

DOUGLAS KAMINSKI

**REDES SOCIAIS TEMÁTICAS INCLUSIVAS**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção de grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Tarcísio Vanzin, Dr.

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Vânia Ribas Ulbricht, Dr.

Florianópolis  
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Kaminski , Douglas  
Redes Sociais Temáticas Inclusivas / Douglas Kaminski  
, orientador, Tarcísio Vanzin ; coorientadora, Vânia Ribas  
Ulbricht. - Florianópolis, SC, 2014.  
221 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2.  
Acessibilidade. 3. Comunidades de Prática. 4. Rede Social  
Temática. 5. Interface Humano-Computador. I. Vanzin,  
Tarcísio. II. Ulbricht, Vânia Ribas . III. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

DOUGLAS KAMINSKI

**REDES SOCIAIS TEMÁTICAS INCLUSIVAS**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção de grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 27 de março de 2014.

---

**Prof. Gregório Varvakis, Dr.**

Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:

---

**Prof. Dr. Tarcísio Vanzin**

Orientador/Mediador

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vânia Ribas Ulbricht**

Co-Orientadora

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Araci Hack Catapan**

Examinadora EGC/UFSC

Membro

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edis Mafra Lapolli**

Examinadora EGC/UFSC

Membro

---

**Prof. Dr. João Bosco da Mota  
Alves**

Examinador EGC/UFSC

Membro

---

**Prof. Dr. Luiz A. M. Palazzo**

Examinador externo

Membro

---

**Prof. Dr. Paulo Cesar Machado**

Examinador externo

Instituto Federal de Santa

Catarina/IFSC

Membro



## AGRADECIMENTOS

Um momento de reflexão. Será que estou terminando a minha tese mesmo? Depois de uma revisão por inteiro do texto a ser entregue para a banca, vem a parte mais emocionante do trabalho: os agradecimentos às pessoas que fizeram parte desta caminhada.

Então vamos lá! Na UFSC, local onde atuo por dez anos como Servidor Técnico-Administrativo desde a minha Graduação, foram vários os indivíduos que de forma direta ou indireta me auxiliaram nesse processo. No início, ainda como estagiário da Pós-Graduação em Direito, a Prof<sup>a</sup> Olga e o Secretário Marco me deram todo o apoio como funcionário e aluno. Já nessa época o Marco me dizia: “Douglas, aproveita para estudar. Vai fazer o teu Mestrado, Doutorado”. Posso afirmar que eles de certa forma me adotaram aqui em Florianópolis. Assim, acabei indo por esse lado e conhecendo novas peças fundamentais no caminho, como a Prof<sup>a</sup>. Marília Amaral, que na época era professora substituta do curso de Sistemas de Informação e que me motivou para o lado da pesquisa. Por intermédio dela, na minha defesa de TCC, conheci os Professores Tarcísio Vanzin, meu orientador de mestrado e doutorado, e a Prof<sup>a</sup> Vânia R. Ulbricht minha co-orientadora, a pessoa que me apresentou pela primeira vez o tema da acessibilidade. Com o Prof. Vanzin, os laços de amizade ficaram mais fortes e tudo indica que iremos continuar compartilhando a eterna busca pelo conhecimento. A eles sou eternamente grato pela paciência, pelo carinho e pelo meu amadurecimento como pesquisador. Aos demais professores e funcionários da UFSC o meu reconhecimento. Ao PPEGC e ao Projeto WebGD (CAPES-AUX-PROESP), orgulho de pertencer!

À ACIC pela receptividade com a minha pesquisa e pelos novos amigos que fiz por lá!

Aos meus pais José e Maria... Choro nesse momento de tentar formar palavras. Pausa. Vocês sempre serão importantes para mim. Espero acompanhá-los na velhice e retribuir todo o cuidado que vocês tiveram comigo. Aos meus dois irmãos mais velhos Richard e Alexandre, um agradecimento especial por serem as cobaias antes de mim. E à minha nova família, aí a situação fica ainda mais complicada. Anelise você me aguentou nessa fase difícil de término e nós dois compartilhamos, mesmo assim, durante esse período, o nascimento do nosso filho Pedro. Eu te amo e te admiro muito como esposa e agora mãe. Ao Pedro só tenho a agradecer pelos seus sorrisos e pelos momentos que nos distraímos ao som do Elvis Presley. À Zóca, minha

segunda mãe, um carinho especial por nos ajudar nesse intervalo e ao David, meu segundo pai, do seu jeito, por nos apoiar constantemente.

Aos meus amigos, fica a minha sincera felicidade em compartilhar alguns momentos da minha vida. Vocês sabem que podem contar comigo nas suas vitórias e derrotas. Espero a partir de agora organizar melhor o meu tempo e me aproximar novamente de vocês. Segue a escalação do time titular: Maneca, Maranhão, Peruano, Marquinho, Fabiano, Haroldo, Roberto, Chiquetti, Luiz A. M., Vitorio e Júlio.

Por fim, à minha banca de defesa, os meus agradecimentos por participarem deste momento e que também estarão para sempre marcados em minhas lembranças!!!

## RESUMO

KAMINSKI, Douglas. **Redes Sociais Temáticas Inclusivas**. 2014. 221 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

Esta tese relata um modelo para o desenvolvimento de uma rede social temática formada por pessoas com deficiência (PcD). As recomendações oriundas deste trabalho relatam as características e os principais requisitos para que, em um mesmo ambiente, as pessoas da rede sejam percebidas pelo sistema, que passa a atuar nas relações entre elas e os recursos oferecidos pela própria rede. Entre os problemas gerais apresentados nesta tese, ressaltam-se a carência de pesquisas na formação de comunidades online formadas por pessoas com deficiência e a dificuldade de oferta de conteúdos alternativos sem ampliar a sobrecarga cognitiva e a desorientação, conforme as características dos usuários. Para isso, este trabalho efetuou as seguintes abordagens teóricas: hipermídia adaptativa, acessibilidade, teoria da cognição situada e comunidades online. Como procedimentos metodológicos foram adotados: a realização de uma busca sistemática e a verificação do modelo proposto através de testes de usabilidade. A proposta do MORIC (Modelo para a Mediação Tecnológica em Redes Sociais Temáticas Inclusivas) definiu, por meio de uma metodologia de desenvolvimento de Sistemas Hipermídia Adaptativos (Modelo de Munich - UWE), os detalhes da solução proposta. Aplicou-se esse Modelo à plataforma Elgg, onde esse ambiente utilizado para o desenvolvimento de redes sociais sofreu alterações para atender os objetivos desta pesquisa. Depois disso, nos testes realizados com cinco usuários com deficiência visual, durante ensaios de interação destes com a RST, foram confirmadas falhas de usabilidade, mas que não prejudicaram o interesse e a aceitação do ambiente. Após os ensaios, a RST foi avaliada por meio do questionário SUS (System Usability of Scale) e atingiu a média de 78,50% (setenta e oito vírgula cinquenta por cento). A avaliação dos dados obtidos com os ensaios de interação e com o questionário aplicado resultou na indicação de trinta e três recomendações para o desenvolvimento de RST Inclusivas.

Palavras-chave: Acessibilidade. Comunidades de Prática. Rede Social Temática. Interface Humano-Computador.





## ABSTRACT

KAMINSKI, Douglas. **Inclusive Thematic Social Networks**. 2014. 221 f. Thesis (Doctoral in Engineering and Knowledge Management) Post Graduation Program in Engineering and Knowledge Management, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

This thesis describes the proposal of a model for the development of a thematic social network formed by people with disabilities (PWD). The recommendations arising from this paper describe the features and the main requirements that would allow people in the same environment to be perceived by the system, would then act in relations between them and the resources offered by the network itself. Among the general problems presented in the survey, we emphasize the lack of research on the formation of online communities formed by people with disabilities and the difficulty of offering alternative content without increasing cognitive overload and disorientation, according to the users' characteristics. With that in mind, this paper adopted the following theoretical approaches: adaptive hypermedia, accessibility, situated cognition theory and online communities. The following methodological procedures were adopted: the realization of a systematic search and verification of the proposed through usability testing model. The proposed Moric (Model for Technological Mediation in Social Issue Inclusive Networks) defined by means of a methodology for developing Adaptive Hypermedia Systems (Model Munich - UWE), details of the proposed solution. We applied this model to Elgg, where the environment used for the development of social networks has changed to meet the objectives of this research platform. After that, in tests on five users with visual impairment during the testing of their interaction with the Inclusive Thematic Social Network, usability failures were confirmed, but that did not harm the interests of the environment and acceptance. After the tests, the Thematic Social Network was assessed by questionnaire SUS (System Usability of Scale) and scored an average of 78.50 % (seventy-eight point five percent). The evaluation of the data obtained from the tests of interaction and the questionnaire resulted in the appointment of thirty-three recommendations for the development of Inclusive Thematic Social Network.

Keywords: Accessibility. Communities of Practice. Thematic Social Network. Human-Computer Interface.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da Pesquisa.....	35
Figura 2 – O uso do atributo 'alt' .....	45
Figura 3 - Os componentes da <i>web</i> . .....	47
Figura 4 - Diretrizes e Técnicas do W3C/WAI.....	48
Figura 5 - Modelo Conceitual de EAD .....	61
Figura 6 - Modelos propostos pela UWE.....	84
Figura 7 - Origem do MORIC – Projeto WebGD .....	108
Figura 8 - Funcionalidades do MORIC.....	109
Figura 9 - Modelo de Casos de Uso - Hierarquia dos atores .....	111
Figura 10 - Diagrama de Atividades – MU .....	112
Figura 11 - Atributos dos Usuários – MU .....	113
Figura 12 - Modelo Conceitual .....	115
Figura 13 - Hiperespaço de Navegação.....	117
Figura 14 - Acessibilidade no MORIC.....	123
Figura 15 - Modelo TEHCo no MORIC .....	124
Figura 16 - Modelo de Munich no MORIC .....	125
Figura 17 - Projeto WebGD e MORIC .....	126
Figura 18 - Cadastro inicial na RST.....	129
Figura 19 - Atributos iniciais do Perfil de Usuário .....	130
Figura 20 - Tela com os campos de perfil das PcD auditiva .....	132
Figura 21 - Área de <i>Login</i> do Elgg.....	132
Figura 22 - Área de Perfil Inicial do Usuário .....	134
Figura 23 - Menu Principal da Rede .....	135
Figura 24 - Página Principal da Rede.....	136
Figura 25 - Página Atividades .....	137
Figura 26 - Página Comunidade.....	137
Figura 27 - Recursos do espaço Comunidade .....	138
Figura 28 - Tela do <i>software</i> aDesigner .....	141
Figura 29 - Perfil do usuário: acessibilidade .....	150
Figura 30 - Perfil do usuário: tempo de navegação na <i>web</i> .....	151
Figura 31 - Perfil do usuário: tempo de navegação na <i>web</i> por semana .....	152



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ01.....	89
Quadro 2 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ02.....	91
Quadro 3 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ03.....	93
Quadro 4 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ05.....	97
Quadro 5 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ06.....	100
Quadro 6 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ09.....	104
Quadro 7 - Erros de acessibilidade encontrados na Rede Inclusiva ....	143
Quadro 8 - Questões do SUS. Fonte: Brooke (1996) .....	146
Quadro 9 - Tempo gasto entre E-mail e Navegação.....	152
Quadro 10 - Narrativa inicial sobre o ambiente. ....	154
Quadro 11 - Resultados do 1º Ensaio de Interação .....	154
Quadro 12 - Resultados do 2º Ensaio de Interação. ....	155
Quadro 13 - Resultados do 3º Ensaio de Interação. ....	156
Quadro 14 - Resultados do 4º Ensaio de Interação. ....	157
Quadro 15 - Resultados do 5º Ensaio de Interação. ....	158
Quadro 16 - Resultados do 6º Ensaio de Interação .....	159
Quadro 17 - Resultados do 7º Ensaio de Interação .....	160
Quadro 18 - Resultados do 8º Ensaio de Interação. ....	161
Quadro 19 - Pontuação do SUS para cada participante.....	162
Quadro 20 - Análise de Questão 1 do SUS .....	162
Quadro 21 - Análise de Questão 2 do SUS .....	163
Quadro 22 - Análise de Questão 3 do SUS .....	163
Quadro 23 - Análise de Questão 4 do SUS .....	164
Quadro 24 - Análise de Questão 5 do SUS .....	165
Quadro 25 - Análise de Questão 6 do SUS .....	165
Quadro 26 - Análise de Questão 7 do SUS .....	166
Quadro 27 - Análise de Questão 8 do SUS .....	166
Quadro 28 - Análise de Questão 9 do SUS .....	167
Quadro 29 - Análise de Questão 10 do SUS .....	167
Quadro 30 - Conjunto de Recomendações da Pesquisa .....	168



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACIC	Associação Catarinense para Integração do Cego
AHAM	Adaptative Hypermedia Application Model
AVEAs	Ambientes Virtuais de Ensino a Distância
ATAG	Authoring Tool Accessibility Guidelines
BS	Busca Sistemática
CADI	Centro de Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil
CAST	Center for Applied Special Technology
CoPs	Comunidades de Prática
EAD	Educação a Distância
EMAG	Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico
HA	Hipermídia Adaptativa
HTML	HyperText Markup Language
IBGE	Instituto Brasileiro de Informática e Estatística
IHC	Interface Humano-Computador
IMS	IMS Global – Learning Consortium
LMS	Learning Management System
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MAS	Moodle Accessibility Specification
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
MORIC	Modelo para a Mediação em uma Rede Inclusiva e Colaborativa
MU	Modelo de Usuário
PROESP	Programa de Apoio à Educação Especial
OAs	Objetos de Aprendizagem
ONU	Organização das Nações Unidas
PcD	Pessoas com Deficiência
PPGEGC	Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
RST	Rede Social Temática
SHA	Sistema Hipermídia Adaptativa
SHAe	Sistema Hipermídia Adaptativo Educacional
SUS	System Usability Scale
TAs	Tecnologias Assistivas
TCD	Tecnologias de Comunicação Digital
TCS	Teoria da Cognição Situada
TEHCo	Tratamento de Erro baseado nas Habilidades Cognitivas
TI	Tecnologia de Informação
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UAGG	User Agent Accessibility Guidelines

UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UML	Unified Modeling Language
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UWE	UML-based Web Engineering
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WEBGD	Projeto de AVEA Inclusivo para o ensino da Geometria Descritiva
W3C	World Wide Web Consortium
XML	Extensible Markup Language



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	25
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	30
1.3 JUSTIFICATIVA.....	30
1.4 INTERDISCIPLINARIDADE E ADERÊNCIA AO OBJETO DE PESQUISA DO PPGECC.....	32
1.5 ESCOPO .....	33
1.6 ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	34
1.7 INEDITISMO.....	36
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>39</b>
2.1 ACESSIBILIDADE NA WEB.....	39
2.1.1 Perfil da Deficiência .....	40
2.1.2 Design Universal, Usabilidade e Acessibilidade.....	43
2.1.3 A acessibilidade e seus componentes.....	45
2.1.4 A Estrutura do Documento WCAG.....	48
2.1.4.1 As Doze Diretrizes do WCAG .....	50
2.1.5 Tecnologias Assistivas .....	51
2.1.6 As Narrativas diferenciadas para as PcD.....	55
2.1.7 Projeto WebGD .....	57
2.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	58
2.2.1 Estrutura de um AVEA .....	60
2.2.2 AVEAs Inclusivos.....	62
2.2.3 Características acessíveis presentes no AVEA-Moodle .....	64
2.3 COGNIÇÃO SITUADA .....	67
2.3.1 Teoria da Cognição Situada (TCS).....	67
2.3.2 Princípios da Cognição e Aprendizagem Situada.....	68
2.3.3 Modelo TEHCo.....	69
2.3.4 As Comunidades de Prática e/ou Aprendizagem.....	71
2.3.5 A Estrutura da Comunidade de Prática.....	72
2.3.6 Comunidades Virtuais .....	75
2.3.6.1 Características das Comunidades Virtuais .....	76
2.3.6.2 Componentes de uma Rede Social Temática .....	77
2.7 HIPERMÍDIA ADAPTATIVA.....	79
2.7.1 Características de um Sistema Hipermídia Adaptativo.....	79
2.7.2 Apresentação e Navegação Adaptativas.....	80
2.7.3 Modelos de Referência para SHA .....	82

<b>3</b>	<b>ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>85</b>
3.1	BUSCA SISTEMÁTICA .....	85
<b>3.1.1</b>	<b>Protocolo Formal da Busca Sistemática.....</b>	<b>87</b>
3.1.1.1	Acessibilidade .....	88
3.1.1.2	Hipermídia Adaptativa .....	92
3.1.1.3	Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem Inclusivos .....	96
3.1.1.4	Cognição Situada .....	101
3.1.1.5	Comunidades Online.....	103
<b>4</b>	<b>MODELO PROPOSTO .....</b>	<b>107</b>
4.1	MORIC .....	107
<b>4.1.1</b>	<b>Origem do Modelo .....</b>	<b>107</b>
4.2	MODELOS DA UWE .....	109
<b>4.2.1</b>	<b>Modelo de Usuário e Modelo de Casos de Uso .....</b>	<b>109</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Modelo Conceitual .....</b>	<b>115</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Modelo de Navegação .....</b>	<b>116</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Modelo de Adaptação .....</b>	<b>118</b>
4.3	MODELO TEHCO .....	119
4.4	REDE SOCIAL INTERATIVA: PLATAFORMA ELGG .....	120
<b>4.4.1</b>	<b>Estrutura do Elgg.....</b>	<b>121</b>
4.5	PROJETO WEBGD.....	122
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO.....</b>	<b>127</b>
5.1	A INTEGRAÇÃO DO MORIC À REDE ELGG .....	127
<b>5.1.1</b>	<b>A Rede Social Temática Elgg .....</b>	<b>127</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Modelo de Usuário – MORIC .....</b>	<b>128</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Modelos Conceitual e de Navegação.....</b>	<b>134</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Modelo de Adaptação .....</b>	<b>139</b>
5.2	A VALIDAÇÃO AUTOMÁTICA .....	140
<b>6</b>	<b>ETAPAS DE VERIFICAÇÃO DO MODELO E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>145</b>
6.1	PLANEJAMENTO .....	145
6.2	PESQUISA COM USUÁRIOS.....	147
<b>6.2.1</b>	<b>Universo da Pesquisa .....</b>	<b>147</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Roteiro da Pesquisa Realizado e Sujeitos da Pesquisa.....</b>	<b>149</b>
6.3	ENSAIOS DE INTERAÇÃO .....	153
6.4	ANÁLISE DOS DADOS – TESTES DE USABILIDADE....	161
6.5	RECOMENDAÇÕES DA PESQUISA .....	168
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>171</b>
7.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.....	171

7.2	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA .....	171
7.3	TRABALHOS FUTUROS.....	173
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>175</b>
	<b>APÊNDICE A – EXEMPLOS DE TÉCNICAS RETIRADOS DO DOCUMENTO WCAG (2008) .....</b>	<b>191</b>
	<b>APÊNDICE B – INDEXADORES E TABULAÇÃO DE DADOS DA BUSCA SISTEMÁTICA .....</b>	<b>197</b>
	<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DA PESQUISA .....</b>	<b>217</b>
	<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DOS USUÁRIOS DA PESQUISA.....</b>	<b>219</b>
	<b>ANEXO A – FORMULÁRIO DE QUESTIONÁRIO DA VERIFICAÇÃO DO SISTEMA SUS (System Usability Scale) .....</b>	<b>221</b>



## APRESENTAÇÃO

Este trabalho está estruturado em sete capítulos. Conta ainda com informações pré-textuais (lista de figuras, lista de quadros, resumo e abstract) e pós-textuais (referências, apêndices e anexo) que se passa a apresentar:

No Capítulo 1 (Introdução) são apresentados o problema de pesquisa, objetivos, justificativas, aderência ao objeto de pesquisa do PPGEGC, escopo, abordagem metodológica e ineditismo.

