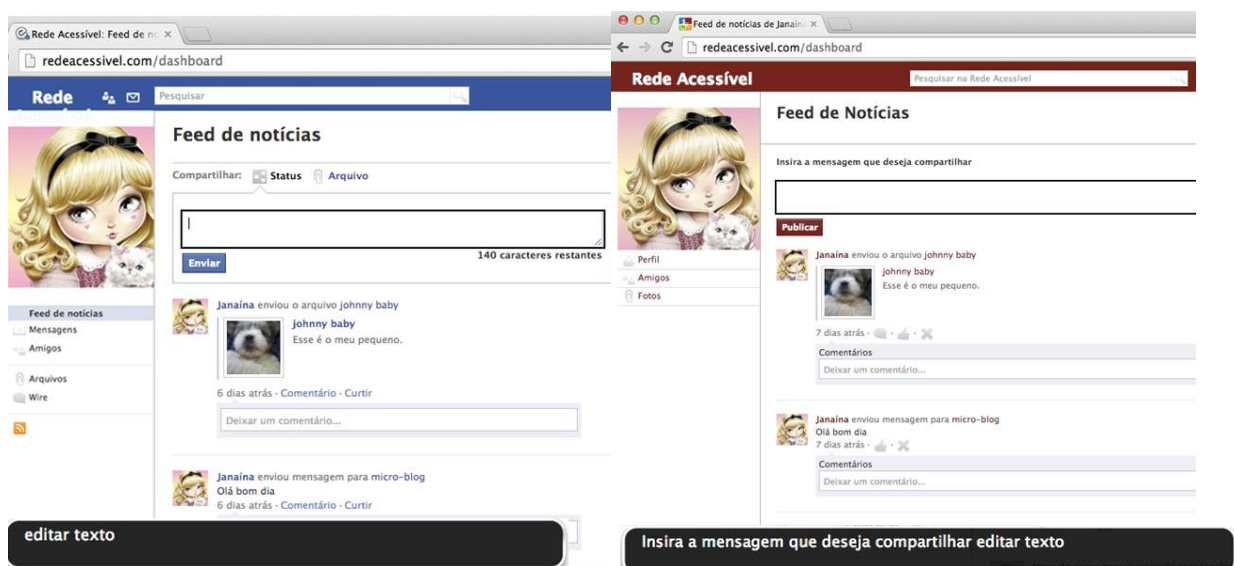


Figura 7.11 Campo para inserção de uma nova postagem na página de *Feed* de Notícias original e otimizada

Ainda sobre esses critérios, foi incluída a etiqueta *legend* nos formulários dos comentários, pois estes estavam englobados pelo elemento *fieldset*, e o atributo *title* dos seus componentes *input* foram preenchidos com uma mensagem indicativa de propósito ao usuário: “Escreva um comentário”. Ambos não existiam na versão original da página.

Violando a hierarquia de cabeçalhos, havia elementos *h3* e *h4* utilizados sem estarem aninhados em um *h2*, para aproveitar a apresentação visual inerente a esses elementos. Isso foi solucionado alterando-os para *h2* e *h3* respectivamente, e delegando ao CSS a definição do seu aspecto visual, de forma que não fossem mais apontados pelos validadores problemas relacionados ao critério de sucesso 1.3.1.

Imagens compartilhadas pelos usuários que não possuíam o título preenchido recebiam como texto alternativo o nome do arquivo submetido. Os validadores automatizados identificaram isso como um empecilho à acessibilidade, comprometendo os critérios de sucesso 1.1.1 e 1.2.1. Segundo as recomendações do WCAG 2.0, os nomes de arquivo não podem ser adotados como texto alternativo, pois dificilmente descrevem o propósito das imagens.

Para garantir a acessibilidade das imagens na versão otimizada, quando o usuário deseja publicar uma foto, ele é encaminhado para a subpágina “Publicar Foto”, que passou a exigir que o usuário preencha não só a descrição, mas também o texto alternativo da imagem que deseja enviar. Isso pode ser observado na Figura 7.12, em que o campo de entrada de texto “Texto alternativo” é indicado como de preenchimento obrigatório (necessário) pelo leitor de tela.

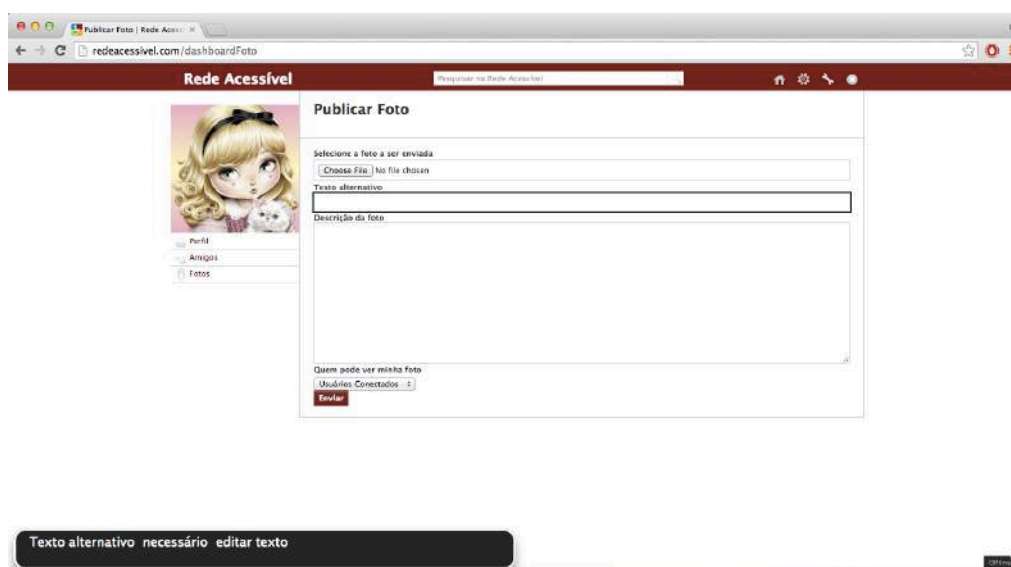


Figura 7.12 Publicar Foto, subpágina otimizada do *Feed* de Notícias.

Os validadores automatizados detectaram *links* sem descrições de seus propósitos ao longo da página de *Feed* de Notícias original, de forma que o critério de sucesso 2.4.4 não pode ser considerado como atendido. Essa questão foi resolvida acrescentando-se a finalidade de todos os *links* (elementos *<a href>*) através de texto ou, quando o único conteúdo de um *link* era uma imagem, com o preenchimento de seu texto alternativo.

Os problemas relacionados ao critério de sucesso 4.1.1 se mantiverem constantes em relação à página de *Login*. Dessa forma, as falhas identificadas foram completamente corrigidas, com o fechamento de elementos não finalizados, “&” substituídos por “&” para correta codificação e remoção de atributos não condizentes com os elementos, adequando o código às normas estipuladas pela W3C para a linguagem de marcação HTML 5.

7.3.4 Página de Perfil

Na versão otimizada, cada usuário possui sua própria página de perfil, em que são exibidas suas informações pessoais e suas publicações na rede social. Na versão original, esses dados eram exibidos em páginas separadas (Info e Mural - *Wall*). Optou-se por uni-las para torná-las mais semelhantes às páginas de perfil dos *sites* da amostra deste trabalho.

Quando submetida à avaliação de acessibilidade pelos validadores automatizados, obteve-se que as páginas originais não contemplavam a todos os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0, com sete critérios de sucesso aparecendo nos resultados de pelo menos um dos validadores como não atendidos. Os problemas apontados na Tabela 7.3 foram analisados e corrigidos durante o processo de melhoria na rede social, culminando em uma página de perfil otimizada que, segundo os três validadores automatizados, cumpre os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0.

Tabela 7.3 Critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos segundo os validadores automatizados pelo site de rede social em desenvolvimento – Páginas de Info e Mural

Critérios de Sucesso (CS)	<i>AccessMonitor</i>	<i>TAW</i>	<i>Total Validator</i>
1.1.1		X	X
1.2.1			
1.2.2			
1.2.3			
1.3.1	X	X	X
1.3.2			

Tabela 7.3 Continuação

1.3.3			
1.4.1			
1.4.2			
2.1.1			
2.1.2			
2.3.1			
2.4.1	X		
2.4.2			
2.4.3			
2.4.4		X	X
3.3.1			
3.3.2	X	X	X
4.1.1	X	X	X
4.1.2		X	X

Os problemas encontrados pelos validadores na página Info original ficaram restritos aos menus do topo e da lateral esquerda, por serem elementos que se repetem em todas as páginas internas da rede social. A resolução deste problema foi discutida em maiores detalhes na Seção 7.3.2, e como esses blocos de conteúdo são gerados pelas mesmas funções em todas as páginas otimizadas, elas também são válidas na página de perfil.

Em paralelo, na página Mural foram também detectados os erros referentes às barras do topo e da lateral esquerda, além dos discutidos na Seção 7.3.3. Isso ocorreu por ambas as páginas (Mural e *Feed* de Notícias) se tratarem da manipulação de publicações e atividades na rede social, alterando-se apenas o grupo de usuários. A exceção é dada pelo formulário de nova postagem, que apesar de aparecer na página Mural original, não foi mantido na página de perfil otimizada, como pode ser notado na Figura 7.13.

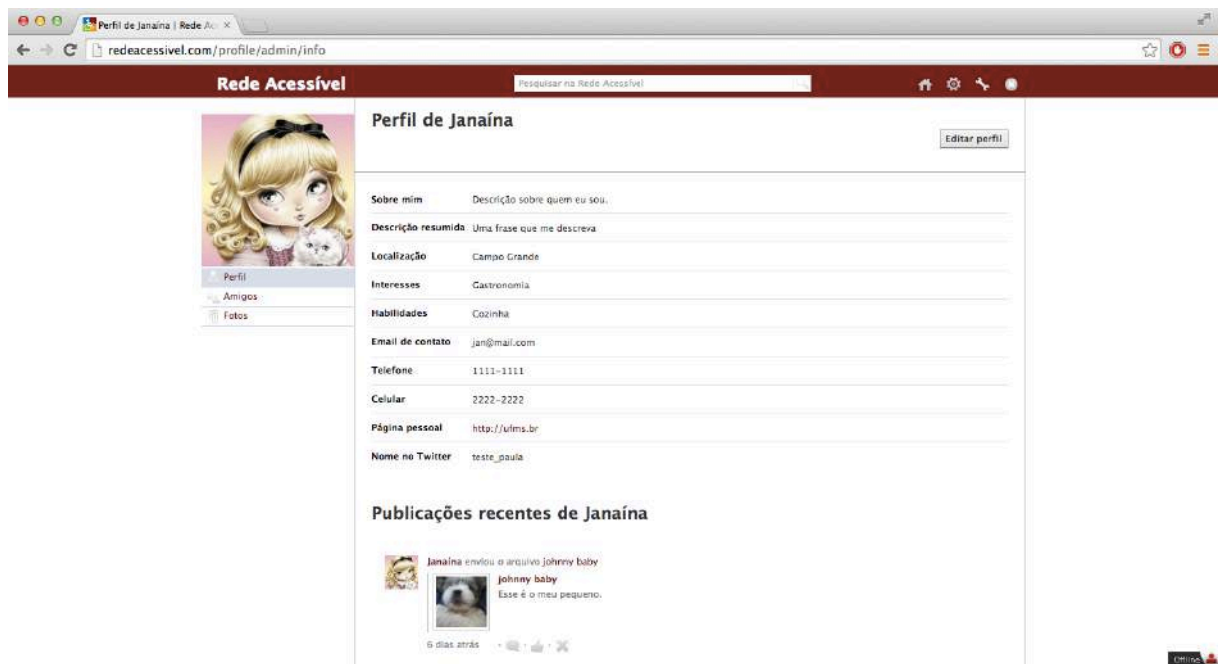


Figura 7.13 Página de Perfil otimizada originada a partir das páginas Info e Mural da versão original

7.3.5 Página de Fotos

Os usuários têm a opção de visualizar as imagens compartilhadas pelos membros da rede visitando a página de fotos de um usuário. Nesta página, são exibidas miniaturas das fotos postadas informando que é possível expandi-las, assim como informações de data de publicação e descrição das mesmas.