Os Capítulos 2 e 3 fazem um levantamento dos fundamentos teóricos pertinentes para o alcance dos objetivos da pesquisa. Dessa forma, no Capítulo 2 (Fundamentação Teórica) são debatidas questões sobre Acessibilidade na Web, Ensino à Distância, Teoria da Cognição Situada (Comunidades de Prática) e Hipermissão Adaptativa. Já no Capítulo 3 (Estado da Arte), através de um processo formalizado de busca sistemática, efetuou-se uma busca por artigos científicos relevantes para essa pesquisa.

O Capítulo 4 (Modelo Proposto) apresenta o Modelo MORIC, que possibilita uma visualização geral da modelagem proposta.

No Capítulo 5 surge a implementação do modelo em detalhes e no Capítulo 6 as etapas de verificação do modelo e a sua verificação por meio de testes de usabilidade. Por fim, no Capítulo 7, são apresentadas as conclusões deste trabalho e as recomendações para trabalhos futuros.

Nos Apêndices e Anexo, encontram-se: exemplos de técnicas de acessibilidade, os indexadores/tabulação de dados efetuados na busca sistemática e os instrumentos de pesquisa.



## 1 INTRODUÇÃO

No processo de obtenção de conhecimento, ainda há uma grande diferença entre pessoas com deficiência e pessoas sem deficiência em função das facilidades de acesso às diferentes modalidades captadas pelos cinco sentidos e ao fato de a web estar estruturada para dar preferência aos estímulos visuais. Além disso, as pessoas necessitam de tecnologias que façam a mediação entre elas e o conteúdo disponibilizado.

No desenvolvimento de conteúdo para pessoas com deficiência, não é preciso recorrer apenas a conteúdos textuais ou layouts menos elaborados. Ao contrário, especialistas em acessibilidade na web (DIAS, 2003; PACIELLO, 2000; WAI, 2012) recomendam que um site mais acessível não implica ser menos atrativo, ou seja, com menos recursos audiovisuais. A ideia é oferecer, para os conteúdos não acessíveis, alternativas adicionais de acesso aos diferentes tipos de deficiência.

As páginas na web, para serem inclusivas, necessitam incorporar tecnologias assistivas, que são tecnologias - como software e hardware - que mediam a interação homem-computador, possibilitando que usuários com algum tipo de deficiência realizem as suas atividades motoras, perceptivas e cognitivas durante o processo de navegação (LIMA, 2003). Verifica-se o esforço nessa direção nas publicações acadêmicas dessa área, especialmente por autores e organizações como: Cook, Hussey (2011); Coombs (2011); Dias (2003); Godinho (2011); Paciello (2000); Seale (2006); WAI (2011); dentre outros.

A oferta de tecnologias para as pessoas com deficiência (PcD) possibilita que elas manipulem um volume de informações que antes não era possível. A partir dessas tecnologias assistivas especializadas, essas pessoas podem acessar a mesma informação em vários formatos e por diferentes órgãos perceptivos. Isso possibilita aos estudantes com deficiências oportunidades de acesso à informação, na direção de um ambiente educacional para todos (COOMBS, 2011).

PcD necessitam de tecnologias assistivas ou dispositivos adaptados, como suporte para acessar o conteúdo de seu interesse disponível na web (PACIELLO, 2000). Por exemplo, uma pessoa com deficiência física pode não conseguir utilizar o teclado, um cego necessita de um sintetizador de voz, um surdo precisa da transposição de áudio e de vídeos para recursos visuais, às vezes até por meio da linguagem de sinais, quando este não é fluente na sua língua mãe, como o português. Formas semelhantes de estruturação da informação são

demandadas pelas pessoas com deficiência visual, onde todos os recursos visuais precisam ser transpostos para a forma auditiva ou tátil. Essa adaptação dos recursos informacionais para diferentes deficiências, embora esteja em curso, constitui, ainda hoje, um sério obstáculo à comunicação em plataformas na web, apesar de a legislação dar o amparo legal e o mercado fornecer alguns tipos de tecnologias assistivas (Schneider, 2012). A pesquisa de Fichten, et al (2009), realizada com cegos e deficientes visuais com baixa visão, identificou que, para ambos os grupos, os emails, cursos, fóruns e arquivos em Word são geralmente acessíveis e favorecem a comunicação. Mas, por outro lado, tecnologias de videoconferência, testes online, quizzes, tutoriais em CD-ROM e conteúdos em Flash ainda não são acessíveis, independente do avanço tecnológico.

Outro fator relevante a ser considerado é a tendência das PcD de agruparem-se em pequenas comunidades formadas por indivíduos que compartilham as mesmas deficiências. Essa preferência está associada diretamente à linguagem que permite compartilhar suas dificuldades de acesso, suas formas de ver o mundo e suas perspectivas sociais (OBREGON, 2011). Isso também se deve ao fato de que elas apresentam dificuldades de comunicação com pessoas não-deficientes ou com diferentes deficiências. Obregon (2011) cita que essa tendência se explica adicionalmente pelas sombras psicológicas que resultam dos complexos decorrentes das diferenças percebidas pelas pessoas deficientes frente às demais. Para viabilizar a integração, portanto, faz-se necessário implementar técnicas e tecnologias facilitadoras da comunicação, de tal sorte a melhorar o diálogo que leva a compreensão das diferenças e também ao compartilhamento pleno, que é um dos pressupostos para a emergência de Comunidades de Prática (VANZIN, 2005). Nesse sentido, o avanço da ciência e da tecnologia está sempre em curso, visto que o espectro das necessidades é significativamente grande.

Para Vanzin (2005), no âmbito das Comunidades de Prática, os indivíduos, ao interagirem com o meio e com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) dentro de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) podem incrementar o conhecimento individual aproveitando a orientação de quem sabe mais e dos instrumentos de compartilhamento disponíveis. Esse fato toma maior vulto e relevância quando analisado frente à necessidade da formação educacional direcionada às pessoas com deficiência (PcD), dentro das iniciativas da inclusão digital.



As TICs disponíveis hoje no mercado estão começando oferecer, mesmo que primariamente, além de um mesmo conteúdo em diferentes formatos para atender diferentes necessidades, formas de interação com o conteúdo digitalizado e ainda facilitar a comunicação entre as PcD ou sem deficiências, evitando as sombras psicológicas identificadas no trabalho de Obregon (2011). Contudo, não solucionam em definitivo toda a dificuldade em virtude da extensão do problema e de suas particularidades. Para Doush et al (2010), que em sua pesquisa procuraram integrar a web semântica para melhorar a acessibilidade na Educação à Distância, defendem a ideia de que a colaboração dos alunos em um curso online pode ser ampliada de acordo com a acessibilidade oferecida pelo ambiente. Os autores afirmam que esses alunos formam uma estrutura social colaborativa que pode auxiliar outros integrantes, especialmente os alunos com deficiência. Assim, um ambiente de comunidade na web, que consiga estabelecer relações interpessoais emergentes dessas condições adversas, poderá promover um processo favorável à aprendizagem a partir do compartilhamento de conhecimentos, facilitado pelas tecnologias.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Os processos formais de aprendizagem, principalmente os tradicionais cursos presenciais, que são responsáveis pela educação formativa das pessoas, são estruturados fortemente sobre o sentido da visão e com limitado conteúdo disponível em diferentes versões, motivos pelos quais surgem barreiras às PcD. As pesquisas mais recentes na área da neurociência afirmam que é preciso oferecer múltiplos significados para (COOMBS, 2011):

- Representar uma determinada informação – prover a mesma informação para diferentes modalidades sensoriais.
- Ação e expressão – pois os alunos seguem diferentes formas de navegação para expressar o que eles sabem – ex.: uma PcD física pode ter dificuldades de navegação em textos eletrônicos e preferir textos curtos.
- Comprometimento – os estudantes diferem significativamente ao se interessar por um determinado assunto ou atividade. O que é extremamente interessante para um pode ser muito chato para o outro. As pesquisas (CENTER FOR APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY, 2012) propõem oferecer aos alunos o total

controle de suas escolhas, durante o processo navegacional efetuado no ambiente, para que eles desenvolvam sua própria motivação e ampliem o grau de comprometimento com o seu aprendizado.

Na visão de Vanzin e Ulbricht (2006) e Obregon et al (2011) não basta dotar um ambiente de todos os recursos assistivos disponíveis para garantir o rendimento pleno na aprendizagem das pessoas com deficiência. É necessário, além disso, que uma teoria de aprendizagem conduza os procedimentos pedagógicos adequadamente. Ou seja, a teoria de aprendizagem deve se compatibilizar com as tecnologias, dando-lhe a condição de compartilhamento de conhecimento de forma mais elaborada e eficiente. Para Catapan (2003) as mudanças ocorridas pela inclusão das tecnologias de comunicação digital (TCD) no processo pedagógico provocam mudanças evidentes na Ambiência Pedagógica. Com isso, é preciso superar esquemas pré-definidos do fazer pedagógico pelo novo modo de saber e apreender implicado em TCD. Segundo esta mesma pesquisadora, o aprender é, em sua essência, um processo de mediação cultural e depende da organização do projeto pedagógico como um todo e, principalmente, dos instrumentos de mediação que o sustentam.

Nesse cenário, Vanzin (2005) propôs um ambiente virtual de aprendizagem adaptativo, nos moldes da Teoria da Cognição Situada (TCS), que, além de promover a aprendizagem pela colaboração, oferece a possibilidade da realização de uma verificação do aprendizado de forma diferenciada, baseada nos erros cometidos. Essa proposta teve o mérito de ampliar o conceito de Comunidade de Prática em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem e de ampliar, também, o conceito de Educação à Distância (EaD). Nesta última, por atribuir-lhe a possibilidade do desenvolvimento socialmente compartilhado do conhecimento, conforme preconiza a Teoria da Cognição Situada. Porém, esse modelo não contempla as PcD, nem as tecnologias desenvolvidas nos últimos anos, fato que deixa uma lacuna de pesquisa quanto à validade da sua utilização para esse contingente de pessoas.

Outros pesquisadores, como Palazzo (2000), Amaral (2002), Bugay (2006) e Batista (2008) estudaram a teoria de hipermídia adaptativa como forma de melhorar a personalização do conteúdo de apresentação e navegação aos usuários de determinados domínios do conhecimento em ambientes hipermidiáticos. Mas, de forma semelhante a Vanzin (2005), esses pesquisadores não levaram em conta a questão da

acessibilidade. As publicações realizadas pelos pesquisadores Macedo (2010), Obregon (2011), Busarello (2011), Schneider (2012) e outros, no campo da acessibilidade, põe em destaque diferentes abordagens quanto aos aspectos cognitivos e organizacionais da aprendizagem de pessoas com deficiências. Macedo (2010) propôs diretrizes para a construção de objetos de aprendizagem acessíveis. Obregon (2011) desenvolveu um conjunto de quarenta e cinco recomendações, a partir da aproximação da Teoria da Cognição Situada com a Pedagogia Simbólica Junguiana, com vistas a controlar a formação de sombras e dificuldades de aprendizagem entre as PcD. Busarello (2011) realizou pesquisas com a aprendizagem de usuários surdos e propôs diretrizes para a elaboração de material didático apoiado em histórias em quadrinhos. Schneider (2012) deu ênfase, na sua pesquisa, à formação de Comunidades de Prática (CoP) em AVEA (Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem) para pessoas com deficiência auditivas em Educação à Distância para o ensino superior via *web*. Esses autores, todavia, não direcionaram suas pesquisas para a análise da mediação tecnológica necessária ao alcance do compartilhamento de conhecimento em um ambiente de aprendizagem acessível, principalmente, durante a apresentação de conteúdo e do processo de navegação pelo ambiente.

No que compete à mediação, um determinado conteúdo, para melhor transitar entre diferentes pessoas, precisa de adequadas narrativas que facilitem a associação das novas informações com o conhecimento residente em suas mentes. Exemplificando, os surdos e cegos congênitos necessitam de narrativas diferentes para aprender um determinado assunto. Ou seja, a pessoa surda precisa de uma narrativa apoiada em recursos visuais e a pessoa cega precisa de narrativas apoiadas em recursos auditivos e táteis, sendo que ambas devem se constituir em instrumentos de acesso facilitado ao conhecimento dessas pessoas (LAPOLLI; BUSARELLO, 2011; QUEVEDO, 2011). A razão disto está no fato de que o conhecimento residente na mente de pessoas surdas e cegas está apoiado principalmente nas suas memórias visuais e auditivas, respectivamente. Assim, um ambiente que atenda a essas condições, isto é, que facilite o acesso às memórias visuais e auditivas e ofereça as alternativas para uma compreensão mais adequada do conteúdo, precisa agir como um mediador tecnológico que crie as condições propícias à comunicação. Mas qualquer nova proposição às PcD precisa, necessariamente do entendimento amplo das características da deficiência e de suas necessidades correlatas. Para isso, o ambiente

tecnológico precisa dialogar de forma diferente com seus diferentes participantes, a fim de facilitar a formação de um grupo colaborativo, personalizando seus conteúdos e formas de acesso.

No estudo realizado por Coyne e Nielsen (2001), foi identificado que pessoas que utilizavam leitores de tela possuíam seis vezes mais dificuldade do que alguém que não utilizava qualquer tecnologia assistiva. As PcD que utilizam apenas ampliadores de tela possuem três vezes mais dificuldade para interagir com o conteúdo e com as ferramentas durante o processo de navegação por *websites*. Por outro lado, para Craven e Brophy (2003), essa disparidade pode ser reduzida ao ser considerada a simples inclusão de boas características de design, como: um *menu* lógico e com significado, um mecanismo de pesquisa eficiente e um número limitado de *links* por página. Essas pesquisas mostram que, apesar da evolução das tecnologias assistivas ainda está distante a plena condição de atender pessoas com deficiências e pessoas sem deficiências em um mesmo ambiente acessível.

A mediação humana, atualmente feita por professores e tutores ligados a plataformas de aprendizagens, busca equilibrar a dinâmica dos processos por meio da elaboração e uso dos objetos de aprendizagem, da escolha de linhas pedagógicas adequadas e do estabelecimento de objetivos educacionais claros, baseados nas características dos indivíduos. Todavia, esse é um papel que demanda, dos tutores e professores, esforços muitas vezes além de suas competências profissionais. Tal fato remete a uma necessidade de maior aproximação com a tecnologia que suporta um ambiente de ensino na Internet. Isto é, há espaço para uma atuação mais colaborativa dos próprios instrumentos tecnológicos e à busca por outros meios de compartilhamento de conteúdo, como no caso de uma Rede Social Temática (RST).

As Redes Sociais Temáticas (RST) são configuradas conforme os interesses da própria comunidade social e, com isso, podem assumir os mais variados formatos. Elas despontam como uma alternativa para a socialização e colaboração dos usuários na construção e publicação de objetos de conhecimento (PALAZZO, 2013). Comunidades *online*, como as redes sociais, são ambientes muito propícios para a troca de experiências e para a busca da resolução de problemas. É importante, porém, que essas comunidades sejam criadas objetivamente para oferecer diversas oportunidades de comunicação e interação social entre os usuários. Nesse sentido, o desenvolvimento de novas tecnologias poderá assegurar um acesso efetivo de PcD e idosos (JAEGER; XIE, 2009). Sendo que existe uma ideia simples por trás de qualquer rede social, que é a de conectar pessoas com interesses similares para

estabelecer novas conexões e manter relacionamentos (SHARMA, 2008).

Conforme Paciello (2000), se a Tecnologia da Informação (TI) é acessível, ela pode promover melhorias na qualidade de vida das PcD ao ampliar suas independências e suas habilidades para participar da força de trabalho. Entretanto, se a TI não é acessível, além de isolar as PcD, ela pode discriminá-las como participantes ativos da Sociedade do Conhecimento. Ou seja, o acesso à informação via tecnologia tem reflexos diretos na autoestima das pessoas com deficiência por segregá-las explicitamente quando não são contempladas com recursos comunicacionais que as atenda. Os argumentos deste autor são aplicáveis diretamente aos ambientes que apoiam a formação de comunidades sociais. Ainda segundo este autor, a *web* está vivendo uma dicotomia, pois de um lado ela é altamente interativa, com tecnologias avançadas que incrementam a comunicação e a colaboração, de outro ela possui, muitas vezes, uma Interface de usuário complexa, pouco intuitiva e que complica o seu uso por muitas comunidades, especialmente aquelas formadas por PcD.

A acessibilidade em ambientes de aprendizagem na *web*, pela sua complexidade, não se esgota com as atuais tecnologias e mostra que ainda há relevantes estudos a serem realizados. Dentre esses estudos, está o entrave ocasionado pelas tendências de formação de subgrupos de pessoas com o mesmo tipo de deficiência dentro de uma Comunidade de Prática (CoP) virtual por conta das dificuldades de comunicação, especialmente com aquelas de outra deficiência e com pessoas não-deficientes. Subgrupos fechados, dentro de uma CoP podem inviabilizá-la, porque atuam como bloqueadores do livre trânsito de informações e de compartilhamento de conteúdos, valores, objetivos, afetividades, etc. Parece, à primeira vista, ser o papel dos mediadores humanos tal tarefa, a de impedir que esses subgrupos se formem, mas a tecnologia disponível oferece muitos recursos que possibilitam que esse papel também caiba ao próprio ambiente tecnológico. Não é essencial, para isso, segundo Coombs (2011), o conhecimento pleno das tecnologias assistivas utilizadas por estas pessoas, mas sim, disponibilizar conteúdos e ferramentas apropriadas para evitar a criação de barreiras para o aprendizado colaborativo desses indivíduos e, como consequência, a inclusão social e coletiva dos mesmos. Desse modo, ao assegurar que as PcD tenham acesso ao conteúdo de um ambiente inclusivo, tendo a sua individualidade valorizada e explorando sua capacidade, às vezes

reprimida, de ter acesso ao conhecimento compartilhado em uma CoP, emerge a seguinte pergunta de pesquisa:

**Como favorecer a mediação tecnológica no âmbito de uma Rede Social Temática Inclusiva, a fim de facilitar o seu uso por pessoas com deficiência?**

## 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Definido o problema de pesquisa, o **objetivo geral** desta tese é:

Propor um modelo para uma Rede Social Temática, que favoreça o uso por pessoas com deficiência.

Para isso, são definidos quatro **objetivos específicos**:

- i. Identificar os recursos tecnológicos existentes adequados para uma RST formada por PcD;
- ii. apontar as principais barreiras de usabilidade, sob o ponto de vista das PcD;
- iii. oferecer subsídios para a potencialização do uso de uma RST inclusiva;
- iv. propor recomendações para o desenvolvimento de Rede Sociais Temáticas Inclusivas.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A *web* possibilita um acesso à informação e à interação sem precedentes para as pessoas com deficiência (PcD). Ela foi projetada inicialmente para que, além do compartilhamento de informações, as pessoas também colaborassem com novas informações. Entretanto, a *web* ainda segregará as PcD deste processo até resolver alguns problemas como (CHRISHOLM; HENRY, 2005): ferramentas de autoria que produzam somente conteúdo não acessível; *user-agents* que não atendam os requisitos de usabilidade para prover uma experiência acessível; um conteúdo que desde o início não leve em consideração a questão da acessibilidade. A maioria dos *sites* ainda não são acessíveis para as comunidades formadas por PcD, particularmente para pessoas

que são cegas, surdas ou com dificuldades de audição (PACIELLO, 2000).

Além de suportar a inclusão social de pessoas com deficiência, a acessibilidade amplia o acesso à informação dos idosos, bem como de pessoas que vivem em zonas rurais ou em países em desenvolvimento. Além disso, existe um forte apelo comercial na inserção da acessibilidade em serviços como: design para internet móvel, independência de dispositivos, usabilidade, diferentes modos de interação, design *web* para idosos e otimização dos mecanismos de busca (WAI, 2011). Para tornar isso possível, o W3C (*World Wide Web Consortium*) (W3C, 2011) através do grupo de pesquisa denominado *Web Accessibility Initiative* é referência na definição de diretrizes de acessibilidade que são publicadas no documento *Web Content Accessibility* (WCAG, 2011) com a finalidade de tornar o conteúdo publicado na *web* mais acessível às pessoas com deficiência.

O grupo de pesquisa WAI sustenta a ideia de que a acessibilidade insere mais pessoas na sociedade e que a sua aplicação é sustentada por leis e decretos no mundo inteiro. Para exemplificar uma, entre muitas legislações que promovem acessibilidade, existe a convenção da ONU (UNITED NATIONS ENABLE, 2011) que no Artigo 9 descreve a acessibilidade como fundamental no acesso das PcD às tecnologias de informação e comunicação disponíveis, bem como as novas que ainda estão por surgir. A convenção também incentiva: “... a concepção, o desenvolvimento, a produção e a disseminação de sistemas e tecnologias de informação e comunicação, a fim de que esses sistemas e tecnologias se tornem acessíveis a custo mínimo”.

Além da W3C, que é um consórcio mundial, fundado em 1994 e liderado pelo laboratório de computação do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) nos Estados Unidos, juntamente com o *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique* (INRIA) na França e pela *Keiko University* no Japão; existem países como Austrália (DDA, 2011), Canadá (CANADÁ, 2005) e Portugal (PORTUGAL, 2007) que saíram na frente com relação a políticas públicas que asseguram às PcD o acesso à informação. A ideia é assegurar que todos os cidadãos destes países tenham condição de acessar *sites*, sejam eles governamentais ou privados, sem que para isso as PcD encontrem barreiras de acesso. A Comunidade Europeia também lançou um programa chamado de Sociedade de Informação (ECIS, 2011) onde traça metas a serem alcançadas pelos países membros (DIAS, 2003).

Em um documento publicado em 2001 pela ONU (UNITED NATIONS ENABLE, 2001) a educação é relatada como uma das principais metas que devem ser alcançadas pelos países membros. Para isso, os países devem desenvolvê-la com as seguintes características: individualizada, acessível localmente, compreensível e que ofereça uma gama de opções às PcD. Com isso, existe a necessidade de pesquisas constantes em ambientes de aprendizagem que atendam essas características, além de outras que surgem a cada instante para atender ou personalizar o conteúdo disponível para uma determinada deficiência ou para um público alvo.

As PcD fazem parte de um grupo bastante heterogêneo e o conteúdo deve ser oferecido em vários formatos para que se alcance um nível aceitável de compreensão por estes usuários (DIAS, 2003). Sendo assim, além de novas ferramentas educacionais, é necessário também a definição de novos modelos educacionais e teorias que orientem as equipes envolvidas em um projeto de educação inclusiva que não venha a deixar uma parcela das PcD na margem deste processo.

Para Vanzin (2005), um exemplo é a teoria da Cognição Situada, que apresenta uma gama de recursos que vão ao encontro da abertura e integração do ambiente escolar por meio das Comunidades de Prática (CoPs) sustentadas graças à concepção de novos modelos de aprendizagem colaborativos oriundos do progresso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Sendo assim, a teoria da Interação Humano-Computador (IHC) também é ampliada, pois as redes sociais se tornam potenciais ferramentas cognitivas que, em um ambiente distribuído como a Internet, possibilita que os alunos compartilhem conhecimento entre si e que também utilizem a máquina como uma possibilidade real de ganho de aprendizagem. Vale frisar, que os autores da Teoria da Cognição Situada não contemplam as pessoas com deficiência e que são raros os estudos que investigam as características necessárias para a formação de uma comunidade de prática para as PcD em comunidades *online*, mesmo se tratando da teoria IHC.

#### 1.4 INTERDISCIPLINARIDADE E ADERÊNCIA AO OBJETO DE PESQUISA DO PPGEGC

O presente trabalho faz parte do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Conhecimento (PPGEGC) da Universidade Federal de Santa Catarina, sendo que esta pesquisa está ligada à área de concentração de Mídia e Conhecimento (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2012) e à linha de pesquisa Mídia e



Disseminação do Conhecimento que procura estudar os meios tecnológicos que tratam da captação, produção e difusão do conhecimento, sem deixar de lado as implicações sociais que envolvem este tema.

Este projeto caminha pelas três áreas de concentração do programa (Engenharia do Conhecimento, Gestão do Conhecimento e Mídia e Conhecimento) do programa buscando subsídios para uma resposta ao problema de pesquisa apresentado. Por ser um programa de natureza interdisciplinar, a conversa entre as áreas de conhecimento é incentivada, bem como entre suas linhas de pesquisa. Portanto, as recomendações oriundas dessa pesquisa pertencem a um campo que envolve profissionais de diferentes áreas de atuação como: ciências da computação, psicólogos, especialistas em ergonomia, educadores e outras disciplinas. Embora exista um crescente interesse na teoria Interface Homem-Computador por PcD, ainda faltam trabalhos que tratam da acessibilidade na *web* para pessoas com problemas cognitivos e de aprendizagem (FRYIA et al, 2009).

O autor desta tese é integrante do projeto de pesquisa WebGD (CAPES- Edital 01/2009 /CAPES-PROESP), formado por professores e alunos do PPGEGC do grupo de pesquisa de acessibilidade. Este projeto de pesquisa busca inserir em uma RST com características adaptativas as PcD para uso de objetos de aprendizagem acessíveis (WEBGD, 2012). Na graduação, desenvolveu sua pesquisa sobre hipermídia adaptativa. No mestrado, efetuou uma primeira aproximação entre a hipermídia adaptativa e as diretrizes de acessibilidade e agora, no doutorado, pretende aliar uma teoria de base como a cognição situada e métodos oriundos da teoria Interface Humano-Computador (IHC) para oferecer às PcD uma Rede Social Temática com características inclusivas.

## 1.5 ESCOPO

A aplicação desta pesquisa será realizada no âmbito do Projeto WebGD/EGC/UFSC. Sendo assim, a investigação deste trabalho será realizada na plataforma de Elgg (utilizada na elaboração de redes sociais), não levando em consideração a avaliação do modelo proposto em outras plataformas. Essa pesquisa também não irá abordar as questões psicológicas do comportamento das PcD e as correntes pedagógicas que orientam o aprendizado desses indivíduos. Os objetos de aprendizagem também não serão validados. O público a ser

pesquisado, através de testes de usabilidade, será um pequeno grupo de usuários com deficiência visual total da ACIC – Associação Catarinense para Integração do Cego.

## 1.6 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Nesta seção são descritos os procedimentos metodológicos desse projeto de pesquisa. Para isso, alguns autores são utilizados como referência para a estruturação dessa proposta.

Primeiramente, o tipo de pesquisa é classificado quanto aos fins e quantos aos meios, conforme Vergara (2009). Quanto aos fins, essa pesquisa é:

- **Aplicada** – resultados utilizados para a resolução de problemas que ocorrem na realidade (MARCONI; LAKATOS, 2002).
- **Exploratória** – há pouco conhecimento sistematizado sobre o problema estudado.

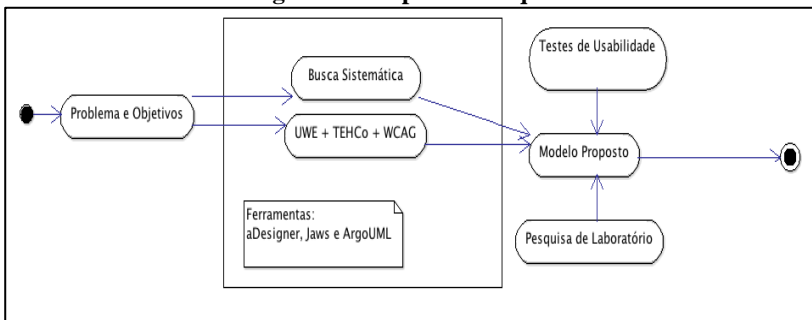
Quanto aos meios, esse projeto de pesquisa se caracteriza da seguinte forma:

- **Pesquisa de Laboratório** – algumas atividades, durante o desenvolvimento do modelo proposto, são simuladas por meio *software* de validação ou tecnologias assistivas utilizadas pelas PcD, como, por exemplo, um *software* leitor de tela.
- **Pesquisa Qualitativa** – definida pela avaliação do modelo proposto neste trabalho por meio da realização de testes de usabilidade (mais detalhes no Capítulo 6).
- **Busca Sistemática** – realizar-se-á um estudo sistematizado na busca por autores referenciados oriundos de bases de periódicos; servem como referencial teórico e como comprovação do ineditismo da proposta de tese.

Na consolidação da fundamentação teórica é utilizada como suporte a busca sistemática, cujas etapas efetuadas são mais detalhadas no Capítulo 3 – Estado da Arte. Para isso, o protocolo formal definido por Kitchenham (2009) é aplicado conforme os interesses desta pesquisa e apresenta os seguintes passos: definição das questões de pesquisa, elaboração dos indexadores para o processo de busca, critérios de inclusão e exclusão, avaliação da qualidade de busca, tabulação dos dados e, por fim, descrição dos resultados encontrados.

Ainda em relação aos meios necessários para se atingir os objetivos deste trabalho, a metodologia UWE (*UML-based Web Engineering*) de desenvolvimento de Sistemas Hiperídia Adaptativos, que é mais detalhada nos Capítulos 2 e 4, elaborada em sua tese por Koch (2000) é utilizada como um método para elaboração do modelo proposto por esta pesquisa. Além da metodologia UWE, é utilizado como referência o Modelo TEHCo, proposto por Vanzin (2005), que faz uso das diretrizes da Teoria da Cognição Situada em uma comunidade *online*. Para a definição dos diagramas em UML (*Unified Modeling Language*), é utilizado o *software* ArgoUML, que traz esquemas pré-definidos que facilitam a elaboração e exportação desses diagramas. Com relação à acessibilidade da estrutura de apresentação e de navegação da RST estudada, são utilizadas como referência as diretrizes de acessibilidade presentes no documento da WCAG versão 2.0, diretrizes essas mais detalhadas no Capítulo 2 e 4. A Rede Social Temática (RST) estudada é o ELGG versão 1.8.16, onde o modelo final proposto é aplicado. Observa-se, em linhas gerais, na Figura 1 abaixo, a síntese das etapas desta pesquisa: a) inicia-se com a definição do problema e dos objetivos; b) depois se realiza uma busca sistemática; c) efetua-se uma ligação teórica entre UWE, TEHCo e WCAG para a definição do modelo proposto e, para isso, utilizam-se algumas ferramentas como suporte: *aDesigner*, *Jaws* e *ArgoUML*; d) por fim, elabora-se o modelo, que é verificado por meio de testes de usabilidade com um pequeno grupo de usuários e pelas ferramentas (Pesquisa de Laboratório): *aDesigner* e *Jaws* (leitor de tela).

**Figura 1 - Etapas da Pesquisa**



Fonte: Elaboração do autor.

Uma vez que este trabalho realizará uma pesquisa qualitativa através da definição de testes de usabilidade com usuários, os sujeitos, que formam a população de estudo, serão detalhados com maior profundidade no Capítulo 6, bem como a análise dos resultados. Por se tratar de um teste de usabilidade com um pequeno número de integrantes, não existe a necessidade da utilização de métodos estatísticos (BARBETTA, 2007). Justifica-se essa escolha em função de fatores como: escassez de dados estatísticos específicos da utilização de RST pela população de estudo; necessidade de interferência do pesquisador a fim de tornar viável uma análise futura dos dados coletados; interesse do pesquisador e desenvolvedor do modelo na busca por sugestões e críticas durante a aplicação da pesquisa, a fim de identificar novas características da população alvo. Os participantes da pesquisa participarão de ensaios de interação, onde realizarão atividades na RST para se aproximar de suas características e para possibilitar que o pesquisador investigue possíveis barreiras enfrentadas por estes usuários. Sendo que o instrumento utilizado ao final da experimentação é o questionário, por meio do qual será realizado o processo de verificação do modelo proposto.

## 1.7 INEDITISMO

O modelo apresentado neste trabalho apresenta um importante ganho teórico e de relevância social ao proporcionar a pesquisa e estudo da elaboração de uma Rede Social Temática (RST) mais adequada ao uso das PcD. Ao verificar o ineditismo deste projeto de pesquisa, por meio de uma busca sistemática, não foi possível identificar qualquer iniciativa de pesquisa na área de ambientes inclusivos que suportasse o seguinte conjunto de teorias e diretrizes abordadas e referenciadas neste trabalho e no modelo proposto: Teoria da Cognição Situada, Hipermídia Adaptativa (Teoria IHC - método), Acessibilidade (Teoria IHC - método) e Comunidades *Online* Inclusivas.

Observa-se no Capítulo 3 – Estado da Arte, a partir do formalismo da pesquisa efetuada e por meio de buscas sistemáticas, que os trabalhos de referência não analisam significativamente os eixos principais deste trabalho, e que, mesmo em separado, o conjunto encontrado não é amplo. Ainda no Capítulo 3, na busca sistemática referente à acessibilidade, procurou-se investigar se as diretrizes de acessibilidade estavam sendo empregadas nos AVEAs pesquisados e quais seriam os tipos de deficiência suportados. Para essas duas questões de pesquisa foram selecionados um total de 33 (trinta e três) artigos.

Na BS (Busca Sistemática) sobre Hiperfídia Adaptativa foram selecionados 21 (vinte e um) artigos sobre aplicaões em AVEAs dos conceitos da Hiperfídia Adaptativa (HA) e em como a HA pode auxiliar o acesso das PcD. Não foram encontradas pesquisas sobre HA e acessibilidade, sendo que, na Busca Sistemática (BS) foram encontrados apenas artigos sobre a inclusão de técnicas da HA em AVEAs.

A outra BS foi sobre as características de um AVEA inclusivo e sobre a proposta de modelos utilizados como referência no desenvolvimento de AVEAs inclusivos. Foram escolhidos 16 (dezesseis) artigos para essa BS, o que demonstra que poucos trabalhos discutem questões relacionadas ao uso de AVEA por PcD. Os artigos encontrados analisam algumas solues adaptativas em separado dos modelos de referência, o que impossibilita uma visão geral da aplicabilidade da HA no AVEA estudado.

A BS sobre hiperfídia adaptativa procurou, sem êxito, identificar iniciativas sobre a aplicao da HA em comunidades de prática e quais seriam as características de uma comunidade de prática formada por PcD por meio do uso de um AVEA para gerenciar as atividades colaborativas da comunidade. Não foi possível encontrar pesquisas que abordassem esse tema e a acessibilidade na *web*, bem como toda a potencialidade dos recursos existentes atualmente para promover uma maior interao entre as PcD, público-alvo desta tese.

A ltima BS, sobre comunidades *online* inclusivas, também não trouxe resultados relevantes ao investigar, nas bases, a existência de pesquisas aplicadas às PcD, onde foram selecionados apenas dois trabalhos que, entretanto, não abordaram o desenvolvimento de comunidades virtuais voltadas para atender as PcD.

Além de promover novos recursos para as PcD, a presente pesquisa é relevante por abordar a questão social e humana da inclusão das pessoas com deficiência nas comunidades *online* como um canal de disseminao de conhecimento, já que muitas delas possuem dificuldades de locomoo e, na maioria das vezes, estão afastadas dos grandes centros de ensino. Essas pessoas, também, carecem de cursos focados na sua formao e no seu aperfeiçoamento para que possam ser melhor incluídas no mercado de trabalho.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo busca-se apresentar os conceitos principais de acessibilidade, hipermídia adaptativa, AVEAs e Teoria da Cognição Situada, com a finalidade de efetuar uma ligação coerente entre as teorias e diretrizes escolhidas de acordo com os objetivos deste trabalho. Vale lembrar que alguns artigos encontrados pela busca sistemática realizada no Capítulo 3 também serão incorporados neste capítulo.

A partir disso, neste primeiro sub-capítulo, pretende-se abordar os conceitos de acessibilidade, diretrizes, ferramentas de validação, tecnologias assistivas, características acessíveis presentes no AVEA Moodle e comunidades online.