Os validadores automatizados apontaram que a página de Fotos original apresentou problemas em oito critérios de sucesso do WCAG 2.0, conforme a Tabela 7.4. Os erros relacionados às barras de topo e lateral voltaram a ser acusados, mas como suas soluções foram tratadas anteriormente, não serão retomados. Havia ausência de *link* para o conteúdo principal da página logo no seu início, assim como para contornar blocos de conteúdo repetitivo, também amplamente discutidos nas seções antecedentes.

Tabela 7.4 Critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos segundo os validadores automatizados pelo site de rede social em desenvolvimento – Página de Fotos

Critérios de Sucesso (CS)	AccessMonitor	TAW	Total Validator
1.1.1	X	X	X
1.2.1	X		
1.2.2			
1.2.3			
1.3.1	X	X	X

Tabela 7.4 Continuação

1.3.2			
1.3.3			
1.4.1			
1.4.2			
2.1.1			
2.1.2			
2.3.1			
2.4.1	X		
2.4.2			
2.4.3			
2.4.4		X	X
3.3.1			
3.3.2	X	X	X
4.1.1	X	X	X
4.1.2		X	X

A particularidade da página foi o CS 1.1.1, que trata da apresentação textual de conteúdos visuais. Esse critério não foi atendido uma vez que se o usuário optasse por não preencher o campo de título da foto, a tecnologia assistiva repassava a imagem pelo nome do seu arquivo, o que não fazia jus necessariamente à descrição da foto. Esse problema foi contornado com a alteração na página de envio da foto, que passou a exigir o preenchimento do campo de entrada de texto referente ao seu texto alternativo (Figura 7.12).

a. Página de Visualização de Foto

O usuário pode visitar o *link* da miniatura de uma foto através da página de Fotos de um membro ou quando as mesmas aparecem no seu *feed* de notícias como uma nova postagem de um amigo, sendo encaminhado para uma nova página (Visualização de Foto).

Tabela 7.5 Critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos segundo os validadores automatizados pelo site de rede social em desenvolvimento – Página de Fotos

Critérios de Sucesso	AccessMonitor	TAW	Total Validator
1.1.1	X	X	X
1.2.1	X		
1.2.2			
1.2.3			

Tabela 7.5 – Continuação

1.3.1	X	X	X
1.3.2			
1.3.3			
1.4.1			
1.4.2			
2.1.1			
2.1.2			
2.3.1			
2.4.1	X		
2.4.2			
2.4.3			
2.4.4	X	X	X
3.3.1			
3.3.2	X	X	X
4.1.1	X	X	X
4.1.2	X	X	X

A Tabela 7.5 indica mais uma vez que a página de Visualização de Foto apresentou problemas de acessibilidade pertinentes às barras de topo e lateral. Novamente, a alteração no modo de submissão de fotos é refletida nesta página, como pode ser notado na Figura 7.14, em que é exibido um texto alternativo quando o foco do teclado está na imagem.

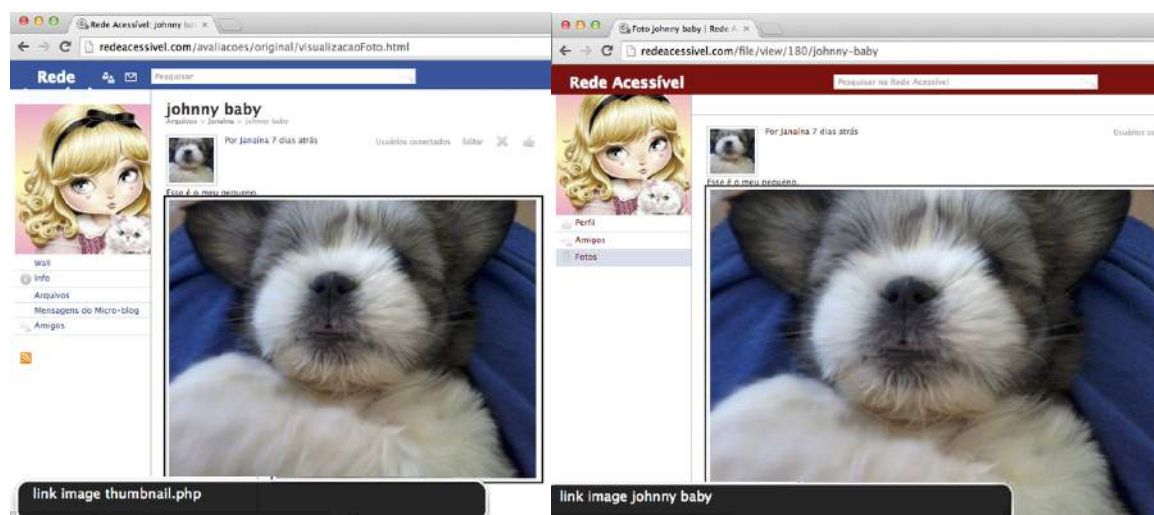


Figura 7.14 Texto alternativo da imagem principal nas páginas de Visualização de Foto original e otimizada.

Ainda referenciando a Tabela 7.5, a ausência de associação entre o elemento *input* do campo de comentários e o componente *label* que o descreve, contribuiu para o não atendimento dos critérios de sucesso 1.1.1, 1.3.1, 3.3.2 e 4.1.2. A Figura 7.15 mostra a versão original da rede social sem essa relação, apresentando dessa forma uma mensagem vaga sobre edição de texto sem definir a sua finalidade, enquanto que na versão otimizada a associação se faz presente e uma mensagem clara é transmitida ao usuário.

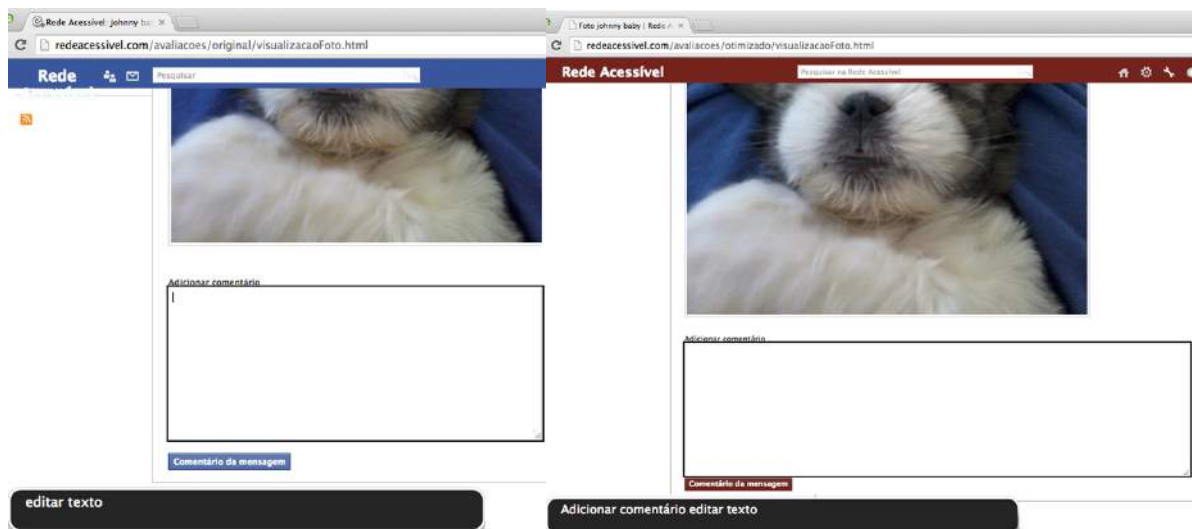


Figura 7.15 Campo de comentário nas páginas de Visualização de Foto original e otimizada

7.3.6 Página de Amigos

A página de amigos mostra quais membros da rede social são amigos virtuais do dono do perfil sendo visitado. Observando a Tabela 7.6, tem-se que sete critérios de sucesso de nível A do WCAG 2.0 foram considerados não atendidos pelos validadores automatizados. A maioria dos problemas da página estão associados às barras de topo e lateral. Além disso, o critério de sucesso 1.3.1 foi apontado, pois existia na formação da página a quebra da hierarquia de cabeçalhos, uma vez que elementos *h3* foram utilizados sem que houvesse na página elementos *h2* anteriores, apenas para fins de apresentação. Os elementos *h3* foram substituídos por *h2* e a formatação foi organizada com emprego de CSS.

Tabela 7.6 Critérios de sucesso do WCAG 2.0 não atendidos segundo os validadores automatizados pelo site de rede social em desenvolvimento – Página de Amigos

Critérios de Sucesso (CS)	AccessMonitor	TAW	Total Validator
1.1.1		X	X
1.2.1			
1.2.2			

Tabela 7.6 – Continuação

1.2.3			
1.3.1	X	X	X
1.3.2			
1.3.3			
1.4.1			
1.4.2			
2.1.1			
2.1.2			
2.3.1			
2.4.1	X		
2.4.2			
2.4.3			
2.4.4		X	X
3.3.1			
3.3.2	X	X	X
4.1.1	X	X	X
4.1.2		X	X

Uma das principais funcionalidades dessa página é fornecer a opção de desfazer a amizade com algum dos membros, caso o usuário esteja em sua própria página de amigos. Essa ação na página de Amigos original era disponibilizada através de um *link* cuja descrição era idêntica para todos os amigos. Visto que a ação era a mesma, porém a exclusão era individual por amigo, os *links* devem ser tratados como distintos, ou seja, seu propósito deve ser identificado de maneira particular para não comprometer o seu entendimento e o CS 2.4.4. Solucionou-se esse problema identificando na descrição do *link* o nome do membro cuja amizade seria desfeita caso o *link* fosse acionado (Figura 7.16).

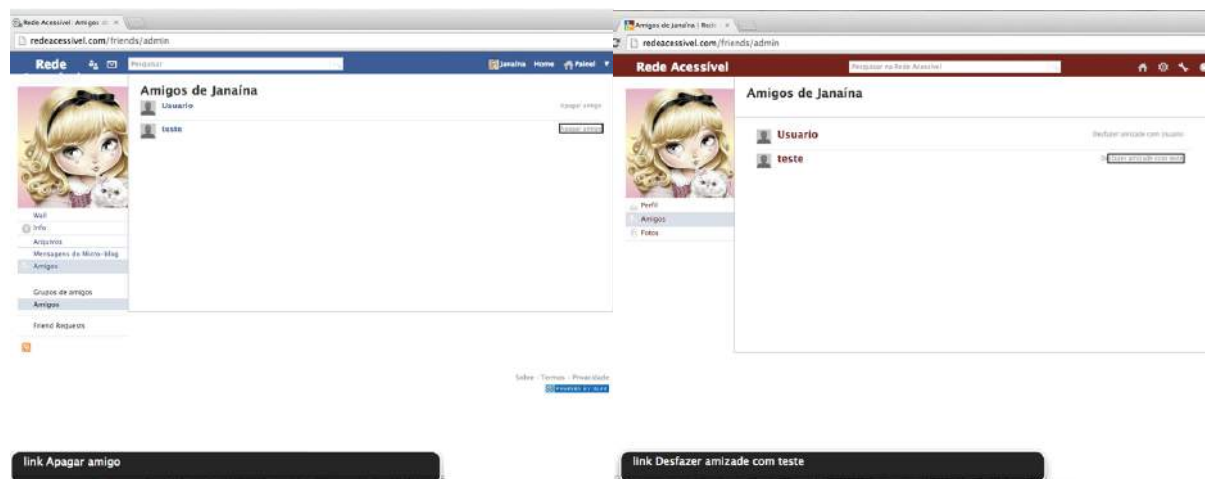


Figura 7.16 Link para desfazer amizade nas páginas de Amigos original e otimizada

7.4 Considerações Finais

Após analisar os problemas de acessibilidade dos *sites* que compõem a amostra de redes sociais, almejou-se criar um *site* no domínio que atendesse ao nível de conformidade A do WCAG 2.0. Para isso, configurou-se uma rede social na plataforma *Elgg* e nesse capítulo comparou-se essa rede social original com a versão otimizada produzida, na qual foram alterados os *plugins* responsáveis por seu tema para adaptar a interface do *site* de forma que atendesse aos critérios de sucesso desse nível, pontuando as alterações necessárias para atingir esse objetivo.