### 2.1 ACESSIBILIDADE NA WEB

A acessibilidade na *web* já vem sendo analisada em alguns países com a sua devida importância, como Austrália, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlândia, França, Alemanha, Hong Kong, Índia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Nova Zelândia, Portugal, Espanha, Suíça e Reino Unido (COOMBS, 2011). Esses países observaram que uma significativa parcela da população estava sendo excluída do acesso a esse novo espaço informacional devido a uma série de fatores, desde os mais simples, como uma descrição textual para imagens, até as mais variadas, como falhas na codificação das páginas dos *web sites*. Para afrontar esse problema, os respectivos governos incluíram, em suas metas e legislações, a acessibilidade como requisito em seus materiais de divulgação, sejam eles publicados na *web* ou não, como é o caso do Brasil (BRASIL, 2011). Aqui já existem decretos e legislações específicas para promover a acessibilidade em todos os seus aspectos: sites do governo, educação, projetos, financiamentos, entre outros. Ou seja, a discussão acerca do tema acessibilidade, atualmente, não fica mais restrita ao meio físico, como o acesso aos edifícios por cadeirantes.

As barreiras para a comunicação entre as PcD sofreram modificações com a inclusão desse novo espaço denominado de *web* que amplia não somente a comunicação, mas também a interação entre as pessoas. Entretanto, caso os *websites*, tecnologias ou ferramentas sejam mal projetadas, essas barreiras continuarão a excluir grande parcela de usuários.

O termo acessibilidade na *web* significa que PcD conseguem usar os recursos disponíveis na *web*, tornando possível também que essas

peças colaborem com as suas potencialidades para o desenvolvimento de toda a *web* (WAI, 2012).

Seale (2006) vai além ao investigar a acessibilidade em um ambiente de ensino. Por meio de outros estudos, apresentados pela autora, constatam-se que os alunos com deficiências reduzem consideravelmente o seu nível de stress e ansiedade quando atuam em um grupo de trabalho formado por professores, supervisores e funcionários que buscam identificar novos caminhos para favorecer suas potencialidades diante de suas necessidades.

Nessa direção, uma *web* para todos implica na garantia de acessibilidade em todas as suas dimensões, pois o seu maior benefício para os deficientes visuais, por exemplo, é facilitar o acesso ao conteúdo e a comunicação com as outras pessoas, sem que esse usuário necessite se locomover através das muitas barreiras físicas que uma cidade oferece.

### 2.1.1 Perfil da Deficiência

No Brasil, o artigo 4º do Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, classifica as deficiências nas seguintes categorias: visual, auditiva, física, mental e múltipla. Dentro destes grupos existem diferenciações entre um mesmo tipo de deficiência e quando em apenas um indivíduo existem um ou mais tipos de deficiência, a chamada deficiência múltipla.

Na publicação do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2007) seguem as características dos diferentes tipos de deficiência:

- **Deficiência Física** - é a alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de diferentes patologias ou ausência de membro, paralisia cerebral, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções (Decreto no 5.296/04).
- **Deficiência Mental** - ocorre quando o funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos 18 anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: a) comunicação; b) cuidado pessoal; c) habilidades sociais; d) utilização dos recursos da comunidade; e) saúde e segurança;



f) habilidades acadêmicas; g) lazer; e h) trabalho. (Decreto no 5.296/04).

- **Deficiência Visual** – a) cegueira – na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; b) baixa visão – significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; c) Os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; d) ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. As pessoas com baixa visão são aquelas que, mesmo usando óculos comuns, lentes de contato, ou implantes de lentes intraoculares, não conseguem ter uma visão nítida. As pessoas com baixa visão podem ter sensibilidade ao contraste, percepção das cores e intolerância à luminosidade, dependendo da patologia causadora da perda visual.
- **Deficiência Auditiva** - é a perda bilateral, parcial ou total, de 41 decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz (Decreto no 5.296/04). Quando é total precisam do suporte da linguagem de sinais para se comunicarem, como é no caso do Brasil a LIBRAS.
- **Deficiência Múltipla** - de acordo com o Decreto no 3.298/99, conceitua-se como deficiência múltipla a associação de duas ou mais deficiências.

Segundo os dados do Censo de 2010, realizado pelo IBGE, cerca de 24% (vinte e quatro por cento) da população total declarou possuir pelo menos uma das deficiências investigadas (mental, motora, visual e auditiva), a maioria, mulheres. Na população de idosos, esse percentual aumenta para 68% (sessenta e oito por cento). O Censo registrou que as PcD tem taxas de escolarização menores que a população sem nenhuma das deficiências investigadas. O mesmo ocorreu em relação à ocupação e ao rendimento. Segundo relatórios publicados pela ONU, no Brasil, também, o maior percentual de PcD surge nas regiões mais pobres (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Nos Estados Unidos, cerca de 20% (vinte por cento) da população possui algum tipo de deficiência (KRAUS; GILMARTIN, 1996). Na Europa, uma em cada dez pessoas é uma PcD, ou seja, aproximadamente 37 (trinta e sete) milhões de pessoas. Em 1991, um

relatório emitido por um comitê do congresso americano estimou que indivíduos entre 35 (trinta e cinco) e 65 (sessenta e cinco) anos tem uma chance trinta por cento maior de possuir, de forma permanente ou temporária, algum tipo de deficiência. Na maioria dos países citados, 20% (vinte por cento) ou mais da população idosa, o que aumenta ainda mais a possibilidade do incremento no número de PcD (PACIELLO, 2000).

Cada tipo de deficiência envolve um grupo de potencialidades específicas. A deficiência muitas vezes é parcialmente superada com o auxílio do uso das tecnologias assistivas pelas PcD. No entanto, existe uma gama de características e tecnologias assistivas diferenciadas para cada usuário com deficiência lidar com as informações e recursos oriundos da Internet (DIAS, 2003).

Macedo (2010) elaborou mapas conceituais que caracterizam as PcD e como os conteúdos devem ser preparados, facilitando o entendimento de como se comporta cada deficiência na interação com ambientes hipermediáticos. Conforme esses mapas elaborados pela autora, para uma PcD visual total (cego) existem barreiras, principalmente, com relação à aplicação das diretrizes de acessibilidade em conteúdos disponibilizados para esses usuários na *web*, como, por exemplo: tabelas sem uma codificação apropriada, vídeos sem audiodescrição, gráficos e imagens sem uma descrição adequada, sequência dos *links* sem lógica, o que dificulta a navegação dessas pessoas via teclado (uso da tecla 'TAB' para saltos na estrutura de *hiperlinks* da página). Por outro lado, um deficiente visual com baixa visão precisa de um conteúdo que possa ser modificado via *browser* ou através de um ampliador de tela. Mas, para isso, o conteúdo deve ser separado da estrutura da página e o uso de folhas de estilo, como o CSS, seria o mais adequado. Isso evita a perda de contexto ao ampliar fontes, imagens, tabelas, gráficos, menus, etc. Além disso, o contraste é muito relevante para uma pessoa com baixa visão e, para isso, as cores devem ser bem aplicadas para facilitar a visualização das informações. Ou seja, um fundo preto com um texto em amarelo seria uma alternativa para minimizar as barreiras de leitura.

As PcD auditivas dividem-se em dois sub-grupos (MACEDO, 2010): surdez moderada e surdez total. A surdez total pode utilizar a leitura labial ou a linguagem de sinais para se comunicar (Exemplo: LIBRAS). A surdez moderada vale-se de tecnologias assistivas para ampliar a recepção sonora, como os amplificadores de áudio. Os dois sub-grupos podem utilizar recursos como legendas, transcrição de áudio ou *close captions*. Apesar dos recursos, essas pessoas são as que mais

sentem dificuldades de comunicação, pois algumas possuem problemas de fala, leitura de texto escrito, falas sobrepostas ao participar de entrevistas. Assim, as mídias elaboradas para esses usuários devem atender às peculiaridades desses usuários e oferecer, sempre que possível, alternativas para os conteúdos apresentados. As legendas, por exemplo, devem possuir uma linguagem clara e no *player* de mídia os botões devem ser adequados para controlar a multimídia acessada. O padrão de emprego das legendas é definido no documento do WCAG (2013), que define o conjunto das diretrizes de acessibilidade para a *web*.

Segundo Quadros (1997) a aquisição da fala e da leitura labial não representa muito para a comunidade surda, já que dependem mais de habilidades pessoais e constituem uma forma de comunicação com a comunidade ouvinte. O mediador, por exemplo, o professor, deve se comunicar em linguagem de sinais, caso contrário, o processo de aprendizado estará completamente comprometido. Esse processo de aquisição da linguagem de sinais leva tempo, e uma alternativa é a presença de surdos adultos e intérpretes de LIBRAS, que podem intermediar a relação professor-aluno. Essa autora sugere, ainda, um levantamento das tendências e preferências dos alunos, para que seja possível a definição de estratégias de ensino para cada um, a fim de repercutir na qualidade da intervenção do mediador.

### **2.1.2 Design Universal, Usabilidade e Acessibilidade**

O Design Universal é constituído de princípios necessários para que todas as pessoas utilizem produtos ou tecnologias sem que para isso seja preciso alterar o design dos mesmos (MACE, 2007). O grupo de trabalho do Centro para Design Universal da Universidade do Estado da Carolina do Norte elaborou os sete princípios para o desenho universal, citados abaixo:

- 1) Uso equitativo – o desenho deve ser útil e comercializável às pessoas com diversas habilidades. Deve, para isso, não segregar usuários e construir um desenho atraente para todos os usuários.
- 2) Flexibilidade no uso – deve acomodar uma ampla variedade de habilidade e preferências individuais.

Simple e intuitivo – um desenho de fácil compreensão que não exija uma experiência adicional do usuário.

3) Informação perceptível – a informação sempre é assimilada pelo usuário, independente do meio onde ele se encontra ou de sua capacidade sensorial.

4) Tolerância a erros – procura minimizar os riscos e situações adversas oriundos de um manuseio acidental ou involuntário.

5) Baixo esforço físico – o desenho pode ser utilizado de forma eficiente e confortável, com o mínimo de fadiga.

6) Tamanho e espaço para aproximação e uso – garantia de uso adequado sem levar em conta o porte do usuário, sua postura ou sua mobilidade. (CENTRO PARA DESIGN UNIVERSAL, 2007).

Os sete princípios do desenho universal também são importantes para se efetivar a acessibilidade na *web*. Como, por exemplo, na construção de um ambiente computacional acessível. Devido aos vários tipos de deficiências ou dispositivos utilizados pelos usuários, alguns destes princípios são indispensáveis para facilitar o uso das tecnologias assistivas. O próprio grupo de pesquisa WAI (2012) divulga algumas dicas rápidas para tornar um *web site* acessível que se encaixam nos princípios definidos pelo Centro para Design Universal (2007): para cada atributo visual, utilize a *tag alt* para inserir uma descrição textual (informação perceptível); para vídeos e áudios, prover legendas, transcrições ou descrições (flexibilidade no uso); e para os nomes dos *hiperlinks*, use textos lógicos e com sentido (simples e intuitivo).

Outro exemplo é o princípio da flexibilidade no uso, fator muito relevante para auxiliar as PcD quando se deparam com o conteúdo multimídia disponível na *web*. Sabe-se que nem sempre uma mesma mídia poderá ser acessada por diferentes PcD. Um deficiente visual prefere descrições textuais convertidas em áudio e um deficiente auditivo prefere uma alternativa para os conteúdos com áudio como legendas ou LIBRAS (WCAG, 2012).

Para Dias (2007), o Design Universal possibilita alcançar o maior número de indivíduos durante o processo de desenvolvimento do ambiente e a entrega do mesmo para o público-alvo, e Miranda (2002) ressalta como são próximos os conceitos de acessibilidade, usabilidade e desenho universal. As pessoas que se beneficiam de um desenho

universal podem ser tanto as que possuem algum tipo de déficit como as que não possuem (acessibilidade). Para Nielsen (1993), a Interface será melhor se o desenvolvedor observar ao máximo o comportamento de seus usuários e as tarefas realizadas por eles durante o seu uso. Nesse sentido, Paciello (2000) afirma que o melhor modo de implementar a acessibilidade é por meio da usabilidade com um foco nas habilidades de cada usuário, para que ele utilize a Interface eficientemente.

### 2.1.3 A acessibilidade e seus componentes

Um dos exemplos mais simples e citado de como a acessibilidade pode auxiliar as PcD é o uso do atributo 'alt', o que torna possível a definição de uma alternativa textual para uma imagem. Na Figura 2, abaixo, fica clara a inserção deste código-fonte em HTML (*HyperText Markup Language*). Com isso, a tecnologia assistiva que este usuário utiliza consegue interpretar este código que foi inserido, ou até mesmo quando se desabilita as imagens no navegador utilizado para possibilitar uma navegação mais rápida.

**Figura 2 – O uso do atributo 'alt'**



The image shows a snippet of HTML code within a light-colored box. At the top, there is a blue rectangular button with the text "Web Accessibility initiative" in white. Below the button, the HTML code is displayed: `<img alt="Web Accessibility Initiative logo"`. The code is in a monospaced font.

Fonte: Abou-Zahra (2012).

Com a inclusão das PcD na *web*, a utilização do mouse nem sempre é possível e o teclado acaba assumindo sua função. Entretanto, se a página não é codificada adequadamente, a possibilidade do uso de outros dispositivos de entrada e saída pode ficar comprometida. Para Abou-Zahra (2012), a acessibilidade na *web* significa que as PcD podem compreender, navegar, perceber e interagir com a *web* através do uso de tecnologias assistivas, além de contribuir com ela, já que agora as pessoas não são mais apenas leitores de conteúdo, mas também produtores em massa através de *blogs* e sistemas gerenciadores de conteúdo ou CMS (*Content Management Systems*).

Uma *web* acessível possibilita que as PcD tenham oportunidades iguais para utilizar e ampliar suas potencialidades no emprego dos diversos recursos oriundos deste meio, nas áreas da: educação, governo eletrônico, comércio eletrônico, entretenimento, dentre outras (WAI, 2012). Contudo, uma grande parcela de *web sites* não é acessível para

comunidades compostas por PcD, especialmente para os deficientes visuais e auditivos (PACIELLO, 2000). É importante salientar que a acessibilidade também auxilia os usuários que não possuem deficiência ao trazer recursos de usabilidade, tornando mais fácil e intuitivo o acesso às informações *on-line*. E os *sites* que trazem recursos acessíveis saem na frente por estarem de acordo com as políticas governamentais de inclusão digital. (DIAS, 2003).

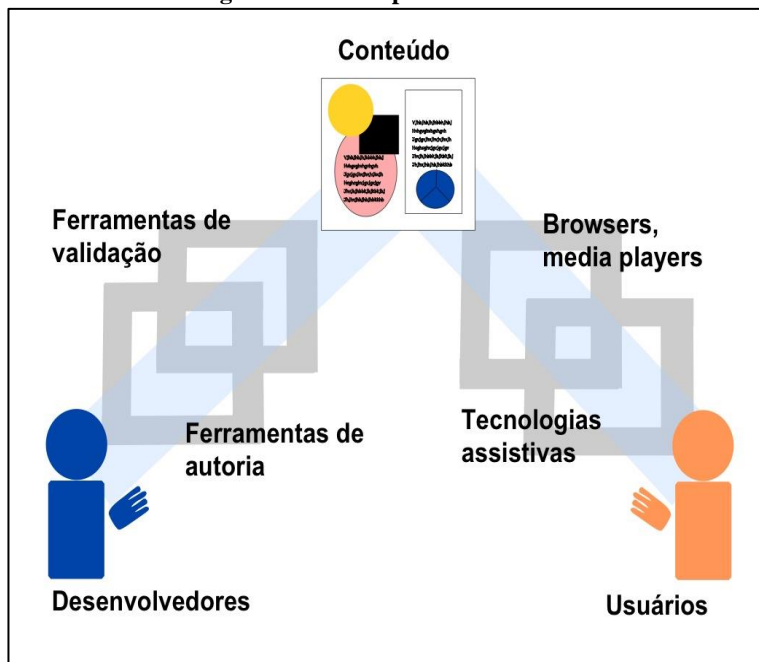
Nesse sentido, ao democratizar o compartilhamento do conhecimento, estendendo às PcD melhores condições de acesso às informações, o grupo de pesquisa *Web Accessibility Initiative* (WAI) pertencente ao consórcio do W3C (WAI, 2012) propõe uma acessibilidade que considere todos os tipos de deficiência.

Segundo o WAI, a acessibilidade também colabora para: design *web* em dispositivos móveis, independência de dispositivos, múltiplos modos de interação, usabilidade, design para idosos e otimização do *site* para a sua localização por mecanismos de busca. Todavia, sabe-se que atender de forma integral todos estes tipos de deficiências em um mesmo ambiente hipermediático é uma tarefa, senão impossível, ainda desafiadora (DIAS, 2003).

Além dos usuários, existem os componentes que os mesmos utilizam para interpretar e utilizar as informações disponíveis na *web*. Para o W3C, estes componentes devem suportar o acesso das PcD, auxiliando-os e promovendo ainda mais a acessibilidade na *web*. Existe uma gama de componentes que podem ser citados: navegadores, sons, imagens, tecnologias assistivas (Ex.: leitor de tela, *mouses* adaptados, etc.), características dos usuários (conhecimento e em alguns casos estratégias adaptativas), codificação, desenvolvedores, ferramentas de autoria (*software* utilizados para se criar *sites* na *web*) e ferramentas de validação (utilizadas para verificar o quanto um *site* está acessível).

A Figura 3 mostra como estes componentes atuam na *web*. Nota-se que o conteúdo se apresenta de forma diferenciada para o desenvolvedor e para o usuário. Do lado do desenvolvedor, existem ferramentas que ele utiliza para validar se um *site* é acessível e para publicar o próprio conteúdo, que deve possuir diretrizes específicas de acessibilidade para cada situação. Do lado do usuário, existem os navegadores, que interpretam o conteúdo publicado na *web*, e as tecnologias assistivas, que o auxiliam na interação com o conteúdo.

Figura 3 - Os componentes da web.



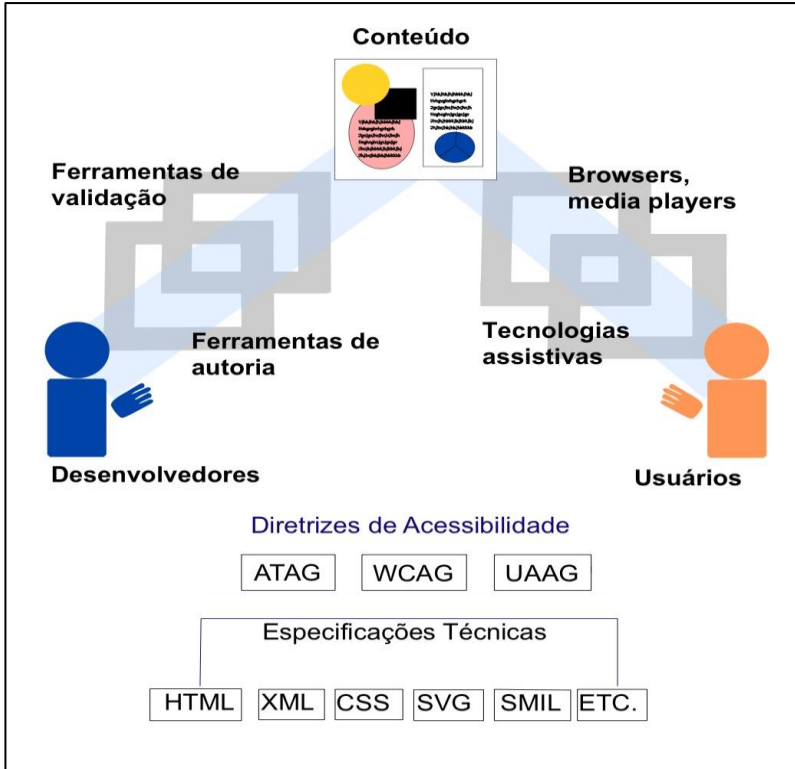
Fonte: WAI (2012).

O W3C/WAI desenvolve diretrizes e técnicas (Figura 4) que auxiliam os desenvolvedores *web*, sendo que as diretrizes publicadas no documento WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) são aceitas como padrão internacional de acessibilidade na *web*. Outro conjunto de diretrizes está presente no documento ATAG (*Authoring Tool Accessibility Guidelines*), que é utilizado como referência no desenvolvimento de gerenciadores de conteúdo ou ferramentas de autoria, como o WYSIWYG, editor de texto utilizado no AVEA Moodle para publicação de conteúdo. Existe também o conjunto de diretrizes UAAG (*User Agent Accessibility Guidelines*), que orienta o desenvolvimento de navegadores *web* acessíveis e os chamados *user-agents*, que incluem *media players* e tecnologias assistivas (TAs), que são *software* ou *hardware* utilizados pelas PcD para interagir com ambientes computacionais ou nas atividades do seu dia a dia.

As demais especificações técnicas fornecidas pelo W3C dizem respeito a exemplos de codificação para as linguagens de programação

*web*, onde em cada diretriz apresentada no documento WCAG existem as melhores práticas ou trechos de códigos que podem ser copiados pelos desenvolvedores.

**Figura 4 - Diretrizes e Técnicas do W3C/WAI**



Fonte: WAI (2012).

A seguir será descrito como é a estrutura do documento WCAG versão 2.0, publicado em 11 de novembro de 2008 (WCAG, 2008).

### 2.1.4 A Estrutura do Documento WCAG

As diretrizes divulgadas no documento WCAG orientam os desenvolvedores e o público geral a respeito de como um conteúdo *web* pode ser acessível às PcD. A estruturação do documento WCAG segue alguns níveis de abordagem que procuram atender desde o usuário normal até os desenvolvedores *web* que utilizam este documento como



referência e material de consulta para codificar a sua aplicação a fim de torná-la acessível às PcD. Conforme o W3C/WAI, o WCAG é dividido em quatro partes, descritas a seguir:

- Princípios – são quatro os princípios: perceptível, operável, robusto e compreensível.
- Recomendações – as recomendações não são testáveis, mas buscam em nível de linguagem natural orientar os usuários em como atender a uma determinada diretriz.
- Critérios de Sucesso – seguem três níveis de conformidade: A (que todos deveriam implementar), AA (que pode ser alcançado com a aplicação das diretrizes a fim de melhorar o funcionamento das tecnologias assistivas), AAA (o nível mais elevado, onde a exigência no nível de programação é mais exigida, mas que o seu alcance possibilita um nível de conformidade ideal para uma aplicação acessível).
- Técnicas – em nível de código fonte orientam os desenvolvedores através de exemplos em como alcançar a acessibilidade nos mais variados componentes que podem existir em uma aplicação *web*.

Com relação aos princípios, para o WAI (WCAG, 2008), uma aplicação *web*, para ser acessível, precisa aplicar os quatro princípios anteriormente discriminados. Assim, para que o conteúdo seja perceptível, os componentes presentes na Interface devem ser projetados de forma que os próprios usuários não tenham problemas na compreensão e uso. Lembrando que as PcD utilizam tecnologias assistivas para intermediar o que está na *web* e o que elas percebem nesse processo de interação. O outro princípio trata da operabilidade (operável) dos componentes da Interface e, principalmente, dos responsáveis pela estrutura de navegação, ou seja, a aplicação não pode exigir a interação do usuário com um *link*, por exemplo, que ele não possa acessar, ou manipular o componente responsável por esta ação. Para uma aplicação ser robusta, ela deve ser interpretada por uma variedade de *user agents* e tecnologias assistivas, ou seja, alcançar a interoperabilidade onde o conteúdo apresentado e a estrutura de navegação funcionam em qualquer dispositivo, não importando como este foi projetado. E, por último, para um *site* ou aplicação *web* ser compreensível, é preciso que o usuário entenda o significado do conteúdo e dos componentes navegacionais ali apresentados, evitando

sobrecarga de informação ou até mesmo confusão na interpretação de como certa atividade pode ser realizada.

A seguir serão descritas as diretrizes de acessibilidade presentes no documento do WCAG versão 2.0 (WCAG, 2008), utilizadas para produzir conteúdo para a *web*. Entende-se, por conteúdo, as informações contidas em uma página *web*, tais como: imagens, sons, textos, vídeos, formulários, etc. As recomendações, exemplos de critérios de sucesso e técnicas serão apresentados na medida em que as diretrizes forem enumeradas.

#### 2.1.4.1 As Doze Diretrizes do WCAG

As diretrizes inclusas no WCAG são doze, sendo que cada uma pertence a um determinado princípio. Para facilitar o entendimento, cada princípio receberá um número, e suas respectivas diretrizes serão definidas por este número mais uma letra.

##### **1 – Perceptível:**

Diretriz 1a) Alternativas textuais – fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual, permitindo que o usuário alterne entre as duas opções, possibilitando, por exemplo, impressão em caracteres ampliados, fala, braile, símbolos ou linguagens mais simples.

Diretriz 1b) Mídias com base no tempo – fornecer alternativas para este tipo de mídia.

Diretriz 1c) Adaptável – disponibilizar conteúdos em diferentes formatos, sem que para isso seja necessário perder a sua forma ou estrutura.

Diretriz 1d) Discernível – separar o primeiro plano de uma página *web* do pano de fundo, além de facilitar a audição e visualização de conteúdo pelos usuários.

##### **2 – Operável:**

Diretriz 2a) Acessível via teclado – tornar possível que cada componente de um site seja operável apenas via teclado.

Diretriz 2b) Tempo suficiente – fornecer ao usuário tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo disponibilizado.

Diretriz 2c) Ataques epiléticos – não criar conteúdos que possam causar desconforto ao usuário.

Diretriz 2d) Navegação – fornecer ao usuário ferramentas que o auxiliem na sua localização atual, na busca por conteúdos ou meio que facilitem sua própria navegação.

### **3 – Compreensível:**

Diretriz 3a) Legibilidade – tornar todo elemento textual legível e compreensível.

Diretriz 3b) Previsibilidade – possibilitar que todas as páginas presentes em uma estrutura hipertextual funcionem de forma previsível.

Diretriz 3c) Assistência na entrada – auxiliar o usuário em prevenir e corrigir erros.

### **4 – Robusto:**

Diretriz 4a) Maximizar a compatibilidade das aplicações *web* com *user agentes*, incluindo as tecnologias assistivas utilizadas pelas PcD.

No Apêndice A, são apresentados alguns trechos de código-fonte comentados, para elucidar as dozes diretrizes descritas acima. O documento WCAG traz uma série de recursos e técnicas para orientar os desenvolvedores com relação às melhores práticas. Além da classificação anterior quanto aos princípios, as diretrizes também são classificadas quanto aos níveis de conformidade, já apresentados anteriormente. A seguir serão apresentadas algumas características das tecnologias assistivas utilizadas pelas PcD.

#### **2.1.5 Tecnologias Assistivas**

As tecnologias assistivas são elementos fundamentais na interação das PcD com a Internet. No entanto, antes de investigar como as PcD utilizam a *web*, é útil refletir sobre algumas questões e suas correspondentes dificuldades (CLARK, 2002):

- Se a PcD é cega ou com baixa visão, como ela pode ler ou interpretar textos, gráficos, menus, caixas de diálogo e outros elementos visuais na tela do computador?
- Se a PcD é surda ou com déficit auditivo como ela pode perceber os alertas sonoros? Como ela

pode se beneficiar das trilhas sonoras encontradas em arquivos multimídia?

- Se a PcD tem um déficit de mobilidade que evita que ela utilize o mouse ou o teclado, o que pode ser feito?

- Se a PcD tem um déficit de aprendizado como a dislexia, como ela pode ler e decifrar toda aquela quantidade de cores no decorrer de um texto na tela?

As tecnologias assistivas (TAs), que são *software* ou *hardware* que possibilitam a interface homem-computador, buscam dar conta de responder as perguntas acima, tornando possível que PcD realizem suas atividades de navegação na *web* (LIMA, 2003). Vale lembrar que as TAs precisam que as aplicações *web* tragam as diretrizes de acessibilidade implementadas, para que o funcionamento das próprias TAs não seja prejudicado. Para cada tipo de deficiência existe uma série de tecnologias assistivas. As TAs, portanto, assumem um papel de relevância no processo de navegação na *web* pelas PcD. Abaixo, seguem alguns exemplos de TAs (ABOU-ZAHRA, 2012):

- Ampliadores de tela e outros assistentes de leitura para deficientes visuais: mudam a fonte do texto, tamanho, espaçamento, cor.

- Leitores tela para deficientes visuais: sintetizam a informação textual em fala ou braile.

- *Software* de reconhecimento de fala: podem ser utilizados por PcD física.

- Dispositivos de apontamento: simulam o clique do *mouse* ou ativação de botões e que as PcD física utilizam quando não possuem a destreza do uso do mouse ou do teclado.

Os deficientes visuais necessitam de TAs para várias ações sob os componentes de uma página *web*, tais como: ampliar e reduzir imagens e textos; customizar fontes, cores e espaçamento; ouvir por meio de sintetizadores de voz a conversão do texto em áudio; ouvir descrições em áudio de vídeos; ler textos por meio de dispositivos em braile. Isso porque um deficiente visual pode ter as seguintes deficiências (ABOU-ZAHRA, 2012):

- Dificuldade de visualizar determinados tipos de cores.
- Baixa visão, visão de vultos ou pontos luminosos.
- Cegueira ou perda toda da visão.
- Cegueira e surdez.

Para os usuários com deficiência visual, ainda existem inúmeras barreiras na *web*. Os conteúdos para essas pessoas devem atender a questões mais direcionadas às tecnologias assistivas que eles utilizam. Dentre as barreiras existentes, algumas podem ser listadas a seguir (ABOU-ZAHRA, 2012):

- Imagens, controles e outros componentes do *layout* que não possuem equivalentes textuais.
- Textos, imagens e *layout* que não podem ser redimensionados ou que perdem informação quando são ampliados, por exemplo.
- Falta de orientação visual ou não visual de prováveis caminhos de navegação pela estrutura.
- Conteúdo de vídeo que não tem texto ou alternativas em áudio, ou uma faixa de descrição em áudio.
- Mecanismos de navegação pouco intuitivos e inconsistentes.
- Textos e imagens com contrastes insuficientes.
- *Sites*, *browsers* e ferramentas de autoria que não suportam certas customizações de cores ou acesso apenas via teclado.

As TAs da PcD visual mais comuns são os leitores de tela, mas existem também *browsers* especializados, que é um *software* que faz a leitura do código-fonte de uma página *web* ou aplicação e converte para voz textos e imagens. Além disso, auxiliam o usuário na navegação pela estrutura de *links* ou menus, possibilitando que o mesmo efetue alguns comandos, como saltar de uma página para outra ou navegar pelos menus existentes (YESILADA et al, 2004). O seu acionamento é feito pelo usuário apenas via teclado. O *mouse* geralmente é deixado de lado, principalmente pelas PcD visual total. Já os usuários com baixa visão, além do ampliador de tela também utilizam o leitor de tela no primeiro acesso, para compreender toda a estrutura da página *web* e para facilitar posteriormente o ponto exato de ampliação.

Com relação ao ampliador de tela, seu uso pode ser comprometido se a página não utiliza as folhas de estilo adequadamente ao separar a estrutura do *layout* do conteúdo do *site*. Pois, no ponto exato de ampliação onde o usuário com baixa visão amplia até o alcance de sua visão, podem ocorrer distorções do *layout*. Colunas da página podem desaparecer. Tabelas podem ficar comprometidas ao misturar as linhas com colunas. Um *menu* pode não ser utilizado, porque o seu modo ampliado dificulta o seu acesso e, como consequência, a sua ativação (PUPO et al, 2006).

O deficiente auditivo necessita de transcrições ou legendas para todo áudio inserido na *web*. Além disso, alguns deficientes auditivos são fluentes apenas em LIBRAS, Língua Brasileira de Sinais, e não possuem fluência na língua portuguesa, por exemplo, o que dificulta a leitura e compreensão do texto escrito. Com isso, é necessária a utilização de outros meios de conversão do texto escrito para LIBRAS. Além de existirem PcD auditiva que entendem o texto escrito, mas não compreendem o LIBRAS. Portanto, é essencial oferecer a estes usuários conteúdos alternativos com opções de escolha. Sendo que para utilizar a *web* efetivamente, as PcD auditiva necessitam das TAs e estratégias adaptativas (ABOU-ZAHRA, 2012):

- Transcrições e legendas do conteúdo disponibilizado em áudio.
- *Media players* que exibem as legendas de áudio, também devem possuir opções para as configurações de aumento de fonte e alterações das cores das legendas.
- Opções para parar ou ajustar o volume do conteúdo em áudio, independente dos controles de volume existentes no sistema.
- Alta qualidade do áudio principal utilizado nas narrações em comparação com os áudios secundários utilizados.

Para os usuários com deficiência auditiva, também existem barreiras que devem ser minimizadas com a aplicabilidade do WCAG na elaboração dos conteúdos mais direcionados a esse público. Algumas dessas barreiras são citadas a seguir (ABOU-ZAHRA, 2012):

- Conteúdo em áudio sem legendas ou transcrições.
- *Media players* que não dispõem de exibição de legendas e controles de volume.
- *Media players* que não disponibilizam opções de ajuste do tamanho de texto e cores das legendas.
- Serviços *web*, incluindo aplicações *web*, que dependem apenas da interação por meio de voz.
- Textos escritos que dificultam a legibilidade e compreensão. E, além disso, que não oferecem o recurso de conversão para a língua de sinais para facilitar o entendimento de informações importantes.

Alguns usuários precisam de TAs que suportem PcD múltiplas, como por exemplo, deficiências visual e auditiva. Para isso, existe a possibilidade do uso de um *hardware* específico, denominado de *display Braille*, que dispara pinos que são identificados pela via tátil. Os caracteres Braille são acionados por esses pinos que se movimentam verticalmente em celas, geralmente dispostas em uma placa metálica (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2012).

### **2.1.6 As Narrativas diferenciadas para as PcD**

As PcD necessitam de narrativas diferenciadas para compreender o relato de um mesmo conteúdo. Devido às diferentes barreiras já mencionadas, enfrentadas por esses indivíduos, as tecnologias de comunicação digital precisam levar isso em conta. Entretanto, Quevedo (2013) enumera uma série de dificuldades das narrativas existentes na *web*. Uma delas é a perda de controle na assimilação do conteúdo, como a sensação de que se nunca alcança o final da leitura, a sobrecarga de informações, a estrutura de hipertexto que oferece múltiplos caminhos e a falta de emprego de padrões *web* nas narrativas em hipermídia. Mesmo assim, as narrativas em hipermídia assumem um papel muito relevante para a vida dos surdos.

Há uma variedade de produtos que, no caso das PcD auditivas, possuem um forte apelo visual, como vídeos, infográficos, histórias em quadrinhos, entre outros. Para Quevedo (2013), as narrativas que possuem função e forma são importantes para surdos e ouvintes, principalmente com a *web*, que provocou uma revolução na comunicação.

Segundo Lapolli e Busarello (2011), os conteúdos precisam ser adaptados para os surdos oralizados (que compreendem a língua escrita), por exemplo. Os conteúdos audiovisuais necessitam de legenda, sendo que esse processo é diferenciado para esses indivíduos por incluir novos elementos, como a citação da pessoa que está falando e a descrição de efeitos sonoros. Entretanto, mesmo sendo oralizado, o surdo pode ser fluente ou não. Para os não oralizados, existe no Brasil a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), que faz com que as narrativas tenham uma carga maior de vídeos com as traduções do texto para Libras, o que provoca um menor acesso às narrativas provenientes das mídias tradicionais.

Os cegos e os deficientes visuais com baixa visão possuem recursos como audiolivros, audiodescrição para vídeos e imagens, sintetizadores de voz acoplados aos *software*, leitores de tela e ampliadores de tela. No entanto, para esse público, não é interessante o uso de narrativas estritamente visuais, ou seja, com muitos elementos gráficos, pois o que importa é a conversão do texto apresentado para áudio.

Quevedo et al (2011) relatam a falta da audição como o déficit sensorial que mais dificulta a interação com o seu entorno, pois os surdos não podem interagir sem o acesso à linguagem. Ao contrário dos cegos, que são prejudicados mais diretamente através da falta de mobilidade, mas não do domínio da linguagem. Os autores também que informam que o método de educação do surdo envolve o debate entre diferentes perspectivas: um lado defende a educação oralizada e o outro lado a educação gestualizada. Pode-se dizer que a oralizada leva ao domínio da fala e a gestualizada define a língua de sinais como sendo a língua materna.

Obregon (2011) declara em sua tese que é necessário reunir em um todo a limitação específica de cada um, não rotular a PcD como um ser incapaz e que os professores, de forma criativa, evitem a formação das sombras identificadas em seu trabalho. Portanto, as diferentes narrativas que devem ser ofertadas para as PcD necessitam de um suporte do ambiente onde elas serão inseridas, já que uma mediação humana pode tornar esse processo inviável tanto para professores e tutores como para PcD. Ou seja, não adianta disponibilizar uma série de narrativas e deixar que o aluno escolha qual seria a mais adequada, pois é preciso antes que a narrativa seja analisada e que a mais adequada surja para o aluno de forma transparente.



### 2.1.7 Projeto WebGD

O projeto intitulado “Educação Inclusiva: ambiente web acessível com objetos de aprendizagem para representação gráfica”, realizado no âmbito do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC/CTC/UFSC e coordenado pelo Professor Tarcisio Vanzin, é amparado por recursos provenientes da CAPES-AUX-PROESP, Edital 01/2009. Este projeto propõe a construção de um ambiente adaptável a ser utilizado por PcD visual, auditiva e pessoas sem deficiências, e os conteúdos serão desenvolvidos sob a forma de objetos de aprendizagem (OAs). Prevê-se acessibilidade nos OAs e entre os atores envolvidos, com o ambiente instrucional, que tem como finalidade o ensino da Geometria Descritiva.