Capítulo 8

Conclusões

8.1 Considerações Iniciais

A deficiência visual foi apontada pelo Censo Demográfico IBGE (2012b) como a deficiência mais presente entre os brasileiros, atingindo cerca de 18.8% da população, assim como a rede social foi considerada como sendo um dos domínios de *sites* mais acessado no Brasil (comScore, 2013). Diante do exposto, esse trabalho teve por objetivo averiguar qual era o cenário da acessibilidade *Web* em redes sociais perante usuários deficientes visuais, uma vez que redes sociais podem ser vistas como uma alternativa para inclusão social dessa parcela da população.

8.2 Contribuições

Com o intuito de apurar o panorama da acessibilidade *Web*, foi avaliada uma amostra de *sites* de redes sociais que representasse o domínio em estudo. Para isso, relacionaram-se três *sites* (*Facebook*, *LinkedIn* e *Twitter*) de redes sociais mais acessados no Brasil, juntamente com um quarto que é visto como um *mash-up* dos anteriores e famoso na sociedade acadêmica, o *ResearchGate*, para constituir essa amostra. Os critérios de sucesso do WCAG 2.0, documento mantido pelo segmento da W3C que visa a acessibilidade na internet (WAI), foram adotados para embasar as avaliações de acessibilidade.

A amostra foi submetida a análises léxicas, realizadas por validadores automatizados, e semânticas, executadas por especialistas em computação. Com isso, observou-se que todos os *sites* analisados apresentavam problemas de acessibilidade, pois não atendiam nem mesmo aos critérios de sucesso associados ao nível de conformidade mais baixo proposto pelo WCAG 2.0, o nível A.

Ainda visando uma maior aproximação da navegação real, os *sites* foram submetidos a uma nova avaliação, esta realizada com usuários deficientes visuais total. Novamente, notou-se que a acessibilidade fornecida pela amostra de redes sociais não atendia a essa parcela da população, uma vez que a navegação era bastante comprometida por itens inacessíveis na

página, elementos não textuais sem descrição alternativa, formulários de entrada de dados sem propósito definido, *links* em que o destino não ficava claro de maneira textual, entre outros aspectos.

Após analisar o resultado de cada uma das três avaliações que a amostra foi submetida, tornou-se possível apontar quais critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 careciam de atenção especial por parte dos desenvolvedores *Web*, assim como sugerir possíveis soluções visando atendê-los. Além disso, indicaram-se alternativas de organização dos elementos das páginas de rede social buscando uma navegação mais dinâmica quando realizada via tecnologia assistiva.

Identificou-se que tecnologias assistivas, como leitores de tela, reproduzem as páginas *Web* de acordo com a organização da sua perspectiva visual. Sendo assim, a experiência adquirida foi empregada na plataforma *Elgg*, que suporta o desenvolvimento de redes sociais, para a alteração de *plugins* de temas de forma que tornassem a interface do *site* acessível a deficientes visuais.

Com a alteração dos *plugins*, foi possível tornar acessíveis as funcionalidades básicas comuns a redes sociais, conseguindo-se obter uma instância de rede social que contempla o nível A do WCAG 2.0 segundo os três validadores automatizados considerados.

Dessa forma, como principais contribuições deste trabalho, é possível citar as avaliações realizadas sob as três perspectivas, que mostraram informações sobre a acessibilidade *Web* na amostra de *sites* selecionada e permitiram elencar os critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0 que devem ser especialmente considerados na implementação de *sites* como estes, por apresentarem entraves diretos à navegação do usuário com deficiência visual. Ainda acerca dos dados coletados nas avaliações, desenvolveu-se um protótipo funcional que pode servir de alicerce para a implantação de uma rede social acessível, em que são atendidos critérios de sucesso do nível A do WCAG 2.0.

8.3 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, pretende-se agregar outras funcionalidades mais avançadas à rede social apresentada, como o suporte a vídeo, lembrete de aniversário de amigos, apoio à organização de eventos, criação de grupos e páginas em torno de um interesse em comum e compartilhamento de documentos, sem perder o foco na acessibilidade, buscando inclusive

atingir níveis de conformidade do WCAG 2.0 superiores progressivamente (AA e AAA), gerando dessa forma uma aplicação de rede social completa e acessível.

Além disso, seria interessante aplicar as demais avaliações (especialistas e usuários finais) à versão incrementada da rede social acessível, de forma a validar a acessibilidade antes de disponibilizá-la na *Internet* para uso real.

Focando no domínio, seria interessante selecionar outra amostra de redes sociais e replicar as avaliações segundo as três perspectivas com o objetivo de obter mais dados sobre acessibilidade em rede social e expandir a amostra. Outra ideia também seria adotar outro domínio para realizar o estudo, como por exemplo *sites* de comércio eletrônico e notícias.

8.4 Publicação

Foi apresentado na 14ª edição da *International Conference on Computational Science and Its Applications* (ICCSA 2014), Qualis Capes B1, e publicado nos anais do evento *Lecture Notes in Computer Science* (LNCS), volume 8583, páginas 586 a 601, sob o título “*Web Accessibility in Social Networking Services*”, um artigo completo sobre as avaliações desenvolvidas neste trabalho, como pode ser conferido no Anexo 3.

8.5 Considerações Finais

Neste capítulo, foi apresentada a conclusão final acerca da presente dissertação de Mestrado, apontando as principais etapas percorridas ao longo do desenvolvimento do estudo, culminando nas potenciais contribuições propostas para a sociedade acadêmica acerca do tema de acessibilidade *Web* em redes sociais para deficientes visuais e sugestões de trabalhos futuros.

Referências Bibliográficas

- (ABNT, 2004) Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. NBR ISO/IEC 14598-6:2004: engenharia de software: avaliação de produto. Parte 6: documentação de módulos de avaliação. Rio de Janeiro, 2004.
- (Akhter *et. al*, 2009) Akhter, F.; Buzzi, M. C.; Buzzi, M. & Leporini, B. *Conceptual Framework: How to Engineer Online Trust for Disabled Users*, em *Web Intelligence/IAT Workshops* , IEEE, pp. 614-617, 2009.
- (Alexa, 2013) Alexa. *Top Sites in Brazil*. 2013. [Online] Acessado em: 19/04/2013.
<<http://www.alexa.com/topsites/countries/BR>>
- (Amiralian *et. al*, 2000) Amiralian, M. L. T.; Pinto, E. B.; Ghirardi, M. I. G.; Lichtig, I.; Masini, E. F. S.; Pasqualin, L. Conceituando deficiência. *Revista de Saúde Pública*, 34 (1), 97-103, 2000.
- (Apache, 2014) *Apache Software Foundation*. 2014. [Online] Acessado em 06/07/2014.
<<http://www.apache.org/>>
- (Bakers, 2013a) Bakers, Social. *Facebook Statistics by Country*. 2013. [Online] Acessado em 05/04/2013.
<<http://www.socialbakers.com/facebook-statistics/?interval=last-week#chart-intervals>>
- (Bakers, 2013b) *Bakers, Social. LinkedIn statistics, number of LinkedIn users & demographics*. 2013. [Online] Acessado em 07/04/2013.
<<http://www.socialbakers.com/linkedin-statistics/>>
- (Basili & Rombach, 1988) Basili, V.; Rombach, H. D. *The TAME Project: Towards Improvement-Oriented Software Environments*, *IEEE Transactions on Software Engineering*, 14 (6), pp. 758-773, 1988.

- (Basili, 1992) Basili, V. R. *Software Modeling and Measurement: The Goal Question Metric Paradigm. Computer Science Technical Report Series, CS-TR-2956 (UMIACS-TR-92-96), University of Maryland, College Park, Md. 1992.*
- (Berners-Lee, 1997) Berners-Lee, T. *World Wide Web Consortium Launches International Program Office for Web Accessibility Initiative. 1997. [Online].* Acessado em 10/10/2012. <<http://www.w3.org/Press/IPO-announce>>
- (Bersch, 2013) Bersch, Rita. *Introdução à Tecnologia Assistiva. 2013. [Online]* Acessado em 15/09/2013. <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>
- (Bevan, 2009) Bevan, N. *International Standards for Usability Should Be More Widely Used. Journal of Usability Studies, 4, pp. 106-113. 2009.*
- (Bevan, 2010) Bevan, N. *Extending quality in use to provide a framework for usability measurement. International Conference On Kansei Engineering And Emotion Research. KEER2010, PARIS, França. 2010.*
- (Boehm, 1976) Boehm, W.; Brown, J. R.; Lipow, M. *Quantitative Evaluation of Software Quality. Proceedings of the Second International Conference of Software Engineering, pp.592-605, 1976.*
- (Branco *et al.*, 2011) Branco, R. G. de; Freire, A. P.; Paiva, D. M. B. *Avaliação de Acessibilidade dos Sites de Municípios Brasileiros. Anais do XXXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, pp. 1265--1278. 2011. Acessado em 23/08/2013.* <http://www.dimap.ufrn.br/csbc2011/anais/eventos/contents/SEMISH/Semish_Sessao_2_Artigo_2_Branco.pdf>
- (Brasil, 2004) Decreto-Lei nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Publicado no Diário Oficial da União em 03 de dezembro de 2004. 2004.

(Brasil, 2007) Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. e-MAG - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico. 2007. [Online]. Acessado em 23/10/2012.

<<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/e-mag-3.0/download>>

(Briand *et al.*, 1997) Briand, L. C.; Differding, C. M.; Rombach, H. D. *Practical Guidelines for Measurement-Based Process Improvement. Software Process Improvement and Practice Journal*, Vol. 2(4), 1997.

(Carvalho, 2001) Carvalho, J. O. F. de. Soluções tecnológicas para viabilizar o acesso do deficiente visual à Educação a Distância no Ensino Superior. Tese de doutorado, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil. 2001.

(CAT, 2007) Comitê de Ajudas Técnicas. ATA VII. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, CORDE – Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Presidência da República. 2007.

(CGI, 2010) Comitê Gestor da *Internet* no Brasil, CGI. 15 Anos do CGI: A Evolução da Internet no Brasil. 2010. [Online]. Acessado em 12/10/2012.

<<http://www.cgi.br/publicacoes/revista/edicao03/txt.htm>>

(Chau, 2007) Chau, J. 2007. *A developer's challenges on an e-portfolio journey. ICT: Providing choices for learners and learning - Proceedings ascilite Singapore 2007*, pp. 145-148. 2007.

(CNS, 2013) Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. DOU nº 12, 13 de junho de 2013 – Seção 1 – pp. 59. 2012.

(Colombo *et al.*, 2009) Colombo, R. M. T., Pimenta, M. F.; Barbosa, M. A. M. Qualidade do produto de software em desenvolvimento colaborativo. CTI. Revista InfoBrasil Especial, 2009. [Online]. Acessado em 12/02/2014.

<<http://repositorio.cti.gov.br/repositorio/bitstream/10691/202/2/Qualidade%20do%20produto%20de%20software%20em%20desenvolvimento%20colaborativo.pdf>>

(comScore, 2013) comScore Inc. 2013 *Brazil Digital Future in Focus*. 2013. [Online]. Acessado em 14/04/2013.