O projeto WebGD já apresenta alguns estudos realizados por um grupo de pesquisa formado por alunos e professores da UFSC, que atuam na busca do desenvolvimento de estratégias e metodologias a serem utilizadas em ambientes de aprendizagem inclusivos. Nessa linha, os trabalhos precursores deste projeto foram os de Palazzo (2000), Amaral (2002), Bugay (2006) e Batista (2008), que estudaram a teoria de hipermídia adaptativa como forma de melhorar a personalização do conteúdo de apresentação e navegação aos usuários de determinados domínios do conhecimento em ambientes hipermediáticos. Os trabalhos resultantes das pesquisas realizadas no âmbito do projeto WebGD são os de: Obregon (2011), que tratou do padrão arquetípico da alteridade e do compartilhamento de conhecimento em ambiente virtual de aprendizagem inclusivo e fez relações entre a Teoria da Cognição Situada (TCS) e a visão jungiana das sombras psicológicas em comunidades formadas por PcD. Macedo (2010), que propôs diretrizes para a construção de objetos de aprendizagem acessíveis a partir das diretrizes do W3C. Busarello (2011), que realizou pesquisas com a aprendizagem de deficientes auditivos e propôs diretrizes para a elaboração de material didático apoiado em narrativas de histórias em quadrinhos. E Schneider (2012), que deu ênfase, na sua pesquisa, à formação de Comunidade de Prática (CoP) em AVEA para pessoas com deficiência auditivas.

A seguir serão apresentadas as características dos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs), sua estrutura, seus recursos humanos, tecnológicos e as características principais de um AVEA mais inclusivo. Esses ambientes, embora não sejam o foco dessa pesquisa, são importantes e precisam ser referenciados, pois já atendem

um grande número de PcD, apesar de algumas dificuldades que serão listadas a seguir.

## 2.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Esse sub-capítulo irá abordar as características dos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem: sua estrutura, recursos humanos e tecnológicos, AVEAs inclusivos e a acessibilidade no AVEA-Moodle. Os AVEAs são estruturas consolidadas no meio acadêmico e atendem um grande número de alunos. Entretanto, nesta pesquisa, vale frisar que o objeto de estudo serão as redes sociais e que os AVEAs são citados e utilizados na busca sistemática, no próximo capítulo, na busca por iniciativas que atendam PcD já que esses ambientes estão há mais tempo disponíveis na web.

No Brasil, a educação a distância surgiu a partir do século XX e, no início, a proposta era uma educação em massa sem se importar com a qualidade da formação dos alunos ou com a oferta de melhores recursos tecnológicos. Atualmente, segundo Moran (2007), ocorre uma consolidação da EAD de forma expressiva e sustentável no país, principalmente no ensino superior. Surgem novos modelos de EAD e programas complexos são implantados de forma acelerada, pois existe uma demanda reprimida de alunos ainda não atendidos, como adultos que querem fazer uma graduação e continuar trabalhando. E, além disso, surgem boas avaliações dessa nova modalidade de ensino, onde é possível utilizar tecnologias interconectadas que superam a antiga visão de um aprendizado individual. Um aluno no EAD pode interagir e participar de atividades em grupo, por meio de atividades planejadas e do uso de bons materiais fáceis de compreender e de se navegar (objetos de aprendizagem).

Para Kanski (2007), com a educação a distância (EAD), o aluno tem mais liberdade de estudo e de gerenciar o seu tempo para realizar as atividades oferecidas pelos ambientes de ensino *online*. As novas tecnologias, quando distribuídas socialmente, alteram as vidas das pessoas cotidianamente, no modo como elas trabalham, informam-se e comunicam-se com outras pessoas e com todo o mundo. Essa autora identifica claramente o que fará a diferença para que aprendizagem aconteça entre os meios tecnológicos e os processos pedagógicos mais modernos ao relatar a importância da adequação do processo educacional aos objetivos do aluno, como a sua história de vida, os conhecimentos anteriores, os objetivos que definiram a sua participação em uma disciplina e a sua motivação para aprender este ou aquele

conteúdo. As mediações realizadas entre o desejo de aprender do aluno, os professores na orientação dos melhores caminhos que levem à aprendizagem, os conhecimentos como sendo a base desse processo e as tecnologias que irão possibilitar o acesso e as articulações com esses conhecimentos configuram os elementos principais para se alcançar a qualidade na educação.

Segundo Moore e Kearsley (2011), diferentes tecnologias, diferentes técnicas de ensino e diferentes tipos de estudantes indicam que diferentes modos devem ser encontrados para se gerenciar e administrar os cursos oferecidos. Para esses autores, essa nova modalidade de ensino se justifica porque: aprimora a qualidade das estruturas educacionais existentes, melhora a capacidade do sistema educacional, expande o sistema educacional em novas áreas e para novos grupos de indivíduos, dentre outros fatores.

Entretanto, existem ainda alguns problemas a serem enfrentados quando um curso EAD não oferece recursos adequados aos alunos, tais como (LITTO, 2009):

- Abreviação do curso oferecido se comparado como o mesmo curso oferecido na modalidade presencial.
- Material impresso inadequado.
- Deficiência na avaliação dos alunos.
- Número excessivo de alunos sob a orientação de um mesmo tutor.
- Tutores não-qualificados.
- Insuficiência na qualidade e quantidade do apoio de material (computadores, livros, periódicos especializados, etc.).
- Falta de *feedback* da instituição para os alunos quando solicitada qualquer informação a respeito do curso oferecido.

Litto (2009) esclarece que é difícil localizar a oferta de cursos ou de outros meios para a aprendizagem destinados às comunidades constituídas por PcD, mesmo em instituições públicas.

Por isso, é importante avaliar novas propostas pedagógicas aliadas às tecnologias para atender um maior público que tenham como integrantes PcD. Dymond et al (2008), através da pedagogia denominada de *service learning* (aprendizado por serviço), propõem que alunos com deficiência trabalhem em conjunto com alunos sem deficiência para desempenhar atividades de um determinado projeto, onde uma determinada lição é ministrada em sala de aula e depois os

alunos vivem na prática desempenhando as funções aprendidas em sala de aula. Por esse método as PcD são incluídas no grupo e incentivadas a planejar sua própria *service learning*. Todos os alunos envolvidos também determinam atividades onde é possível promover a participação de estudantes com diferentes habilidades. Notou-se que os professores de educação especial e os regulares reuniam-se com frequência para discutir novas propostas curriculares e para compartilhar suas experiências sobre as potencialidades e as necessidades de cada aluno. Nesse caminho, o suporte por uma Rede Social Temática pode ser recomendado.

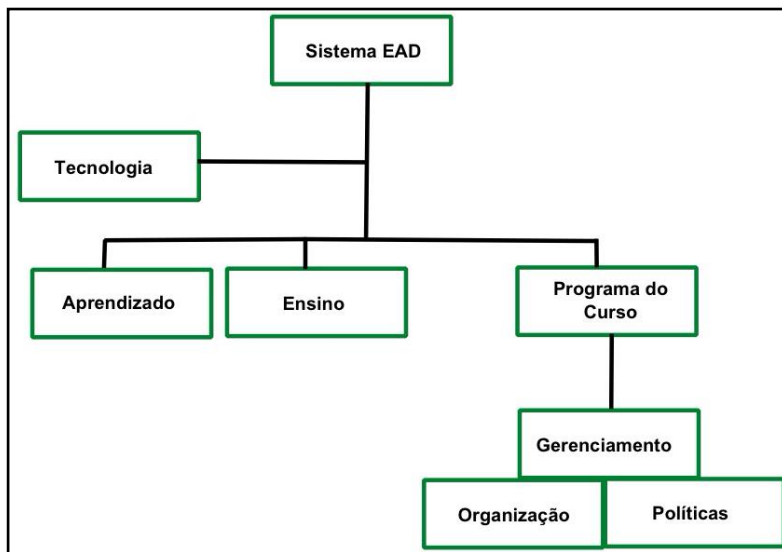
### **2.2.1 Estrutura de um AVEA**

Para Nardin, et al (2009), um AVEA é conjunto formado pelo suporte e pelo acoplamento das seguintes ações de ensino-aprendizagem: planejamento, implementação, registro e acompanhamento acadêmico, conforme a intencionalidade pedagógica. Pereira (2007) destaca que os AVEAs disponibilizam um número elevado de ferramentas que devem ser escolhidas de forma consciente, conforme a proposta pedagógica definida e as necessidades do público-alvo. Para esse autor, existem quatro eixos que sustentam a estrutura de um AVEA: o gerenciamento pedagógico e administrativo, a produção de conteúdo, a comunicação (fóruns, *chats*, e-mail, etc.) e a documentação.

As ferramentas disponibilizadas no AVEA são classificadas de duas formas: síncronas (onde dois indivíduos ou mais se comunicam no mesmo intervalo de tempo – ex.: *chat*) e assíncronas (onde um indivíduo comunica-se com outro em diferentes intervalos de tempo – ex.: fórum). Com isso, no AVEA, é possível organizar e disponibilizar o conteúdo em diferentes formatos, relacionar materiais didáticos e ferramentas, além das atividades de colaboração e extra-classe (NARDIN et al, 2009).

Na Figura 5, Moore e Kearsley (2011) definem a seguinte estrutura da educação a distância segundo uma visão sistêmica.

**Figura 5 - Modelo Conceitual de EAD**



Fonte: Moore e Kearsley (2011).

Nota-se, que a Figura 5 aborda um sistema de educação a distância como um conjunto de componentes interrelacionados. Sendo assim, a tecnologia está ligada ao ensino e ao projeto do curso. O aprendizado e o ensino estão ligados. O ensino e o projeto do curso estão ligados com o gerenciamento e, este último, com as políticas e com a organização.

Na parte de gerenciamento, Moore e Kearsley (2011) estabelecem os seguintes componentes: avaliação das necessidades e prioridades, recursos (alocação e administração), pessoal (recrutamento e treinamento), controle (monitoramento e avaliação) e políticas. Além desses, existem outras partes relevantes identificadas no modelo sistêmico dos autores, como:

- Conteúdo - o que ensinar e quais as necessidades.
- Projeto do curso - especialista de conteúdo, design instrucional, *web designer*, designer gráfico, produtores de vídeo/áudio, editores, avaliadores, gerente da equipe de curso.
- Entrega - qual o tipo de mídia (texto, imagem, som, vídeo), tecnologia (gravado, *broadcast*, interativa).
- Interação – tutores, professores, alunos, bibliotecários, equipe

de suporte, equipe administrativa, centro de ensino e coordenadores.

- Ambiente de Ensino – qual? (local de trabalho, casa, sala de aula, centro de ensino).

A estrutura de um AVEA pode ser modificada conforme os interesses da equipe responsável pela implantação do ambiente. A inclusão de PcD pode alterar a estrutura de um AVEA ao permitir que novas possibilidades de aprendizagem sejam também oferecidas a esse público. No entanto, algumas decisões precisam ser tomadas para se alcançar um AVEA com características inclusivas. A seguir serão apresentadas algumas dessas características para AVEAs Inclusivos.

### **2.2.2 AVEAs Inclusivos**

Seale (2006) afirma que um AVEA destinado às PcD possibilita que elas tenham acesso a uma efetiva experiência de aprendizagem *online*, além de promover a liberdade, independência e o aprendizado individualizado. Por meio das diversas mídias é possível prover uma enorme flexibilidade para o acesso ao EAD pelas PcD, principalmente. Entretanto, se prevalecer um design inacessível, o acesso a um AVEA pode desencorajar as PcD a continuar no ambiente.

No relatório apresentado pela *American Foundation for the Blind* (2008), o acesso ao AVEA pelas PcD visual depende de três características: o quão acessível está o AVEA, a acessibilidade do conteúdo disponibilizado no curso e a habilidade do aluno em utilizar a tecnologia assistiva. Essas características também se aplicam aos outros tipos de deficiências. Mas vale lembrar que os níveis de acessibilidade definidos no documento WCAG (2012) devem ser seguidos como condição para atender um maior grupo formado por PcD.

É relevante também ampliar o conhecimento dos professores em relação às PcD atendidas pelo AVEA. Segundo Florian e Linklater (2010), o professor deve: estar propenso a riscos, propor adaptações curriculares, oferecer escolhas e fazer o melhor uso de suas experiências em situações já vivenciadas com dificuldades de aprendizado.

Para Ohene-Djan e Shipsey (2008), a maior causa do insucesso do AVEA para PcD é a oferta dos mesmos objetos de aprendizagem para as diferentes necessidades das PcD. Para esses autores, observam-se componentes da hiper-mídia adaptativa como um meio de viabilizar o projeto de *software* inclusivos.

Freire et al (2010), ao observar as dificuldades da inclusão de PcD visual no uso de ferramentas síncronas, propôs uma forma de converter o conteúdo inacessível oriundo do software *whiteboard*, que captura as informações escritas no quadro por um pincel, para uma descrição textual realizada no momento da interação promovida por essa ferramenta para as PcD visual através de mediação humana. O que era antes impossível de ser compreendido pelos alunos com deficiência visual tornou-se perceptível e possível de ser utilizado.

Messenger-Willman e Marino (2010) propuseram recomendações para eliminar as barreiras enfrentadas pelas PcD nas escolas. Dentre elas estão: a compra de TAs, busca de financiamentos para projetos junto a universidades, definição de um tempo para que os professores compartilhem suas experiências e para que participem de treinamentos específicos, a indicação de ao menos um especialista em TAs e a formação de um grupo de referência para dar suporte às dúvidas dos demais membros da escola.

Segundo o IMS Global (IMS, 2012), para um AVEA ser inclusivo é necessário que alguns problemas sejam resolvidos com relação aos recursos de mídia típicos:

- Texto – o código-fonte da página deve permitir alterações no tamanho de fonte, cores e estilo. Se bem estruturado e formatado, pode ser a mídia mais flexível para apresentar o conteúdo, pois o texto pode ser oferecido em diferentes formatos: visual, auditivo e tátil.
- Áudio – falta de legendas ou transcrições, áudio de péssima qualidade e falta de controles como o de ajuste do volume.
- Imagens – falta de descrição textual equivalente e baixa resolução.

A seguir, o Moodle será descrito como um exemplo de AVEA que busca inserir as diretrizes de acessibilidade. Pode-se observar que essa plataforma é bem robusta e a comunidade de desenvolvedores atua em conjunto por meio de fóruns para solucionar dúvidas e sugerir melhorias no ambiente.

### 2.2.3 Características acessíveis presentes no AVEA-Moodle

De acordo com alguns trabalhos já realizados sobre avaliações de AVEAs, dentre eles a pesquisa efetuada por Roncarelli (2007), o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), como o ambiente mais propício para a aprendizagem *online*, apresenta possibilidades de interação, cooperação e autonomia. O Moodle é considerado como um sistema de gerenciamento de curso *online* desenvolvido sob a plataforma de *software* livre. As diretrizes de acessibilidade no Moodle têm sido aplicadas pelos especialistas da *Open University*. Para a equipe responsável pelo Moodle existem argumentos morais, além dos argumentos legais, que justificam a adesão das diretrizes de acessibilidade em seu sistema (MOODLE, 2012):

- PcD representam em torno de de 10% a 15% da população em geral.
- Na *Open University*, cerca de 5,5% declaram-se como PcD.
- Um recente relatório da *Microsoft* aponta que 57% dos usuários ativos da Internet são beneficiados pela aplicabilidade da acessibilidade na *web*.

De todos os princípios gerais de acessibilidade adotados pelo Moodle (MOODLE, 2012), alguns devem ser seguidos como essenciais:

- Permitir ao usuário uma customização – alterar estilos de fontes ou cores e prover a escolha de diferentes *backgrounds*.
- Prover um equivalente textual para todos os elementos da interface, pois é o tipo de conteúdo considerado mais acessível na *web*. Portanto, devem ser fornecidos textos para todas as imagens, vídeos, áudios, etc.
- Usar diferentes modos para apresentar uma informação em uma interface. Exemplo: um campo obrigatório grifado em vermelho deve ser informado também através de um código específico.
- Prover compatibilidade com as tecnologias assistivas.
- Permitir o acesso a todas as funcionalidades do ambiente via teclado.



- Possibilitar uma orientação constante do usuário durante o seu processo de navegação.

As primeiras avaliações de acessibilidade foram realizadas na versão 1.6 do Moodle durante o ano de 2006. Nessa etapa, procurou-se uma validação de todos os recursos oferecidos pelo ambiente, onde foram sugeridas algumas modificações na versão investigada. Algumas delas são citadas abaixo (MOODLE, 2012):

- Maior acessibilidade às tabelas utilizadas pelo ambiente. Exemplo: calendário, onde para os dias da semana deveriam ser adicionadas as *tags* ‘<th>’.
- Inclusão em todas as páginas de *links* de salto para o conteúdo, evitando que o usuário percorra todos os *links* de navegação da página atual.
- Utilizar cores com um bom contraste entre o fundo e o primeiro plano.
- Assegurar que todos os títulos estejam bem definidos por *tags* ‘H1’, ‘H2’, ‘H3’, etc.

Moretto e Ulbricht (2011) fizeram um comparativo entre as versões 1.9 e 2.0. Nesse trabalho foram identificados alguns problemas de usabilidade com a Interface do Moodle, principalmente com a utilizada pelo administrador do sistema. No entanto, segundo os autores, ocorreram poucas mudanças entre as duas versões e o teste de validação aplicado com a ferramenta aDesigner da IBM demonstrou que o Moodle possui uma boa aplicabilidade das diretrizes de acessibilidade. Entretanto, a oferta de conteúdos direcionados ao perfil de acesso em um mesmo curso ainda é uma solução a ser buscada pelos desenvolvedores.

Conforme o teste citado acima, o Moodle busca incorporar as diretrizes de acessibilidade em seu ambiente com a ajuda da comunidade de desenvolvedores, que aos poucos vão efetuando modificações no código-fonte, na medida em que vão sendo identificadas falhas de acessibilidade aos recursos disponibilizados pelo ambiente. O Moodle apresenta uma boa acessibilidade em sua estrutura, mas nada disso adianta se a os conteúdos ou objetos de aprendizagem que forem publicados não seguirem as diretrizes de acessibilidade.

Macedo (2010) em sua tese propôs um conjunto de diretrizes para a criação de objetos de aprendizagem (OAs) acessíveis com base nas diretrizes propostas no documento WCAG (*Web Content Accessibility*

*Guidelines*), entre elas: a) mídias alternativas – oferta de acesso alternativo em outra opção de mídia, preferencialmente textual; b) imagem estática – as imagens devem apresentar mídias alternativas para cada imagem e alto contraste, além de serem escalonáveis (que possam ser ampliadas até duzentos por cento). Nesse trabalho, foram apresentados exemplos de OAs com os conteúdos alternativos para o público com deficiência visual ou auditiva. Verificou-se que essa tarefa não é simples, já que os ambientes de autoria utilizados para esse fim possuem poucos recursos que vão ao encontro da acessibilidade na *web*.

Para o consórcio IMS Global (IMS, 2012) as seguintes orientações devem estar presentes em AVEAs:

- Permitir a customização baseada nas preferências dos usuários.
- Prover acesso equivalente ao conteúdo para pessoas que preferem ouvir ou ver conforme suas preferências de usuário.
- Prover compatibilidade com tecnologias assistivas e incluir um completo acesso via teclado.
- Favorecer um ambiente com contexto bem definido e com informações que facilitem a navegação.
- Seguir e implementar diretrizes, especificações e padrões de acessibilidade.
- Considerar o uso do XML (*Extensible Markup Language*).

Verifica-se que as diretrizes de acessibilidade são amplas, conforme já apresentado anteriormente, e que somente segui-las como referência no desenvolvimento de sistemas *web* não basta. É preciso que, além de aplicá-las, seja realizada uma divulgação para todas as pessoas do porquê da sua importância. Além disso, em um mesmo AVEA é ou será muito difícil que se tenha uma turma com as mesmas características e preferências. Para resolver essa questão é necessário que se utilize outras metodologias para evitar a falta de interesse pelo conteúdo e a falta de interatividade entre os próprios alunos, professores e tutores.

A partir disso, a teoria da Cognição Situada será apresentada a seguir e irá procurar preencher essa lacuna e unir forças com os conceitos empregados pela hipermídia adaptativa, para oferecer aos

alunos uma estrutura que promova além da acessibilidade, uma experiência mais colaborativa e personalizada.

## 2.3 COGNIÇÃO SITUADA

Neste sub-capítulo, será apresentada a Teoria da Cognição Situada (TCS). Para isso, a tese de Vanzin (2005) será utilizada como referência para demais fundamentações acerca deste tema. Durante esse processo, serão discutidos os conceitos mais relevantes da cognição situada caminhando na direção da formação das Comunidades de Prática (CoPs) em uma Rede Social Temática.

### 2.3.1 Teoria da Cognição Situada (TCS)

Com relação a essa teoria, Vanzin (2005) considera o conhecimento como elemento integrante das atividades e do contexto físico e social. A TCS também assume a existência de múltiplas possibilidades de o indivíduo enxergar o mundo que o cerca, modeladas pelas relações que o indivíduo estabelece com o seu meio social (situado). Clancey (1995) vai mais além, ao definir uma atividade como um complexo coreográfico de regras, que envolve o indivíduo em um senso de local e identidade social, que conceitualmente regula o seu comportamento.

Lave (1988) afirma que a maioria dos aprendizados ocorrem naturalmente através de contextos, atividades e pela cultura dos indivíduos. Geralmente, essa autora é referenciada por ter dado origem ao movimento pela cognição situada, a partir de uma visão antropológica, contrariamente à visão psicológica precedente, especialmente aquela soviética, composta por Vigotsky, Luria, Leontiev e Davidov. Com o necessário cuidado para não confundi-las, observa-se uma conveniente proximidade teórica em diversas frentes. Vygotsky propôs o conceito de zonas de desenvolvimento proximal, nas quais a resolução de tarefas por um indivíduo fica mais fácil quando se encontra dentro de um grupo ou pela ajuda de professores e estratégias apropriadas que lhe fazem compreender a dimensão do conhecimento a ser alcançado.

A TCS trouxe novos recursos para se investigar a cognição como parte integrante de uma atividade situada, sendo que antes essa ideia era negligenciada pelas tradicionais teorias cognitivas, que estudavam um processo de cognição como um elemento abstrato independente da

situação onde esse ocorria (KIRSHNER; WHITSON, 1997). Para Wenger (1998), o aprendizado não pode ser separado da atividade. Ele faz parte da vida das pessoas e acontece nas atividades cotidianas. Não existe apenas em sala de aula, nos professores, livros didáticos e exercícios. O aprendizado surge de experiências, do compartilhamento de ideias, das atividades colaborativas, da resolução de problemas em grupo, dentre outros, mas especialmente da ação sobre atividades reais da vida cotidiana.

Atualmente, a partir da apropriação dos conceitos da TCS, verifica-se o emprego mais frequente de terminologias dela decorrente, como o aprendizado baseado em tarefas, aprendizado situado, comunidades de prática, entre outros. Para a cognição situada, não existem entidades distintas nem separadas. A cultura, o contexto, as pessoas, a linguagem, a intersubjetividade, juntas, formam um conjunto responsável pela construção de significados (HUNG et al, 2004).

### **2.3.2 Princípios da Cognição e Aprendizagem Situada**

O aprendizado é um processo de estimular a cultura que é suportada em parte pela interação social e pelo compartilhamento de experiências entre os indivíduos. Nesse sentido, um grupo de aprendizes pode experimentar (BROWN et al, 1989): novos *insights* que surgem, principalmente, a partir do convívio em grupos com seus integrantes, trabalhando e aprendendo de forma colaborativa, sendo que estes necessitam de oportunidades situadas para desenvolver suas habilidades.

McLellan (1996) apresenta como principais componentes chaves do modelo de aprendizagem situada os seguintes itens:

- Histórias – narrativas são peças vitais para a transferência de informações e descobertas.
- Reflexão – manter constantes avaliações sobre quais tecnologias utilizar.
- Aprendizagem Cognitiva – modo de encorajar nos alunos uma aprendizagem por meio de práticas e interação social.
- Colaboração – efetivar o esforço de comunicação no grupo motivado pelo surgimento de novas tecnologias.
- Treinamento – intervir no grupo promovendo a iniciativa e a resolução de problemas.
- Múltiplas práticas – evitar o aprendizado passivo onde os alunos não participam com receio

de cometer erros e repetir atividades que testem, refinem e ampliem as habilidades dos alunos.

- Articular habilidades de aprendizagem – a resolução de problemas fica mais fácil quando ela é realizada pelo grupo.

- Tecnologias – possui o poder de flexibilizar a aprendizagem situada através de uma gama de mídias que suportem as atividades realizadas em grupo.

Harley (1996) aponta que o foco da aprendizagem situada está na compreensão e identificação do ponto de fusão entre o conhecimento já existente no indivíduo e o novo conhecimento emergente de sua participação coletiva e compartilhada em uma comunidade do conhecimento. Nesse sentido, Vanzin (2005) acrescenta que o conceito da Cognição Situada fundamenta-se por uma cultura de menos acúmulo de informações e mais compartilhamento de conhecimentos entrelaçados, de forma a favorecerem a incorporação de novos saberes. Com isso, fica fortalecida a crença de que o processo de aprendizado é mais propício em um meio social e não de forma individualizada apenas. O autor também declara que a teoria da Cognição Situada (TCS) tornou-se um denominador comum para outras abordagens situadas, como a ação situada de Suchman (1987), as comunidades de prática de Wenger (1998) e da cognição distribuída de Hutchins (1991). Por fim, Vanzin (2005) indica que a dinâmica, presente na TCS, proporciona a abertura da sala de aula para um aprendizado formado por Comunidades de Prática, principalmente devido ao advento das inovações tecnológicas que possibilitam o fortalecimento de modelos de aprendizagem mais colaborativos.

### **2.3.3 Modelo TEHCo**

O Modelo TEHCo (Modelo de Ambientes Hiperfídia com Tratamento de Erros, Apoiado na Teoria Da Cognição Situada), proposto por Vanzin (2005) procurou envolver os atores do ambiente (alunos, professores, meios e objetos) em uma comunidade social de aprendizagem. Esse modelo objetiva estimular a interação entre os membros da comunidade e busca a formação de atividades colaborativas. Para isso, o modelo TEHCo adaptou a taxionomia GEMs dos erros humanos proposta por Reason (2002), e para a organização do

conteúdo/domínio utilizou a taxionomia de Bloom (1977), na convergência com o modelo SRK de Rasmussen (1993).

A taxionomia de GEMs é utilizada para a verificação do aprendizado, sendo que Vanzin (2005) alinhou essa taxionomia com a TCS, onde prescreveu caminhos para cada tipo de ocorrência identificada pela GEMs:

- Acertos – o aluno prossegue para a aquisição de novos conhecimentos.
- Deslizes – são emitidos alertas para que o aluno corresponda ao esperado.
- Lapsos – ao serem identificados poderão indicar a interrupção da sessão de aprendizagem ou indicação de outra atividade.
- Erros baseados em regras – apresentação de recursos adicionais direcionados à fixação de diretrizes, esclarecimento de normas e aplicação de exercícios.
- Erros baseados em conhecimento – reapresentação dos conteúdos que conduzam a deduções, revisão dos fundamentos das regras conhecidas, estudo de casos e análise crítica com raciocínios voltados a utilização de princípios e analogias.
- Violações – estão fora do controle do ambiente hipermédia e ficam sob responsabilidade do professores, que estudará cada caso e indicará as medidas apropriadas.

A modelagem do TEHCo pressupõe uma descrição de erros, de como eles são previstos e como os mesmos são tratados pelo sistema pelas opções de resposta disponíveis, a partir do nível de conhecimento atual do aprendiz inferido pelo seu modelo de aluno. Essa ideia também será assumida nos pressupostos desta tese.

Para a definição do nível de aprendizagem do aluno, Vanzin (2005) combinou o modelo SRK com a taxionomia de Bloom, onde ficou clara a visão da relação dos níveis de habilidade cognitivas correspondente a cada nível de exigência do aluno em uma determinada situação de aprendizagem. Para cada nível de habilidade, o autor estabelece um tipo de questão que deve ser abordada. O SRK define os seguintes níveis cognitivos, que posteriormente serão incorporados ao Modelo do Aluno conforme metodologia UWE:

- Nível aprofundado ou estratégico – possui um domínio dos conceitos e de sua relação com as normas e regras já existentes, o que possibilita uma capacidade para encontrar soluções para problemas inéditos.
- Nível intermediário ou tático – soluciona problemas familiares a partir de reconhecimento e identificação dos parâmetros que fazem parte da situação-problema, selecionando normas e regras adequadas para se chegar à solução.
- Nível básico ou operacional – a resposta emerge do imediato sem a necessidade do emprego de raciocínio, pois exige uma baixa demanda cognitiva do indivíduo.

A estruturação do conteúdo é composta por quatro diferentes formatos que são entregues aos alunos conforme o seu nível de aprendizagem ou pela qualidade do seu desempenho durante o processo de aprendizagem, acompanhado a partir de cada tipo de ocorrência identificada pela GEMs. O modelo TEHCo não quantifica os erros, mas, em contrapartida, busca descobrir suas origens a partir da resposta efetuada pelo aluno, que deve ser enquadrada em cinco tipos: acerto, deslize, erro baseado em regra, erro baseado em conhecimento e, por último, erro de outra natureza, que conduz e orienta o aluno a um auto-diagnóstico para que ele mesmo indique as razões de seu erro. Isso ocorre a partir das reestruturações das informações contidas no Modelo do Aluno, constituinte do Modelo TEHCO.

A seguir serão apresentados e discutidos os conceitos que serão adotados nessa pesquisa, relativamente à formação de Comunidades de Prática (CoP) voltadas para o processo de ensino-aprendizagem.

### **2.3.4 As Comunidades de Prática e/ou Aprendizagem**

Wenger et al (2002), afirmam que, para se compartilhar o conhecimento, é preciso interação e processos de aprendizagem informais como narrativas, conversações, treinamento e aprendizado oriundos da formação das comunidades de prática. Para esses autores, as CoPs incentivam a promoção do aprendizado informal e colaborativo, favorecido pelo advento das tecnologias de informação e comunicação. Nessa direção, ferramentas como e-mails, *mailing lists*, *blogs*, *wikis*, intranets e vídeo-conferências, facilitam o compartilhamento de informações de forma rápida e efetiva (HARA, 2008).

A aprendizagem situada ocorre em grupos formados a partir de um objetivo comum que resulta em atividades reais e planejadas, onde é possível identificar aqueles que sabem mais e os que sabem menos. Nesse contexto, segundo Wenger (1998), aqueles que sabem menos estão na periferia do grupo e se aproximam do centro, onde estão aqueles que sabem mais, na medida em que vão se familiarizando, compreendendo, experimentando e atuando nas tarefas voltadas ao objetivo final desse grupo, ou seja, na medida em que vão aprendendo. Para esse autor, as comunidades de prática podem ter muitas características, pois podem ter nome ou não, podem ser constituídas formalmente (nas organizações) ou informalmente, mas em sua essência são conjuntos formados por pessoas engajadas em uma determinada atividade que lhes proporciona aprendizado.

Segundo Wenger (1998), a ideia de comunidade não implica que o grupo seja homogêneo e que sempre seja compartilhado o mesmo espaço físico ou o mesmo grupo social. Mas que pelo menos no grupo exista um vínculo pelas tarefas que são executadas e pelos recursos que os membros compartilham entre si. Recursos esses que podem ser materiais ou simbólicos, mas que devem ser reconhecidos e utilizados pelos participantes.

### **2.3.5 A Estrutura da Comunidade de Prática**

De acordo com Wenger (2007), existem três elementos que caracterizam muito bem uma comunidade de prática:

- Domínio – o grupo possui uma identidade definida pelo compartilhamento por um interesse/domínio específico.
- Comunidade – a partir do interesse mútuo, membros da comunidade engajam-se em discussões, ajudando uns aos outros e compartilhando informações. Com isso, acontece uma construção conjunta de relacionamentos que torna possível que cada um aprenda a partir do aprendizado do outro.
- Prática – ocorre um compartilhamento de recursos como: histórias, ferramentas, experiência e modo de resolver problemas recorrentes.

A fim de constituir uma CoP, os líderes precisam descobrir quem fala com quem sobre determinados tópicos, quais questões são



discutidas por eles, o quão forte são os relacionamentos entre os membros e os prováveis obstáculos que podem vir a impedir o compartilhamento de conhecimento. Daí decorre o desenvolvimento de uma terminologia própria para certos eventos, estágios, reações ou variações conceituais. Ou seja, há um ajuste da linguagem compartilhada, que facilita a comunicação e o compartilhamento de conhecimento.

Em uma pesquisa apresentada por Wenger et al (2002), foram encontradas quatro diferentes estratégias para formação de CoPs: a) ajudar cada um do grupo a resolver problemas do seu dia-a-dia, b) desenvolver e disseminar as melhores práticas, c) desenvolver ferramentas, ideias e pesquisas em determinadas atribuições, d) desenvolver soluções altamente inovadoras. Mas, geralmente, as CoPs servem para diversos propósitos, adaptando suas estruturas, regras e atividades conforme seus interesses.

As CoPs envolvem mais do que conhecimentos técnicos ou habilidades associadas como alguma tarefa a ser desempenhada pela organização. Para elas funcionarem, é necessário gerar um repertório compartilhado de ideias, compromissos entre seus membros e memória das atividades realizadas (WENGER, 1998).

Segundo Vanzin (2005), o conhecimento gerado pela CoP resulta dos processos mentais, das percepções, das ações como aprendiz, da integração com todos os objetos do ambiente, o que possibilita uma solução para uma aprendizagem com mais qualidade em ambientes colaborativos presenciais e à distância. Para proporcionar um ambiente propício à formação de comunidades de prática (CoPs), Wenger, et al (2002), consideram que é preciso valorizar o aprendizado, disponibilizando tempo e recursos para as pessoas envolvidas a fim de encorajar a participação e remover barreiras. Essas comunidades fornecem valores através de suas habilidades para desenvolver novas estratégias e manter as já existentes. Para isso, os autores ressaltam também que as CoPs não podem ser mantidas do mesmo modo que as estruturas tradicionais de uma organização. Assim, Wenger et al (2002) propõem sete princípios para cultivar e manter as CoPs:

1. Planejar a CoP para evolução – prever a inclusão de novos membros e manter a mesma qualidade de comunicação entre eles.
2. Promover o diálogo entre as perspectivas internas e externas à CoP – proporcionar aos seus

membros um compartilhamento de ideias e experiências dentro e com outras CoPs.

3. Convidar diferentes níveis de participação – existem os membros que formam o coração da CoP e os periféricos que quase sempre atuam de forma passiva, mas que às vezes contribuem com ideias dentro de canais de comunicação informais.

4. Desenvolver espaços público e privados na CoP – permitir o acesso de visitantes quando possível, a fim de encorajar novas participações, mas também criar espaços privados para uma contribuição mais efetiva.

5. Focar no valor – ou seja, nas pessoas envolvidas.

6. Combinar familiaridade com estimulação – combinar a formação de sub-grupos mais similares para objetivos maiores da comunidade.

7. Criar um ritmo próprio para CoP – identificar o tempo necessário para a interação de seus membros de forma que não ocorra sobrecarga.

Tarmizi et al (2007), ao investigarem o comportamento das CoPs identificaram critérios de sucesso semelhantes como: servem a processos operacionais, não são baseadas em processos temporários, envolvem geralmente mais que uma unidade de trabalho, é voluntária a participação de seus membros e, por último, a relevância dos tópicos abordados na CoP pelos seus membros.

Entretanto, para Kirshner e Whitson (1997), a TCS ainda não proporcionou a elaboração de modelos educacionais robustos. Mesmo assim, essa teoria traz novas oportunidades para o ensino e aprendizado, sendo que por meio dela é possível se estabelecer ganhos maiores a partir de um ambiente colaborativo em oposição ao aprendizado individual (VANZIN, 2005). Pois, caso sejam observados os modelos utilizados em ambientes virtuais nos cursos à distância, nota-se que a maioria deles continuam focados mais nos conteúdos do que na colaboração, ou mais na aprendizagem individual do que na coletiva. Moran (2007) relata que ainda no EAD ocorrem as mesmas adaptações oriundas dos modelos presenciais. Esse modelo vai de encontro a uma aquisição conjunta do conhecimento pelos alunos.

### 2.3.6 Comunidades Virtuais

As comunidades virtuais estão se consolidando em torno de assuntos comuns e na busca por resoluções de problemas. As redes sociais existentes abrem espaço para um engajamento das pessoas em um mesmo espaço virtual, que, através das ferramentas disponibilizadas, compartilham conhecimento e ideias sobre um determinado domínio.

Teixeira (2002) afirma que uma comunidade efetiva precisa oferecer um ganho real para os seus membros e que ela, também, deve possuir características favoráveis ao compartilhamento e à disseminação de conhecimento. Por se organizar ao redor de um determinado interesse, uma rede de ligações efetuadas entre os membros da comunidade se torna mais forte diante dos mecanismos de comunicação, de discussão e de troca de conhecimento.