<http://www.comscore.com/por/Insights/Presentations_and_Whitepapers/2013/2013_Brazil_Digital_Future_in_Focus>

(comScore & Galileu, 2012) comScore Inc. e Galileu, Revista. Infográfico: Novos Dados sobre o Uso de Redes Sociais no Brasil. Editora Globo. 2012.

(Conforto & Santarosa, 2002) Conforto, D.; Santarosa, L. M. C. Acessibilidade à *Web: Internet* para Todos. Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática – PGIE/UFRGS. V.5 N° 2 p.87-102. 2002. [Online]. Acessado em 10/12/2012.

<http://edu3051.pbworks.com/f/ACESSIBILIDADE_WEB_revista_PGIE.pdf>

(Cordeiro *et al.*, 2011) Cordeiro, A.; Massao, M.; Pimenta, R.; Ricas, L. Rede social como espaço de ensino-aprendizagem: uso da plataforma *Elgg* em um curso de pós-graduação. Anais do XXII SBIE - XVII WIE. 2011.

(CTIC, 2013) Centro Tecnológico, CTIC. 2013. *Información TAW*. [Online]. Acessado em 13/03/2013.

<<http://www.tawdis.net/info/?lang=es>>

(Cusin & Vidotti, 2009) Cusin, C. A.; Vidotti, S. A. B. G.. Inclusão digital via acessibilidade *Web*. Liinc em Revista, 5(03), 45 – 65. 2009.

(Drumond *et al.*, 2012) Drumond, P. S.; Maia, L. S.; Guerra, L. da R.. Aplicação de Diferentes Técnicas na Avaliação de Acessibilidade *Web*. VI EBTS 2012.

(Elgg, 2014a) *Elgg*. 2014. [Online]. Acessado em 13/07/2014.

<<http://elgg.org/>>

(Elgg, 2014b) *Elgg About*. 2014. [Online]. Acessado em 13/07/2014.

<<http://elgg.org/about.php>>

(Elgg, 2014c) *Powered by Elgg*. 2014. [Online]. Acessado em 13/07/2014.

<<http://elgg.org/powering.php>>

(Facebook, 2014) *Facebook. Home Page*. 2014. [Online]. Acessado em 02/03/2014.

<<https://www.facebook.com/>>

(Freire, 2008) Freire, A. P. *Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil. 2008.

(Freire, 2012) Freire, A. P. *Disabled people and the Web: User-based measurement of accessibility*. Tese de Doutorado, *University of York, Department of Computer Science*, Reino Unido. 2012.

(Freitas & Carvalho, 2012) Freitas, I. de; Carvalho, D. E. de. O aumento no acesso à internet por jovens da base da pirâmide no Brasil e suas particularidades. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 4(12), pp. 132-163. 2012.

(Gil, 2008) Gil, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

(Godinho, 1999) Godinho, F. *Internet para necessidades especiais*. Edição UTAD / GUIA. 1999. Acessado em 03/10/2012.

<<http://www.acessibilidade.net/web/ine/livro.html>>

(Gomes, 2009) Gomes, E. A. *Segurança em aplicações p2p através de reputação inferida de Redes Sociais*. Tese de Doutorado, Doutorado Multiinstitucional em Ciência da Computação, UFBA/UNIFACS/UEFS, Brasil. 2009.

(Honeycutt & Herring, 2009) Honeycutt, C.; Herring, S. C. *Beyond Microblogging: Conversation and Collaboration via Twitter. Proceedings of the Forty-Second Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-42)*, pp. 1--10. Los Alamitos, CA. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society. 2009.

(IAB & comScore, 2012) *Interactive Advertising Bureau, IAB, e comScore. Como 80 milhões de brasileiros acessam a Internet no Brasil*. 2012. [Online]. Acessado em 11/10/2012.

<http://www.iabbrasil.org.br/arquivos/IAB_Brasil_conectado_consumodemedia.pdf>

(IBGE, 2002) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Demográfico 2000 – Tabulação Avançada – Resultados Preliminares da Amostra. 2002. [Online]. Acessado em 30/09/2012.

<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/08052002tabulacao.shtm>>

(IBGE, 2012a) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Demográfico 2010 – Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. 2012. [Online]. Acessado em 30/09/2012.

<ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia.pdf>

(IBGE, 2012b) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo 2010: número de católicos cai e aumenta o de evangélicos, espíritas e sem religião. 2012. [Online]. Acessado em 28/11/2012.

<<http://cod.ibge.gov.br/234CZ>>

(IBOPE, 2012) Iboe Media. 94,2 milhões de pessoas têm acesso à *Internet* no Brasil. 2012. [Online]. Acessado em 12/10/2012.

<<http://www.ibope.com.br/pt-br/relacionamento/impressao/releases/Paginas/942-milhoes-de-pessoas-tem-acesso-a-internet-no-Brasil.aspx>>

(Info, 2012) Revista Info. Brasil é o quinto país mais conectado do mundo. Editora Abril. 2012. [Online]. Acessado em 12/10/2012.

<<http://info.abril.com.br/noticias/internet/brasil-e-o-quinto-pais-mais-conectado-do-mundo-22042012-7.shl>>

(Info & AB, 2012) Revista Info & Agência Brasil, AB. Brasil é o quinto país mais conectado do mundo. 2012. [Online]. Acessado em 13/01/2013.

<[http://info.abril.com.br/noticias/internet/brasil-e-o-quinto-pais-mais-conectado-do-mundo-22042012-7.shl?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+NoticiasINFO-Internet+\(Not%C3%ADcias+INFO+-+Internet\)](http://info.abril.com.br/noticias/internet/brasil-e-o-quinto-pais-mais-conectado-do-mundo-22042012-7.shl?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+NoticiasINFO-Internet+(Not%C3%ADcias+INFO+-+Internet))>

- (ISO/IEC 25000, 2014) ISO/IEC 25000 – *System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE*. Suíça; 2014.
- (ISO/IEC 25010, 2011) ISO/IEC 25010 – *System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*. Suíça; 2011.
- (ISO/IEC 25040, 2011) ISO/IEC 25040 - *System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Evaluation process*. Suíça; 2011.
- (Judd *et al.*, 1991) Judd, C. M.; Smith, E. R.; Kidder, L. H. *Methods in Social Relations*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1991.
- (Kogure & Akao, 1983) Kogure, M.; Akao, Y. *Quality Function Deployment and CWQC in Japan*. *Quality Progress*, 25-29. 1983.
- (Kraker *et al.*, 2013) Kraker, J.; Cörvers, R.; Valkering, P.; Hermans, M.; Rikers, J. *Learning for sustainable regional development: towards learning networks 2.0?* *Journal of Cleaner Production* 49 (2013) pp. 114-122. 2013.
- (Lazar *et. al.*, 2011) Lazar, J.; Wentz, B.; Bogdan, M.; Clowney, E.; Davis, M.; Guiffo, J.; Gunnarsson, D.; Hanks, D.; Harris, J.; Holt, B.; Kitchin, M.; Motayne, M.; Nzokou, R.; Sedaghat, L.; Stern, K. *Potential pricing discrimination due to inaccessible web sites*. *Proceedings of the 13th IFIP TC 13 international conference on Human-computer interaction - Volume I*. pp. 108-114 INTERACT'11. Berlim, Heidelberg: Springer-Verlag. 2011.
- (Leitão *et al.*, 2013) Leitão, M. de V.; Silveira, D. S. da; Loiola, E. M.; Ferreira, S. B. L. Uma Abordagem para Utilizar Ponto de Função para Mensurar a Aderência de um Sistema ao Guia de Acessibilidade para Conteúdos Web. IV Encontro de Administração da

Informação, EnADI 2013. Bento Gonçalves, Brasil. 2013. [Online] Acessado em 12/02/2014.

<http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnADI/enadi_2013/2013_EnADI117.pdf>

(Lin, 2012) Lin, T. *Cracking Open the Scientific Process. The New York Times*. 2012. [Online] Acessado em: 09/04/2013.

<http://www.nytimes.com/2012/01/17/science/open-science-challenges-journal-tradition-with-web-collaboration.html?_r=4&pagewanted=all>

(LinkedIn, 2013) *LinkedIn*. Sobre Nós. 2013. [Online] Acessado em: 13/04/2013.

<<http://br.linkedin.com/about-us>>

(Martín & Yelmo, 2014) Martín, Y.; Yelmo, J. C. *Guidance for the development of accessibility evaluation tools following the Unified Software Development Process. 5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, DSAI 2013. Procedia Computer Science 27 (2014) pp. 302--311*. 2014.

(Melo *et al.*, 2004) Melo, A. M.; Baranauskas, M. C. C.; Bonilha, F. F. G. Avaliação de Acessibilidade na Web com a Participação do Usuário - um Estudo de Caso. VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais - Mediando e Transformando o Cotidiano. Curitiba, UFPR, CEIHC-SBC. p. 165-168, 2004.

(Ministério da Saúde, 2006) Manual de legislação em saúde da pessoa com deficiência. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Editora do Ministério, Brasília. 2006.

(MIT, 2011) MIT Sloan School of Management. *MIT Sloan's Buck Weaver marketing award honors comScore CEO*. 2011. [Online]. Acessado em 27/11/2013.

<<http://mitsloan.mit.edu/newsroom/2011-Weaver.php>>

(Moreno *et. al*, 2011) Moreno, L.; Martínez, P.; Iglesias, A.; González, M. *HTML 5 Support for an Accessible User-Video-Interaction on the Web*. Campos, Pedro, Graham, T. C. Nicholas, Jorge, Joaquim A., Nunes, Nuno Jardim, Palanque, Phi- lippe A., & Winckler,

- Marco (eds), INTERACT (4). Lecture Notes in Computer Science, vol. 6949, pp. 535–539. Springer. 2011.
- (Myers, 2012) Myers, K. Tendências dos Padrões *Web* sobre Acessibilidade e Pagamentos Móveis. Ciab-Febraban. 2012. [Online]. Acessado em 03/11/2012.
<<http://www.ipnews.com.br/telefoniaip/index.php/%20ciab-febraban-2012/24607-deficientes-tem-acesso-a-2-dos-sites-na-web.html>>
- (MySQL, 2014) MySQL. 2014. [Online] Acessado em 06/07/2014. <<http://www.mysql.com/>>
- (Pereira, 2008) Pereira, R. Anatomia da Diferença. Normalidade, deficiência e outras invenções. Casa do Psicólogo, São Paulo. 2008.
- (PHP, 2014) PHP. 2014. [Online] Acessado em 06/07/2014 <<http://php.net/>>
- (Piovesan & Temporini, 1995) Piovesan, A.; Temporini, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, 29(4), pp. 318-325. 1995.
- (Pribeanu & Neszly, 2011) Pribeanu, C.; Neszly, P. F. *A Review of Municipal sites for Accessibility: a Computer-aided Evaluation Approach. Studies in Informatics and Control*, vol. 20, nº 3. 2011.
- (Pupo *et. al*, 2006) Pupo, D. T.; Melo, A. M.; Ferrés, S. P. Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas. UNICAMP/Biblioteca Central Cesar Lattes. Campinas. 2006.
- (Recuero, 2009) Recuero, R. *Redes Sociais na Internet*. Editora Suluna, 2009. Coleção Ciberultura. Porto Alegre, Brasil. 2009.
- (Regis, 2009) Regis, M. C. A. de S. *Categorias Literárias, programas de áudio para o incentivo à leitura de deficientes visuais: um olhar transdisciplinar*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 2009.

(ResearchGate, 2013) *ResearchGate. About Us*. [Online]. Acessado em 12/12/2013.

<<http://www.researchgate.net/aboutus>AboutUs.html>>

(Ruth-Janneck, 2011) Ruth-Janneck, D. *Experienced barriers in web applications and their comparison to the WCAG guidelines. Proceedings of the 7th conference on Workgroup Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society: information Quality in e-Health (USAB'11)* Springer-Verlag, Berlim, Heidelberg, 2011. 283-300. 2011.

(SemioCast, 2012) SemioCast. *Twitter reaches half a billion accounts, more than 140 millions in the U.S.* 2012. Acessado em 06/05/2013.

<http://semioCast.com/publications/2012_07_30_Twitter_reaches_half_a_billion_accounts_140m_in_the_US>

(Sonza, 2004) Sonza, A. P. *Acessibilidade de deficientes visuais aos ambientes digitais/virtuais*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. 2004.

(Total Validator, 2014) *TotalValidator. Home*. 2014. [Online]. Acessado em 28/02/2014.

<<http://www.totalvalidator.com/>>

(Twitter, 2014) *Twitter. Home Page*. 2014. [Online]. Acessado em 02/03/2014.

<<https://www.twitter.com/>>

(Unidade ACESSO da FCT, 2012) Unidade ACESSO da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, IP. *Nota técnica Access Monitor*. 2012. [Online]. Acessado em 25/06/2013.

<http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota_tecnica.html>

(van Solingen & Berghout, 1999) van Solingen, R.; Berghout, E. *The Goal/Question/Metric Method: A Practical Guide for Quality Improvement and Software Development*. McGraw-Hill International, Londres/Chicago. 1999.

(W3C, 2008) *World Wide Web Consortium, W3C. Web Content Accessibility Guidelines, WCAG 2.0*. 2008. [Online] Acessado em 23/01/2013.

<<http://www.w3.org/TR/WCAG/>>

(W3C, 2011) *World Wide Web Consortium, W3C. Sobre o W3C. 2011 [Online].* Acessado em 08/02/2013.

<<http://www.w3c.br/Sobre>>

(W3C, 2012a) *World Wide Web Consortium, W3C. Web Accessibility Initiative, WAI. 2012. [Online].* Acessado em 19/10/2012.

<<http://www.w3.org/WAI/>>

(W3C, 2012b) *World Wide Web Consortium, W3C. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview. 2012. [Online].* Acessado em 19/10/2012.

<<http://www.w3.org/WAI/intro/wcag>>

(W3C, 2012c) *World Wide Web Consortium, W3C. 2012. [Online].* Acessado em 19/10/2012.

<<http://www.w3.org/Consortium/>>

(W3C, 2014a) *World Wide Web Consortium, W3C. Markup Validation Service. 2014. [Online].* Acessado em 15/07/2014.

<<http://validator.w3.org/>>

(W3C, 2014b) *World Wide Web Consortium, W3C. HTML 5 W3C Candidate Recommendation. 2014. [Online].* Acessado em 31/07/2014.

<<http://www.w3.org/TR/html5/>>

(W3C, 2014c) *World Wide Web Consortium, W3C. Understanding the Four Principles of Accessibility. 2014. [Online].* Acessado em 24/02/2014.

<<http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/intro.html>>

(WAI, 2005a) *Web Accessibility Initiative, WAI. Introduction to Web Accessibility. 2005. [Online].* Acessado em 3/04/2013

<<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>

(WAI, 2005b) *Web Accessibility Initiative, WAI. Selecting Web Accessibility Evaluation Tools*. 2005. [Online]. Acessado em 23/02/2013
<<http://www.w3.org/WAI/eval/selectingtools.html>>

(WAI, 2006) *Web Accessibility Initiative, WAI. Complete List of Web Accessibility Evaluation Tools*. 2006. [Online]. Acessado em 23/04/2013
<<http://www.w3.org/WAI/ER/tools/complete>>

(Wohlin et al., 2000) Wohlin, C.; Runeson, P.; Höst, M.; Ohlsson, M. C.; Regnell, B.; Wesslén, A. *Experimentation in Software Engineering. Experimentation in Software Engineering: An Introduction*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA. 2000.

Apêndice A

Carta de Anuência do Coordenador do Programa de Pós-Graduação da FACOM/UFMS



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CARTA DE ANUÊNCIA DO COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DA FACOM/UFMS, PARA REALIZAR PESQUISA EM SERES HUMANOS.

Senhor Prof. Dr. Marcelo Henriques Carvalho, venho solicitar de vossa senhoria, autorização para realizar a pesquisa com o tema: **"AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE WEB EM SITES DE REDES SOCIAIS"** na Faculdade de Computação - FACOM.

O estudo será realizado com oito (8) pessoas ligadas diretamente à FACOM, sendo elas os acadêmicos de graduação e pós-graduação, assim como docentes listados a seguir: Wellerson Miranda, Fabrício Barbosa de Carvalho, Anísio Vitorino Nolasco, Jonathas Leontino Medina, Regina Beretta Mazaro, Henrique Fingler, Débora Maria Barroso Paiva e Maria Istela Cagnin Machado. O estudo será conduzido nos meses de janeiro e fevereiro de 2014.

A pesquisa possui o seguinte objetivo: "Avaliar a acessibilidade *Web* considerando os *sites* mais acessados no Brasil, no domínio de rede social, dando ênfase à deficiência visual e desenvolver um protótipo de rede social acessível".

A Mestranda de Ciência da Computação da FACOM/UFMS Janaína Rolan Loureiro é a pesquisadora responsável, podendo ser contatada sempre que necessário pelos seguintes meios: **(67) 8126-6929 - E-mail: janrloureiro@gmail.com.**

Este projeto de pesquisa será cadastrado na Plataforma Brasil e posteriormente encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, para análise ética, conforme preconiza a Resolução 466 de 12 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

POR SER VERDADE FIRMO O PRESENTE

Pesquisadora Janaína Rolan Loureiro, Em 08/11/2013

Assinatura

Janaína Rolan Loureiro

Estou ciente e autorizo em 08/11/2013

Coordenador (a) do Curso

Assinatura e Carimbo:

[Assinatura]

Apêndice B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Especialista

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

Por que o estudo está sendo feito?

A finalidade deste estudo é conhecer o estado da acessibilidade *Web* em redes sociais perante o deficiente visual. Um outro propósito é coletar dados para embasar a dissertação de Mestrado da pesquisadora.

Quem participará deste estudo? Quais são os meus requisitos?

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

Quem não pode ou não deve participar deste estudo?

Pessoas que não atendam a critérios técnicos estipulados pelo pesquisador.

O que serei solicitado a fazer?

Você será solicitado a responder um questionário sobre o seu perfil, e a seguir a avaliar a conformidade de um *site* de rede social com as diretrizes do WCAG 2.0 relacionadas à deficiência visual. Sua análise será registrada, para a coleta de dados quantitativos para posterior análise.

O que se sabe sobre este assunto?

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

Quanto tempo estarei no estudo?

Você participará deste estudo durante 1 hora.

Quantas outras pessoas estarão participando deste estudo?

Um grupo de oito (8) pessoas irão colaborar com o estudo.

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

Você poderá experimentar constrangimento ao responder algumas perguntas pessoais.

Que benefício eu posso esperar?

Com esse estudo, espera-se entender melhor as dificuldades de um deficiente visual ao navegar em redes sociais utilizando um leitor de telas. Com isso, pretende-se desenvolver o protótipo de uma rede social acessível via leitor de telas para aprimorar a experiência do usuário ao navegar por esses *sites*.

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

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo.

A menos que requerido por lei, somente o pesquisador, a equipe do estudo e o Comitê de Ética independente terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

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

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

Quem devo chamar se tiver qualquer dúvida ou algum problema?

Para perguntas ou problemas referente ao estudo ligue para Janaína Rolan Loureiro, (67) 8126-6929. Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187.

Eu posso recusar a participar ou pedir para sair do estudo?

Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo, ou pode desistir a qualquer momento. Você não será proibido de participar de novos estudos. Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

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

Assinatura do Voluntário

Telefone: () _____ - _____

Data: ____/____/____

Assinatura do pesquisador

Apêndice C

Questionário - Especialistas

Avaliação Acessibilidade para Deficientes Visuais - WCAG 2.0 Nível AA.

Este formulário embasa a avaliação de Acessibilidade Web no domínio de Redes Sociais para Deficientes Visuais. São inspecionadas as diretrizes do WCAG 2.0 indicadas por Ruth-Janneck (2011) como sendo as que necessitam de maior atenção para este público-alvo, considerando-se apenas os Critérios de Sucesso para nível A dentro delas.

A ideia principal dessa avaliação é comparar as alternativas fornecidas pelos sites para deficientes visuais, em relação as alternativas disponíveis a não deficientes visuais.

Observações:

1. De preferência utilize um leitor de tela para auxiliá-lo durante essa avaliação, tornando-a mais próxima da realidade do deficiente visual. Sugerimos o uso do leitor de tela VoiceOver, disponível no computador que lhe foi fornecido. Para ativá-lo basta acionar ao mesmo tempo as teclas "command" e "F5".

2. Deficientes Visuais ao navegar na internet tendem a utilizar apenas o teclado, excluindo o uso do mouse. Por isso, se possível, pedimos para que utilize apenas o teclado (principalmente as teclas tab, setas e enter), para que novamente a experiência de navegação seja a mais próxima possível do deficiente visual.

Agradecemos a atenção e paciência!

*Obrigatório

Dados do Participante

Qual sua titulação? *

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

Em caso de curso em andamento, o curso será finalizado em:

Mês	Dia	2014	31
-----	-----	------	----

Você já participou de outras avaliações de Acessibilidade Web? *

- Sim
- Não

Possui quanto tempo de experiência acerca de Acessibilidade Web? *

Possui familiaridade com qualquer legislação e/ou diretriz de Acessibilidade Web? *

- Sim, possuo certa familiaridade.
- Nenhuma familiaridade.

Quanto às diretrizes de acessibilidade da WCAG (1.0 ou 2.0), você classificaria seu conhecimento/experiência como: *

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

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

- Sim, em todos que participei
- Sim, em grande parte dos que participei
- Sim, porém em poucos projetos que participei
- Não, em nenhum projeto que participei

Avaliação

Você irá agora iniciar a avaliação de acessibilidade web do site indicado acima.

A avaliação consiste em verificar se o portal atende ou não 30 Critérios de Sucesso selecionados da WCAG 2.0. Estes critérios foram escolhidos por serem os mais voltados para atender as necessidades dos usuários com deficiência visual.

Sendo assim, cada item deste formulário é um dos Critérios de Sucesso selecionados e contamos com o seu auxílio para identificar se ele é satisfeito ou não pelo portal sendo avaliado. Em cada questão, é fornecida uma breve descrição do critério a ser considerado, e para maiores informações ou em caso de dúvidas, o link a seguir apresenta mais detalhes:

<http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>

Qual site você está avaliando? *

- Facebook
- LinkedIn
- ResearchGate
- Twitter

Você está familiarizado com o site que irá avaliar? *

- Sim, sou usuário assíduo
- Sim, já acessei algumas vezes
- Sim, porém apenas criei uma conta ou vi um amigo usando
- Não, nunca usei
- Outro:

Princípio 1: Perceptível

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

Recomendação 1.1 Alternativas em Texto

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

Critério de Sucesso 1.1.1: Conteúdo Não Textual

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

- Controles, Entrada: Se o conteúdo não textual for um controle ou aceitar a entrada de dados por parte do usuário, então dispõe de um nome que descreve a sua finalidade.
- Mídias com base no tempo: Se o conteúdo não textual corresponder a mídia baseada no tempo, então as alternativas em texto fornecem, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.
- Teste: Se o conteúdo não textual for um teste ou um exercício, inválidos se apresentados em texto, então as alternativas em texto fornecem, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.
- Sensorial: Se a finalidade do conteúdo não textual for, essencialmente, criar uma experiência sensorial específica, então as alternativas em texto fornecem, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.
- CAPTCHA: Se a finalidade do conteúdo não textual for confirmar que o conteúdo está sendo acessado por uma pessoa e não por um computador, então são fornecidas as alternativas em texto que identificam e descrevem a finalidade do conteúdo não textual, e são fornecidas as formas alternativas do CAPTCHA que utilizam modos de saída para diferentes tipos de percepção sensorial, para atender diferentes incapacidades.
- Decoração, Formatação, Invisível: Se o conteúdo não textual for meramente decorativo, for utilizado apenas para formatação visual, ou não for apresentado aos usuários, então é implementado de uma forma que pode ser ignorada pelas tecnologia assistivas.

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/text-equiv-all.html>

Critério de Sucesso 1.1.1 *

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

Considerações adicionais

Recomendação 1.2 Mídias com base no tempo

Fornecer alternativas para mídias com base no tempo.

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

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

- Apenas áudio pré-gravado: É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo, que apresenta informações equivalentes para o conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado.
- Apenas vídeo pré-gravado: É fornecida uma faixa de áudio ou uma alternativa para mídia baseada no tempo, que apresenta informações equivalentes para o conteúdo composto por apenas vídeo pré-gravado.

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/media-equiv-av-only-alt.html>

Critério de Sucesso 1.2.1 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.2.2 Legendas (Pré-gravadas)

São fornecidas legendas para a totalidade do áudio pré-gravado existente num conteúdo em uma

mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/media-equiv-captions.html>

Critério de Sucesso 1.2.2 *

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

Considerações adicionais

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

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/media-equiv-audio-desc.html>

Critério de Sucesso 1.2.3 *

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

Considerações adicionais

Recomendação 1.3 Adaptável

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

Critério de Sucesso 1.3.1 Informações e Relações

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-programmatic.html>

Critério de Sucesso 1.3.1 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.3.2 Sequência com Significado

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-sequence.html>

Critério de Sucesso 1.3.2 *

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

Considerações adicionais



Critério de Sucesso 1.3.3 Características Sensoriais

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-understanding.html>

Critério de Sucesso 1.3.3 *

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

Considerações adicionais



Recomendação 1.4 Discernível

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

Critério de Sucesso 1.4.1 Utilização da Cor

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-without-color.html>

Critério de Sucesso 1.4.1 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 1.4.2 Controle de Áudio

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-dis-audio.html>

Critério de Sucesso 1.4.2 *

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

Considerações adicionais

Princípio 2: Operável

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

Recomendação 2.1 Acessível por Teclado

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

Critério de Sucesso 2.1.1 Teclado

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/keyboard-operation-keyboard-operable.html>

Critério de Sucesso 2.1.1 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.1.2 Sem Bloqueio do Teclado


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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/keyboard-operation-trapping.html>

Critério de Sucesso 2.1.2 *

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

Considerações adicionais



Recomendação 2.3 Ataques Epilépticos

Não criar conteúdo que possa causar ataques epilépticos

Critério de Sucesso 2.3.1 Três Flashes ou Abaixo do Limite

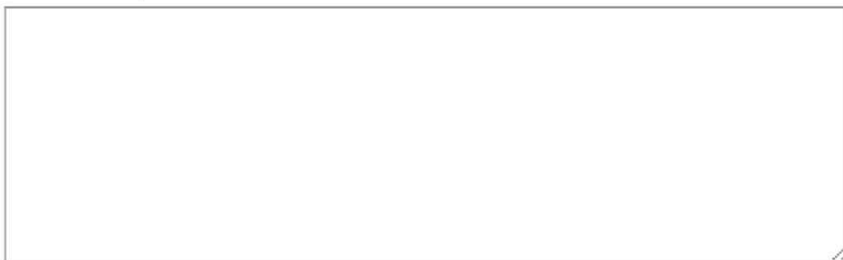
As páginas Web não incluem qualquer conteúdo com mais de três flashes no período de um segundo, ou o flash encontra-se abaixo dos limites de flash universal e flash vermelho.

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/seizure-does-not-violate.html>

Critério de Sucesso 2.3.1 *

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

Considerações adicionais



Recomendação 2.4 Navegável

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

Critério de Sucesso 2.4.1 Ignorar Blocos

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-skip.html>

Critério de Sucesso 2.4.1 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.4.2 Página com Título

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-title.html>

Critério de Sucesso 2.4.2 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.4.3 Ordem do Foco

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-focus-order.html>

Critério de Sucesso 2.4.3 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 2.4.4 Finalidade do Link (Em Contexto)

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/navigation-mechanisms-refs.html>

Critério de Sucesso 2.4.4 *

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

Considerações adicionais

Princípio 3: Compreensível

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

Recomendação 3.3 Assistência de Entrada

Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

Critério de Sucesso 3.3.1 Identificação do Erro

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/minimize-error-identified.html>

Critério de Sucesso 3.3.1 *

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

Considerações adicionais

Critério de Sucesso 3.3.2 Etiquetas ou Instruções

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/minimize-error-cues.html>

Critério de Sucesso 3.3.2 *

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

Considerações adicionais



Princípio 4: Robusto

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

Recomendação 4.1 Compatível

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

Critério de Sucesso 4.1.1 Análise

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/ensure-compat-parses.html>

Sugestão: Se preferir, utilize o www.validator.w3.org para auxiliá-lo nesse quesito.

Critério de Sucesso 4.1.1 *

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

Considerações adicionais



Critério de Sucesso 4.1.2 Nome, Função, Valor

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

Mais detalhes em: <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/ensure-compat-rsv.html>

Critério de Sucesso 4.1.2 *

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

Considerações adicionais

Você utilizou algum leitor de tela para auxiliar na sua avaliação? Se sim, qual? *

Obrigada pela ajuda!

Enviar

Nunca envie senhas em Formulários Google.

Powered by
 Google Forms

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

Apêndice D

Termo de Autorização para Realização do Estudo



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CARTA DE ANUÊNCIA DA DIRETORA PRESIDENTE DO INSTITUTO SUL MATOGROSSENSE PARA CEGOS “FLORIVALDO VARGAS” – ISMAC, PARA REALIZAR PESQUISA EM SERES HUMANOS.

Senhora Diretora Presidente Telma Nantes de Matos, venho solicitar de vossa senhoria, autorização para realizar a pesquisa com o tema: **“AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE WEB EM SITES DE REDES SOCIAIS”** no Instituto Sul Matogrossense para Cegos “Florivaldo Vargas” – ISMAC.


O estudo será realizado com nove (9) deficientes visuais atendidos pelo ISMAC, nos meses de fevereiro e março de 2014.

A pesquisa possui o seguinte objetivo: “Avaliar a acessibilidade *web* considerando os *sites* mais acessados no Brasil, no domínio de rede social, dando ênfase à deficiência visual e desenvolver um protótipo de rede social acessível.”

A Mestranda de Ciência da Computação da FACOM/UFMS Janáina Rolan Loureiro é a pesquisadora responsável, podendo ser contatada sempre que necessário pelos seguintes meios: **Telefone: (67) 8126 6929 - E-mail: janrloureiro@gmail.com**

Este projeto de pesquisa será cadastrado na Plataforma Brasil e posteriormente encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, para análise ética, conforme preconiza a Resolução 466 de 12 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

POR SER VERDADE FIRMO O PRESENTE

Janáina Rolan Loureiro – Pesquisadora:  Em 06/11/2013
Assinatura

Estou ciente e autorizo em 06, novembro 2013

Diretora Presidente do ISMAC 

Assinatura e Carimbo:

Apêndice E

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Usuário Final

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

Por que o estudo está sendo feito?

A finalidade deste estudo é conhecer o estado da acessibilidade *Web* em redes sociais perante o deficiente visual. Um outro propósito é coletar dados para embasar a dissertação de Mestrado da pesquisadora.

Quem participará deste estudo? Quais são os meus requisitos?

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

Quem não pode ou não deve participar deste estudo?

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

O que serei solicitado a fazer?

Você será solicitado a responder um questionário sobre o seu perfil, e a seguir a realizar uma lista de ações em três *sites*, com o auxílio de um leitor de telas de código aberto como tecnologia assistiva. Seu desempenho será acompanhado, para a coleta de dados quantitativos para posterior análise.

O que se sabe sobre este assunto?

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

Quanto tempo estarei no estudo?

Você participará deste estudo durante 1 hora.

Quantas outras pessoas estarão participando deste estudo?

Um grupo de nove (9) pessoas serão estudadas e entrevistadas.

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

Você poderá experimentar constrangimento ao responder algumas perguntas pessoais referentes a sua deficiência. Caso sinta-se constrangido, você poderá não terá necessidade de responder.

Que benefício eu posso esperar?

Com esse estudo, espera-se entender melhor as dificuldades de um deficiente visual ao navegar em redes sociais utilizando um leitor de telas. Com isso, pretende-se desenvolver o protótipo de uma rede social acessível via leitor de telas para aprimorar a experiência do usuário ao navegar por esses *sites*.

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

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

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

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

Quem devo chamar se tiver qualquer dúvida ou algum problema?

Para perguntas ou problemas referente ao estudo ligue para Janaína Rolan Loureiro, (67) 8126-6929. Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187.

Eu posso recusar à participar ou pedir para sair do estudo?

Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo, ou pode desistir a qualquer momento. Você não será proibido de participar de novos estudos. Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

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

Nome do Voluntário: _____

Assinatura do Voluntário

Telefone: () _____ - _____

Data: ____/____/____

Assinatura do pesquisador

Apêndice F

Questionário Estruturado – Perfil do Usuário Final

-
1. N° do questionário: _____
 2. Data de nascimento: ___/___/_____
 3. Sexo: () Masculino () Feminino
 4. Naturalidade: _____
 5. Cor da pele (referida): () branca () parda () negra () outra. Qual? _____
 6. Qual o grau da deficiência visual? () total () parcial
 7. Há quanto tempo é deficiente visual? _____
 8. Grau de escolaridade: () ensino fundamental incompleto () ensino fundamental completo () ensino médio incompleto () ensino médio completo () ensino superior incompleto () ensino superior completo () pós-graduação incompleto () pós-graduação completo
 9. Trabalha? () sim () não. Ocupação: _____
 10. Renda pessoal: _____
 11. Renda familiar: _____
 12. Você já usou computador alguma vez? () Sim () Não
 13. Se você já usou, como classifica este uso?
() Usei bastante () Intermediário () Usei pouco
 14. Como você avalia seu conhecimento em informática?
() Ruim () Regular () Bom () Ótimo
 15. Você usa o computador no seu dia a dia? () Sim () Não
 16. O computador que você usa onde fica?
() Perto de casa () Em casa () Longe de casa () No serviço
 17. Você já usou a *Internet*? () Sim () Não
 18. Se você já usou, de onde foi o acesso?
() De casa () Do serviço () De locais públicos
 19. Em relação à *Internet*, você:
() Está acostumado a navegar, e sabe navegar muito bem.
() Está acostumado a navegar, e sabe navegar bem.
() Já navegou pela *Internet*, e sabe navegar moderadamente.

- Navegou pouco pela *Internet*, e não sabe navegar muito bem.
- Já entrou na *Internet*, mas ainda não sabe navegar.
- Nunca entrou na *Internet*.
20. Com que frequência você utiliza a *Internet*?
- Diariamente
- Duas vezes por semana
- Mais que duas vezes por semana
21. Em média, qual a duração de seus acessos?
- Até 30 minutos
- Até 1 hora
- Mais de 1 hora
22. Você habitualmente participa de redes sociais?
- Sim Quais? *Facebook* *Twitter* *LinkedIn* Outras _____
- Não
23. Você utiliza leitor de tela para navegar na *Internet*?
- Sim Qual? _____ É gratuito? Sim Não
- Não
24. Este leitor atende as suas necessidades?
- Não atende
- Atende insatisfatoriamente
- Atende parcialmente
- Atende satisfatoriamente

Obrigada pela participação!

Apêndice G

Lista de Tarefas Avaliação Usuário Final

1. Amostra 01: *Facebook*
Site: www.facebook.com
Usuário: awredesocial@gmail.com
Senha: [mestrado13](#)

Lista de Tarefas

01. *Logar no Facebook.*
02. Postar uma mensagem de boa tarde no campo “No que você está pensando?”.
03. No campo “Pesquise pessoas, locais e coisas”, buscar pela cantora Xuxa e entrar no perfil dela.
04. No perfil da cantora Xuxa, buscar pelo *link* das fotos, entrar no *link* e selecionar a primeira foto. É possível entender a foto?
05. Buscar e clicar no *link* “Página Inicial”, buscar as postagens de amigos no *feed* de notícias e curtir uma publicação.
06. Buscar e clicar no *link* que representa o seu usuário no *Facebook* “Paula Borges”, buscar pela sua última publicação, que no caso é um vídeo e tentar acessá-lo.

2. Amostra 02: *Twitter*
Site: www.twitter.com
Usuário: [teste_paula](#)
Senha: [mestrado13](#)

Lista de Tarefas

01. *Logar no Twitter.*
02. Postar uma mensagem de boa tarde no campo “Publique um novo *Tweet*”
03. No campo “Buscar”, buscar pela cantora Xuxa, buscar por um perfil da cantora e entrar no perfil dela.
04. No perfil da cantora Xuxa, buscar pelo *link* das fotos, entrar no *link* e selecionar a primeira foto. É possível entender a foto?
05. Buscar e clicar no *link* “Início”, buscar as postagens de amigos no campo “*Tweets*” e “*Retweeter*” uma publicação.
06. Buscar e clicar no *link* que representa o seu usuário no *Twitter* “Paula Borges”, buscar pela sua última publicação, que no caso é um vídeo e tentar acessá-lo.

3. Amostra 03: *LinkedIn*
Site: www.linkedin.com
Usuário: awredesocial@gmail.com
Senha: *mestrado13*

Lista de Tarefas

01. *Logar no LinkedIn.*
02. Postar uma mensagem de boa tarde no campo “Insira um nome ou @ para mencionar alguém...”
03. No campo “Pesquisar pessoas, empregos, empresas e mais”, buscar pela pessoa Luiz Henrique Pereira de Paula e entrar no perfil dela.
04. No perfil do Luiz Henrique Pereira de Paula, buscar pelo campo “Histórico profissional e ler as informações do usuário.
05. Buscar e clicar no link “Página Inicial”, buscar as postagens de amigos no campo “*Todas as atualizações*” e compartilhar uma publicação.
06. Buscar e clicar no link “Página Inicial”, buscar as postagens de amigos no campo “*Todas as atualizações*” que contenha uma foto. É possível entender a foto?

Anexo 1

Critérios de Sucesso WCAG 2.0

A seguir, são apresentados todos os 61 critérios de sucesso do WCAG 2.0. Em cinza, estão destacados os critérios de sucesso de nível A considerados relevantes para a deficiência visual.

Critério de Sucesso (CS)	Descrição	Nível
Princípio 1: Perceptível - A informação e os componentes da interface do usuário têm de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.		
Recomendação 1.1 Alternativas em Texto: Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo, assim, que o mesmo possa ser alterado para outras formas mais adequadas à necessidade do indivíduo, tais como impressão em caracteres ampliados, braile, fala, símbolos ou linguagem mais simples.		
1.1.1	Conteúdo Não Textual: Todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente, exceto para as situações indicadas abaixo: Controles, Entrada, Mídias com base no tempo, Teste, Sensorial, CAPTCHA, Decoração, Formatação, Invisível	A
Recomendação 1.2 Mídias com base no tempo: Fornecer alternativas para mídias com base no tempo.		
1.2.1	Apenas Áudio e apenas Vídeo (Pré-gravado): Para as mídias de apenas áudio pré-gravadas e mídias de vídeo (sem áudio) pré-gravadas as regras seguintes são verdadeiras exceto quando a mídia de áudio ou vídeo sejam uma mídia alternativa para o texto e está claramente marcado como tal.	A
1.2.2	Legendas (Pré-gravadas): são fornecidas legendas para a totalidade do áudio pré-gravado existente num conteúdo em uma mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.	A
1.2.3	Audiodescrição ou Mídia alternativa (Pré-gravada): É fornecida uma audiodescrição ou uma alternativa para mídia baseada no tempo para a totalidade do vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada, exceto quando a mídia for, uma alternativa em mídia para texto e for claramente identificada como tal.	A

1.2.4	Legendas (Ao Vivo): São fornecidas legendas para todo conteúdo de áudio ao vivo existente em mídia sincronizada.	AA
1.2.5	Audiodescrição (Pré-gravada): É fornecida audiodescrição para todo conteúdo de vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada.	AA
1.2.6	Linguagem de sinais (Pré-gravada): É fornecida interpretação em linguagem de sinais para todo áudio pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada.	AAA
1.2.7	Audiodescrição Estendida (Pré-gravada): Quando as pausas no áudio do primeiro plano forem insuficientes para permitir que as audiodescrições transmitam o sentido do vídeo, é fornecida uma audiodescrição estendida para todo vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada.	AAA
1.2.8	Mídia Alternativa (Pré-gravada): É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo para todo conteúdo existente em mídia sincronizada pré-gravada e para todo conteúdo multimídia composto por apenas vídeo pré-gravado.	AAA
1.2.9	Apenas áudio (Ao vivo): É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo que apresenta informações equivalentes para conteúdo composto apenas por áudio ao vivo.	AAA
Recomendação 1.3 Adaptável: Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (por ex., um layout mais simples) sem perder informação ou estrutura.		
1.3.1	Informações e Relações: As informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto.	A
1.3.2	Sequência com Significado: Quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada de forma programática.	A
1.3.3	Características Sensoriais: As instruções fornecidas para compreender e utilizar o conteúdo não dependem somente das características sensoriais dos componentes, tais como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som.	A
Recomendação 1.4 Discernível: Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.		
1.4.1	Utilização da Cor: A cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.	A

1.4.2	Controle de Áudio: Se um som numa página <i>Web</i> tocar automaticamente durante mais de 3 segundos, deve estar disponível um mecanismo para fazer uma pausa ou parar o som, ou deve disponibilizar um mecanismo para controlar o volume do som, independentemente de todo o nível de volume do sistema.	A
1.4.3	Contraste (Mínimo): A apresentação visual de texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1, exceto para o seguinte: Texto Ampliado, Texto em plano Secundário, Logotipos.	AA
1.4.4	Redimensionar texto: Exceto para legendas e imagens de texto, o texto pode ser redimensionado sem tecnologia assistiva até 200% sem perder conteúdo ou funcionalidade.	AA
1.4.5	Imagens de Texto: Se as tecnologias que estiverem sendo utilizadas puderem proporcionar a apresentação visual, é utilizado texto para transmitir informações em vez de imagens de texto, exceto para o seguinte: Personalizável, Essencial.	AA
1.4.6	Contraste (Melhorado): A apresentação visual do texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 7:1, exceto para o seguinte: Texto Grande, Texto em plano secundário, Logotipo.	AAA
1.4.7	Som Baixo ou Sem Som de Fundo: Para conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado que (1) contenha, essencialmente, fala em primeiro plano, (2) não seja um CAPTCHA de áudio ou logótipo de áudio, e (3) não seja vocalização com o objetivo de ser, essencialmente, expressão musical, tal como cantar ou fazer batidas, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: Sem música de fundo, Desligar, 20 dB.	AAA
1.4.8	Apresentação Visual: Para a apresentação visual de blocos de texto, está disponível um mecanismo para se obter o seguinte: <ol style="list-style-type: none"> 1. As cores do primeiro plano e do plano de fundo podem ser selecionadas pelo usuário. 2. A largura não tem mais do que 80 caracteres ou glifos (40 se CJK). 3. O texto não é justificado (alinhado à ambas as margens esquerda e direita). 4. O espaçamento entre linhas (principal) tem, no mínimo, um espaço e meio nos parágrafos, e o espaçamento entre parágrafos é, no mínimo, 1,5 vezes maior do que o espaçamento entre linhas. 5. O texto pode ser redimensionado sem tecnologia de apoio até 200 por cento, de um modo que o usuário não necessite efetuar um 	AAA

	varrimento horizontal para ler uma linha de texto numa janela em tela cheia.	
1.4.9	Imagens de Texto (Sem Exceção): As imagens de texto só são utilizadas por questões meramente decorativas ou quando uma determinada apresentação de texto é essencial para a informação que está sendo transmitida.	AAA
Princípio 2: Operável - Os componentes de interface de usuário e a navegação têm de ser operáveis.		
Recomendação 2.1 Acessível por Teclado: Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.		
2.1.1	Teclado: Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.	A
2.1.2	Sem Bloqueio do Teclado: Se o foco do teclado puder ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser retirado desse componente utilizando apenas uma interface de teclado e, se for necessário mais do que as setas do cursor ou tabulação ou outros métodos de saída, o usuário deve ser aconselhado sobre o método para retirar o foco.	A
2.1.3	Teclado (Sem Exceção): Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual.	AAA
Recomendação 2.2 Tempo Suficiente: Fornecer tempo suficiente aos usuários para lerem e utilizarem o conteúdo.		
2.2.1	Ajustável por Temporização: Para cada limite de tempo definido pelo conteúdo, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: Desligar, Ajustar, Prolongar, Exceção em Tempo Real, Exceção Essencial, Exceção de 20 Horas.	A
2.2.2	Colocar em Pausa, Parar, Ocultar: Para informações em movimento, em modo intermitente, em deslocamento ou em atualização automática, todas as seguintes afirmações são verdadeiras: Em movimento, em modo intermitente, em deslocamento, Em atualização automática.	A
2.2.3	Sem Temporização: A temporização não é uma parte essencial do evento ou da atividade apresentados pelo conteúdo, exceto para mídia sincronizada não interativa e eventos em tempo real.	AAA
2.2.4	Interrupções: As interrupções podem ser adiadas ou suprimidas pelo usuário, exceto interrupções que envolvam uma emergência.	AAA

2.2.5	Nova autenticação: Quando uma sessão autenticada expira, o usuário pode continuar a atividade sem perder dados após a nova autenticação.	AAA
Recomendação 2.3 Ataques Epilépticos: Não criar conteúdo de uma forma conhecida que possa causar ataques epilépticos		
2.3.1	Três Flashes ou Abaixo do Limite: As páginas <i>Web</i> não incluem qualquer conteúdo com mais de três <i>flashes</i> no período de um segundo, ou o <i>flash</i> encontra-se abaixo dos limites de <i>flash</i> universal e <i>flash</i> vermelho.	A
2.3.2	Três Flashes: As páginas <i>Web</i> não incluem qualquer conteúdo com mais de três <i>flashes</i> no período de um segundo.	AAA
Recomendação 2.4 Navegável: Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.		
2.4.1	Ignorar Blocos: Está disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas <i>Web</i> .	A
2.4.2	Página com Título: As páginas <i>Web</i> têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade.	A
2.4.3	Ordem do Foco: Se uma página <i>Web</i> puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetarem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco de uma forma que o significado e a operabilidade sejam preservados.	A
2.4.4	Finalidade do Link (Em Contexto): A finalidade de cada <i>link</i> pode ser determinada a partir apenas do texto do <i>link</i> ou a partir do texto do <i>link</i> juntamente com o respectivo contexto do <i>link</i> determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do <i>link</i> for ambígua para os usuários em geral.	A
2.4.5	Várias Formas: Está disponível mais de uma forma para localizar uma página <i>Web</i> num conjunto de páginas <i>Web</i> , exceto quando a página <i>Web</i> for o resultado, ou um passo, de um processo.	AA
2.4.6	Cabeçalhos e Etiquetas: Os cabeçalhos e as etiquetas descrevem o tópico ou a finalidade.	AA
2.4.7	Foco Visível: Qualquer interface de usuário operável por teclado dispõe de um modo de operação, em que o indicador de foco do teclado está visível.	AA
2.4.8	Localização: Está disponível informação sobre a localização do usuário num conjunto de páginas <i>Web</i> .	AAA
2.4.9	Finalidade do Link (Apenas o Link): Está disponível um mecanismo para permitir que a finalidade de cada <i>link</i> seja identificada a partir apenas do texto	AAA




	do <i>link</i> , exceto quando a finalidade do <i>link</i> for ambígua para os usuários em geral.	
2.4.10	Cabeçalhos da sessão: Os cabeçalhos da sessão são utilizados para organizar o conteúdo.	AAA
Princípio 3: Compreensível - A informação e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.		
Recomendação 3.1 Legível: Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.		
3.1.1	Linguagem da Página: A Linguagem humana pré-definida de cada página <i>Web</i> pode ser determinada de forma programática.	A
3.1.2	Linguagem das Partes: A linguagem humana de cada passagem ou frase do conteúdo pode ser determinada de forma programática, exceto para os nomes próprios, os termos técnicos, palavras de idioma indeterminado e palavras ou frases que se tornaram parte do vernáculo do texto que o precede .	AA
3.1.3	Palavras Incomuns: Está disponível um mecanismo para identificar definições específicas de palavras ou expressões utilizadas de uma forma restrita e incomum, incluindo expressões idiomáticas e jargões.	AAA
3.1.4	Abreviaturas: Está disponível um mecanismo para identificar a forma completa ou o significado das abreviaturas.	AAA
3.1.5	Nível de Leitura: Quando o texto exigir uma capacidade de leitura mais avançada do que a educação de nível primária, após a remoção dos nomes e títulos adequados, está disponível conteúdo suplementar, ou uma versão que não exija uma capacidade de leitura mais avançada do que o ensino fundamental.	AAA
3.1.6	Pronúncia: Está disponível um mecanismo para identificar a pronúncia específica de palavras, em que o significado das mesmas, em contexto, seja ambíguo sem saber a pronúncia.	AAA
Recomendação 3.2 Previsível: Fazer com que as páginas <i>Web</i> surjam e funcionem de forma previsível.		
3.2.1	Em Foco: Quando um componente recebe o foco, ele não inicia uma alteração de contexto.	A
3.2.2	Em Entrada: Alterar a definição de um componente de interface de usuário não provoca, automaticamente, uma alteração de contexto, a menos que o usuário tenha sido avisado sobre essa situação antes de utilizar o componente.	A
3.2.3	Navegação Consistente: Os mecanismos de navegação que são repetidos em várias páginas <i>Web</i> num conjunto de páginas <i>Web</i> ocorrem pela mesma ordem	AA

	relativa a cada vez que são repetidos, a menos que seja iniciada uma alteração pelo usuário.	
3.2.4	Identificação Consistente: Os componentes que têm a mesma funcionalidade num conjunto de páginas <i>Web</i> são identificados de forma consistente.	AA
3.2.5	Alteração mediante solicitação: As alterações de contexto são iniciadas apenas a pedido do usuário, ou está disponível um mecanismo para desativar essas alterações.	AAA
Recomendação 3.3 Assistência de Entrada: Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.		
3.3.1	Identificação do Erro: Se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto.	A
3.3.2	Etiquetas ou Instruções: Etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.	A
3.3.3	Sugestão de Erro: Se um erro de entrada for automaticamente detectado e forem conhecidas sugestões de correção, então as sugestões são fornecidas ao usuário, a menos que ponham em perigo a segurança ou propósito do conteúdo.	AA
3.3.4	Prevenção de Erros (Legal, Financeiro, Dados): Para páginas <i>Web</i> que façam com que ocorram responsabilidades jurídicas ou transações financeiras para o usuário, que modificam ou eliminam dados controláveis pelo usuário em sistemas de armazenamento de dados, ou que enviem respostas de teste do usuário, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: Reversível, Verificado, Confirmado.	AA
3.3.5	Ajuda: Está disponível ajuda contextualizada.	AAA
3.3.6	Prevenção de Erros (Todos): Para páginas <i>Web</i> que exijam que o usuário envie informações, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: Reversível, Verificado, Confirmado.	AAA
Princípio 4: Robusto - O conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.		
Recomendação 4.1 Compatível: Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.		
4.1.1	Análise: No conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão encaixados de acordo com as respectivas especificações, os elementos	A

	não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características.	
4.1.2	Nome, Função, Valor: Para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, <i>links</i> e componentes gerados por scripts), o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser definidos de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens está disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.	A

Anexo 2

Aprovação Comissão de Ética em Pesquisa UFMS (CEP/UFMS)

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL - UFMS	
PARECER DO COLEGIADO		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
Título da Pesquisa: Avaliação da Acessibilidade Web em Sites de Redes Sociais		
Pesquisador: Janaina Rolan Loureiro		
Área Temática:		
Versão: 1		
CAAE: 25054113.0.0000.0021		
Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
DADOS DO PARECER		
Número do Parecer: 493.868		
Data da Relatoria: 17/12/2013		
Apresentação do Projeto:		
A pesquisa desenvolvida ao longo desse trabalho será de natureza transversal, exploratória e descritiva. Pretende-se avaliar a situação da Acessibilidade Web para deficientes visuais no domínio de redes sociais. Para isso, a pesquisa contará com duas etapas: a primeira envolvendo especialistas em Acessibilidade Web, que irão avaliar a conformidade dos sites selecionados com as diretrizes de acessibilidade web do W3C (consórcio responsável por regulamentar a internet), e a segunda será desenvolvida com deficientes visuais, para simular a navegação nos sites escolhidos com o auxílio de leitores de tela como tecnologia assistiva. Com isso, espera-se conseguir elencar os problemas que esses portais apresentam em relação à acessibilidade web para deficientes visuais, para que seja possível atualizar leitores de tela visando que os mesmos atendam melhor aos seus usuários.		
Objetivo da Pesquisa:		
Objetivo Primário: Avaliar a acessibilidade web considerando os sites mais acessados no Brasil no domínio de rede social, dando ênfase a deficiência visual e estender um projeto de leitor de tela.		
Objetivo Secundário:		
Descrever quais diretrizes do WCAG 2.0 voltadas à deficiência visual não são atendidas pelos		
Endereço: Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação/UFMS		
Bairro: Caixa Postal 549 CEP: 79.070-110		
UF: MS Município: CAMPO GRANDE		
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: bioetica@propp.ufms.br		
 Edison dos Reis Vice-coordenador CEP/UFMS 17 de 01 de 03		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 493.868

portais analisados, por intermédio de avaliadores automatizados. Identificar, com o auxílio de especialistas na área, se a resposta dos avaliadores automatizados condizem com a realidade, e até mesmo apontar outras inconsistências com as diretrizes de acessibilidade. Investigar juntamente com usuários deficientes visuais como é a

navegação nesses sites, fazendo uso de leitor de tela de código livre como tecnologia assistiva. Identificar quais as principais carências no que diz

respeito à acessibilidade web para deficientes visuais encontradas nos sites de redes sociais. Estender e adaptar o projeto do leitor de tela empregado na avaliação buscando suprir as carências acusadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Visando exigir apenas o estritamente necessário dos participantes selecionados, uma série de precauções serão tomadas por parte da pesquisadora. Pretende-se realizar a pesquisa no próprio instituto, de forma a evitar que os colaboradores tenham que se deslocar a outro local. A avaliação também ocorrerá em dia e horário convenientes aos participantes, de acordo com a disponibilidade dos mesmos. Pretende-se ainda

realizar a pesquisa em máquinas do laboratório de informática da instituição, com o intuito de aproveitar o ambiente computacional ao qual os participantes já estão familiarizados. Assim, não é preciso impor a utilização de sistemas e tecnologias assistivas desconhecidas por eles, o que poderia causar algum tipo de desconforto e dificuldades desnecessárias. Dessa forma, a pesquisadora apenas acompanhará os participantes durante a navegação dos sites sendo avaliados como estes estão acostumados a fazer, não sendo necessário nenhum treinamento ou preparo extra

para a atividade. Algumas perguntas do questionário estruturado que será aplicado aos participantes deficientes visuais pode causar certo desconforto nos mesmos. Por isso, o TCLE dos Usuários Finais a eles apresentado contempla essa questão, deixando claro que eles não são obrigados a responder a nenhuma pergunta com a qual não se sintam confortáveis, podendo deixá-las em branco.

Benefícios:

Os resultados obtidos com a realização desse estudo de caso permitirão analisar as dificuldades enfrentadas pelos deficientes visuais durante a navegação em redes sociais e produzirão subsídios úteis para a identificação das carências desses portais no âmbito da acessibilidade web. Contribuirão ainda de maneira significativa para o planejamento e extensão de um leitor de tela para melhorar a navegação web desse público-alvo

Endereço: Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação/UFMS
Bairro: Caixa Postal 549 CEP: 79.070-110
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: bioetica@propp.ufms.br

Lucilson dos Reis
Vice-coordenador
CEPIUFMS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 493.868

em redes sociais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de relevância social, voltadas à deficiência visual que não são atendidas pelos portais analisados, busca-se a inclusão digital a este grupo vulnerável e excluído.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequado

Recomendações:

Adequado

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Adequado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Pesquisa de relevância social, voltadas à deficiência visual que não são atendidas pelos portais analisados, busca-se a inclusão digital a este grupo vulnerável e excluído.

CAMPO GRANDE, 13 de Dezembro de 2013

Assinador por:
Edilson dos Reis
(Coordenador)

Edilson dos Reis
Vice-coordenador
CEP/UFMS

Endereço: Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação/UFMS
Bairro: Caixa Postal 549 CEP: 79.070-110
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: bioetica@propp.ufms.br

Anexo 3

Artigo Publicado na 14ª ICCSA

Web Accessibility in Social Networking Services

Janaína R. Loureiro, Maria Istela Cagnin, and Débora M.B. Paiva

College of Computing, Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS)
Campo Grande, MS, Brazil, PO Box 549, 79070-900
{janrloureiro, istela, dmbpaiva}@gmail.com

Abstract. Considering the rise of social networking services occurred in recent years and that about 15% of the world's population have some form of disability, it's important to estimate the software quality sub-characteristic of web accessibility offered by such services. The objective of this study is to evaluate web accessibility of a social networking sites sample, considering the most popular portals of this domain, by the perspective of one of the most common disabilities: visual impairment. These assessments were planned using GQM paradigm and were carried out considering two stages, including evaluations by WCAG 2.0 automated tools and computer specialists with expertise in web accessibility. With results generated, it was possible to indicate which web accessibility issues need more attention from web developers in social networking context and to observe that none of the sample sites analyzed did not reach even the lowest conformance level of web accessibility described by WCAG 2.0.

Keywords: Web accessibility, social networking services, WCAG 2.0.

1 Introduction

In 2005, around 20% of world's population were using the Internet, number that has increased to 40% in 2014, as stated by International Telecommunication Union (ITU) [9]. In 2011, World Health Organization (WHO) reported in [27] that over a billion people in the world have some kind of disability, representing 15% of global population, 5% more than they had previously estimated by the 1970s' reports.

The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect [2]. Thus, we may question why currently only 2% of the Web pages are accessible to disabled people [14]. After all, as stated by Radabaugh [15], "For people without disabilities, technology makes things easier. For people with disabilities, technology makes things possible."

Despite efforts to regulate web accessibility, the attention received in practice by this subject is still insufficient, being necessary to make it even more present among developers and researchers. In this context, this study approaches the issue of web accessibility, submitting the most popular social networking services in the world (Facebook [6], LinkedIn [12], ResearchGate [16] and Twitter [21])