Para Preece (2001), os principais fatores para um bom relacionamento entre os membros de uma comunidade em rede são:

- Propósito – a comunidade deve ser focar em um interesse, necessidade, informação, serviço ou suporte, que fornece às pessoas uma razão de pertencer à comunidade.
- Pessoas – a diversidade de atores devem possuir diferentes funções, quando inseridos na rede.
- Políticas – tipos de linguagem, formas de acesso, cadastro do perfil, moderação das atividades, dentre outros, devem ser estabelecidas naturalmente pela comunidade.

Dotta (2011), ao definir que as mídias sociais são novos espaços de colaboração, compartilhamento e geração de conhecimento, abre o caminho para a utilização dessas mídias e para se definir ambientes colaborativos de aprendizagem. Nesse sentido, Palazzo (2013) define o termo de Redes Sociais Temáticas (RST) como sendo o local onde são desenvolvidas as atividades de um grupo de pesquisa em torno de um tema central com todos os recursos de redes sociais existentes no mercado, mas de pequeno porte e fechada, adequada conforme os interesses do grupo. A formação dessas redes tem por objetivo a disponibilização de instrumentos para a geração e compartilhamento de conhecimento, especialmente em universidades e instituições educacionais e de pesquisa. Mas, também por se tratar de uma rede social, isso não impede de configurá-la para a oferta de objetos de aprendizagem a um determinado público.

As PcD, no entanto, exigem ambiente adequado para que contribuam efetivamente em uma comunidade, para que as suas perspectivas e necessidades não desapareçam. Uma participação adequada dos membros poderá trazer alternativas mais inclusivas, influenciando definitivamente os valores existentes nas comunidades *online*. A oferta de tecnologias para o aprendizado e a acessibilidade a diversos conteúdos digitais didáticos disponibiliza oportunidades para as pessoas e comunidades desenvolverem novas habilidades e ampliarem seus conhecimentos (HARPER; YESILADA, 2008).

### 2.3.6.1 Características das Comunidades Virtuais

As comunidades virtuais possuem um número crescente de membros, devido ao rico inventário de conteúdo e à sua utilidade para o usuário final. O foco de algumas comunidades atuais é buscar novos membros com características que as interessem, como habilidades e motivações para produzir novos conteúdos, compartilhando-os com os outros membros (RESNICK; KRAUT, 2012). Segundo Earnshaw e Vince (2001), existe ainda uma demanda crescente por estudos que investiguem o comportamento dos indivíduos e dos grupos, enquanto integrantes de uma comunidade *online*. São necessárias, também, pesquisas que resolvam ou facilitem esses dois pontos: a) como fazer com que a Interface e a parte lógica da aplicação se auxiliem na interação humano-computador; b) como ampliar cada vez mais a efetiva contribuição da parte lógica do sistema (*background*) para atender os requerimentos dos usuários, necessidades e contexto em qualquer momento.

Balsin et al (2010) dividem as comunidades *online* em quatro categorias: social, negócios, educação e pesquisa. A categoria social é a mais conhecida e é especializada em um sistema de *blogs*, onde seus integrantes publicam seu estado atual por meio de várias mídias. A categoria de negócios procura desenvolver soluções nas áreas da ciência e da tecnologia. A categoria educacional procura ser dinâmica e possuir um corpo de conhecimento que é adaptável para corrigir possíveis erros na publicação dos conteúdos, como, por exemplo, a Wikipedia. O processo educacional pode ser intensificado através do desenvolvimento de comunidades de aprendizagem, onde, por meio de atividades colaborativas, os alunos podem discutir diversos assuntos e ampliar o desenvolvimento do pensamento crítico e de habilidades de pesquisa. A última categoria, denominada de pesquisa, pode ser responsável pelo compartilhamento de grandes avanços na investigação de prováveis

soluções em áreas médicas, biológicas, tecnológicas, dentre outras. Nessa categoria, os pesquisadores se unem em comunidades para apresentar resultados e discutir novas estratégias de suas pesquisas científicas (Exemplos: Projeto Genoma). Existem, também, exemplos de comunidades que se auto-organizam para a publicação e compartilhamento de conteúdos e para desenvolvimento de ferramentas e novos sistemas como Linux, Wikipedia, Apache, Mozilla-Firefox.

Jaeger e Xie (2009) afirmam que a oferta de comunidades *online* para PcD deve estar acompanhada pela aplicação de diretrizes de acessibilidade que atendam a possibilidade da comunicação multidirecional com os seguintes objetivos:

- Inclusão de usuários com diferentes tipos de deficiência.
- Apresentação de diretrizes específicas para prover acessibilidade nesses ambientes.
- Construir um consenso entre desenvolvedores, políticas e usuários.
- Possuir um foco na internacionalização.
- Ser baseada em pesquisa.
- Enfatizar a aplicação da acessibilidade nos demais ambientes.

#### 2.3.6.2 Componentes de uma Rede Social Temática

A Rede Social Temática (RST) é formada a partir de quatro entidades: (1) as pessoas, (2) a infraestrutura de informação e comunicação, (3) o aplicativo da rede e (4) o seu tema. Segue a descrição de cada uma delas (PALAZZO, 2013):

- Pessoas: Fundamentalmente a RST é composta por pessoas, cuja atividade na rede consiste em estudar, pesquisar, coletar e submeter conteúdo relevante para o desenvolvimento do tema coletivo à apreciação dos demais. O tema é simultaneamente insumo e produto desta atividade. As pessoas possuem um perfil – representações digitais de si próprias – através do qual tem acesso à interface da rede e a um grande número de ferramentas de comunicação, pesquisa, informação, etc. Importantes elementos do perfil, além *persona*, são a presença na rede, os perfis de atividade e o grafo social, ou seja, suas diferentes

formas de relacionamento com os outros integrantes da rede.

- Infraestrutura: Corresponde a tudo o que suporta o funcionamento da RST: servidores, estações de trabalho, dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*, a infraestrutura de rede, protocolos, programas, etc.

- Serviços de Informação e Comunicação: acesso a conteúdo, ferramentas de pesquisa, informação, mídia, software, aplicativos e outros recursos semelhantes disponíveis online.

- Aplicativo: é o programa principal da RST que, além de prover a interface entre os membros da rede, organiza a informação, disponibiliza todos os serviços, recursos e aplicativos típicos de uma rede social e coloca os participantes em contato seletivamente nas formas privada ou pública, síncrona ou assíncrona. Nesta pesquisa, utiliza-se a plataforma Elgg. A escolha se deve ao fato de ser um software de código aberto, já testado e utilizado por governos e organizações, sendo, portanto, um produto confiável.

- Tema: é o objeto de conhecimento que se deseja estudar ou desenvolver. A representação formal do objeto é dada através de uma ontologia, ou seja, um conjunto de conceitos sobre um determinado domínio.

As RST são inicialmente definidas como sistemas sociais colaborativos, que associam um objeto de conhecimento (o tema da RST) a uma comunidade virtual fechada na Web. Fechada significa que o ingresso na comunidade é restrito. Esta, por sua vez, é constituída por usuários com perfis bem definidos, que permitem determinar o modo e as características de interação dos usuários entre si e com a rede.

Os usuários se comunicam e se relacionam em RST da mesma forma que em redes sociais convencionais. Todos tem à disposição um conjunto de ferramentas de relacionamento, aplicativos e vários outros recursos, inclusive para a formação de subgrupos, criação de blogs, publicação de fotos, realização de tele e videoconferência, entre vários outros, conforme as decisões tomadas pela equipe responsável pelo gerenciamento da Rede.

Adiante, é apresentada a conceituação de hipermídia adaptativa, a qual permite personalizar o conhecimento para indivíduos com

características diferentes. Essa apresentação será na perspectiva da convergência com as CoPs e tem por objetivo definir as regras adaptativas que promovam uma maior interação entre os alunos, propiciando um ganho coletivo na aprendizagem situada inserida em uma RST.

Na busca sistemática por publicações a respeito do tema aqui proposto, verificou-se uma carência de publicações que pudessem relacionar a TCS ou CoPs com hipermissão adaptativa ou com comunidades formadas por PcD, o que respalda a relevância dessa pesquisa e ao mesmo tempo a possibilidade de um ganho teórico efetivo na junção da TCS e IHC.

## 2.7 HIPERMÍDIA ADAPTATIVA

Neste sub-capítulo, a Hipermissão Adaptativa (HA) é apresentada como uma forma de se adaptar o conteúdo e a estrutura de navegação de um ambiente de acordo com o perfil do usuário. Para isso, descrevem-se as características presentes em um HA e, conforme os autores apresentados, é discutido como, onde e quando uma HA pode ser utilizada. Além de seus benefícios para o objetivo desta pesquisa.

### 2.7.1 Características de um Sistema Hipermissão Adaptativo

Um Sistema Hipermissão Adaptativo (SHA), ao perceber as características e preferências do usuário, orienta-o no melhor caminho durante o processo de navegação. Stash et. al. (2004) identificaram em sua pesquisa que os usuários com diferentes objetivos e conhecimentos podem se interessar por diferentes trechos de informação ou utilizar outros caminhos para chegarem a essas informações em um sistema *web*.

Entretanto, sabe-se que a *web* apresenta uma estrutura hipertextual que cresce a cada momento, e que alguns ambientes precisam oferecer ferramentas adicionais para facilitar as atividades de seus usuários. Koch (2000) relata que a hipermissão adaptativa pode solucionar os problemas da desorientação e da sobrecarga cognitiva ao adotar uma aproximação centrada no usuário. Para Brusilovsky (1998) existem quatro características que devem ser observadas no usuário que são:

- Objetivos do usuário – metas definidas por cada indivíduo no uso de um sistema.
- Conhecimento e *Background* – formação do indivíduo, nível intelectual, certo domínio das informações apresentadas.
- Experiência no hiperespaço – quanto tempo de utilização da *web*, ferramentas que utiliza, etc.
- Preferências – prefere textos curtos, texto ao invés de áudio, alto ou baixo contraste da página, etc.

Ao descrever anteriormente as características das PcD, os tipos de TAs que elas utilizam e o documento WCAG que orienta a entrega para o usuário de conteúdos em diferentes formatos, é relevante identificar as características, destacadas por Brusilovsky, nas PcD que utilizam um ambiente, para que, posteriormente através das técnicas que serão apresentadas, seja oferecido um ambiente mais centrado nas preferências do usuário. Além disso, é importante que a RST seja alternativa ao modelo tradicional com uma estrutura única formada por conteúdo, recursos e navegacional para todos.

Para Evans (2009), a tecnologia adaptativa pode ser um caminho para oferecer conteúdos conforme as preferências de cada indivíduo, seus estilos de aprendizagem e/ou necessidades de uso específicas. Vale ressaltar que algumas tecnologias assistivas já podem ser configuradas conforme o interesse da PcD. Um exemplo são os leitores de tela, onde um cego pode configurar a velocidade de leitura do sintetizador, o tipo de tonalidade de voz, entre outros.

A Hipermissão Adaptativa (HA), com as características descritas acima, é um recurso que facilita ao indivíduo o acesso a informação privilegiada, melhorando, assim, sua participação nas atividades em grupo. A HA também tem potencialidades para oferecer recursos adaptativos para perfis e características de diferentes grupos de usuários.

### **2.7.2 Apresentação e Navegação Adaptativas**

Os ambientes hipermediáticos possuem uma estrutura de apresentação (formada pelo conjunto de mídias) e uma estrutura de navegação (formada pelos menus e links). Na HA, tanto a apresentação quanto a navegação podem sofrer adaptações de acordo com os requisitos explicitados pelo desenvolvedor. Essas duas estruturas ou classes foram denominadas de apresentação adaptativa e navegação adaptativa por Brusilovsky (1998).



Palazzo (2000) indica a apresentação adaptativa como a modificação de um conteúdo acessado por um determinado usuário de acordo com o que está especificado no seu perfil. Abaixo, os seguintes métodos podem ser aplicados na apresentação adaptativa:

- Explicação Adicional (EA): oculta certas partes do texto para o usuário que ainda não tem interesse ou o conhecimento adequado.
- Explicação Requerida (ER): ordena o conteúdo seguindo pré-requisitos.
- Explicação Comparativa (EC): utiliza a similaridade para a comparação entre os tópicos da disciplina (conceitos).
- Explicação Variante (EV): algumas variantes do conteúdo de uma página são apresentadas aos usuários de acordo com o seu modelo.
- Classificação de Fragmentos (CF): ordena fragmentos de informação do conceito passando ao usuário as partes mais relevantes dos mesmos.

Abaixo, também são destacadas algumas técnicas utilizadas na classe da apresentação adaptativa (KOCH, 2000):

- *Strechtext* - condensa o conteúdo em palavras-chaves e o expande quando necessário, passando uma sensação de resumo do conteúdo.
- Texto Condicional - divide o texto em partes menores, que são mostradas seguindo algumas condições relacionadas ao nível de conhecimento do usuário.
- Páginas Variantes - mantém certo número de páginas para cada conceito, ao discriminá-las para os usuários do nível iniciante, intermediário ou avançado.

Com isso, por exemplo, para uma PcD auditiva não interessa a publicação de arquivos de áudio, mas sim de vídeos com a linguagem de sinais (LIBRAS), devendo ser aplicado, portanto, o método de Explicação Adicional. A técnica de Páginas Variantes também pode ser utilizada para oferecer conteúdos alternativos às PcD sobre um mesmo assunto, já que um cego difere de um surdo na forma como ele acessa (TAs) ou compreende um determinado tipo de mídia.

Dentre as técnicas da navegação adaptativa, podem ser destacadas as seguintes (PALAZZO, 2000):

- Condução Direta - existe apenas um *link* para acesso naquele nodo determinado pelo próprio sistema.
- Anotação Adaptativa - são realizadas diferentes modificações em um *link*, com o intuito de aumentar suas informações, comunicando ao usuário o que virá nos próximos nodos.
- Ocultação - consiste na ocultação dos *links* que levam para os nodos menos relevantes naquele momento. É a técnica mais comumente usada e diminui consideravelmente a sobrecarga cognitiva do usuário ao não expor *links* que não sejam interessantes para o usuário de acordo com o seu modelo.
- Classificação dos *Links* - a partir do nodo mais relevante, os *links* começam a ser classificados de acordo com o modelo do usuário, sendo apresentados logo após em ordem decrescente.

Essas técnicas favorecem a eliminação de fatores negativos identificados por outros autores durante o processo de navegação nos ambientes hipermidiáticos. Um deles é a sobrecarga cognitiva, ou seja, excesso de informações que prejudica o usuário e que pode ocasionar uma desorientação perante a estrutura apresentada a ele, sendo esse último efeito considerado como um outro fator negativo.

A partir das técnicas apresentadas, um SHA precisa ser projetado para que as duas classes adaptativas sofram as modificações necessárias de acordo com o perfil do usuário. Para isso, alguns elementos adicionais precisam ser inseridos no sistema. Nesse sentido, surgem Modelos de Referência que orientam os desenvolvedores na elaboração e construção de um SHA.

### 2.7.3 Modelos de Referência para SHA

Alguns exemplos de Modelos de Referência para SHA são: Dexter, AHAM e Munich. Esse último segue uma modelagem mais visual em nível de projeto de *software* e, por isso, foi o modelo escolhido. Através da especificação UWE (*UML-based Web*

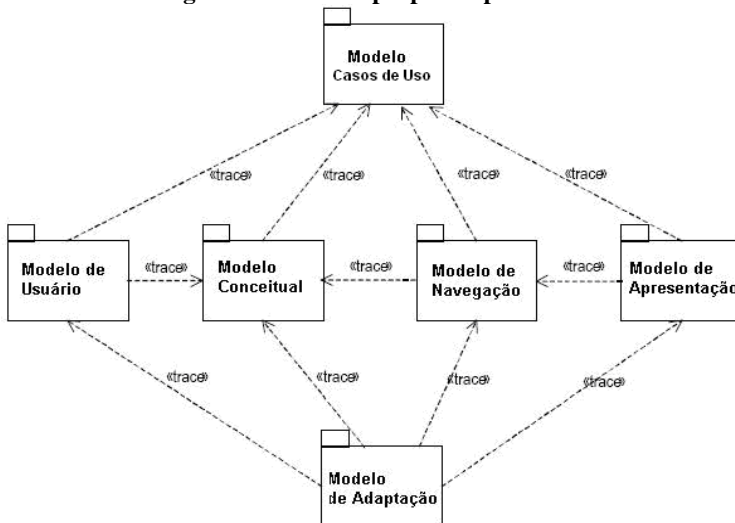
*Engineering*) é possível modelar por meio de diagramas na linguagem UML (*Unified Modeling Language*).

Koch (2000) defende, em sua tese, que os sistemas de hipermídia adaptativa proporcionam uma melhora significativa nos casos de sobrecarga cognitiva e desorientação. A metodologia UWE apresenta como características principais (KOCH, 2000):

- O paradigma de orientação a objetos.
- A modelagem visual através do uso de diagramas em UML.
- Engloba todo o ciclo de vida de aplicações hipermídia adaptativas.

Na Figura 6, observa-se o diagrama da UWE, onde os seis modelos utilizados para a modelagem de um SHA podem ser visualizados. O Modelo do Usuário armazena as características e as preferências do usuário e, juntamente com o Modelo de Adaptação, assume um papel relevante do Modelo de Munich. Esses dois modelos adequam os Modelos de Apresentação e Navegação para modificar a estrutura do ambiente a fim de efetivar o modelo centrado no usuário. O Modelo de Casos de Uso é responsável por identificar os atores e suas respectivas atividades diante o SHA. Esses atores interagem com o sistema e assumem papéis bem definidos. O Modelo de Navegação relaciona-se com os links existentes no sistema e nele algumas técnicas apresentadas anteriormente são aplicadas para facilitar a orientação dos usuários. O Modelo Conceitual define uma estrutura geral de conceitos e links que são acessados pelos usuários. O Modelo de Apresentação que define a estrutura estática como configuração das páginas em HTML (cor, fonte, formatação diversas, mídias escolhidas) e a parte dinâmica que compõe as várias modificações que podem ser ocasionadas de acordo com as regras definidas no último modelo que é o de adaptação. O modelo de adaptação determina as regras adaptativas que serão utilizadas como referência para a construção de algoritmos.

**Figura 6 - Modelos propostos pela UWE**



Fonte: Koch (2000).

O objetivo central do Munich foi propor a elaboração de um SHA com uma modelagem orientada a objetos e especificada formalmente por diagramas em UML. Sua especificação formal vem ao encontro dos interesses desta pesquisa, e um maior detalhamento deste modelo será apresentado no Capítulo 4, onde o Modelo Proposto relaciona o Modelo de Munich, as diretrizes de acessibilidade e a teoria da cognição situada, segundo o modelo TEHCo proposto por Vanzin (2005).

É importante frisar que, no próximo Capítulo, não foram identificadas, conforme a busca sistemática efetuada, propostas claras de inclusão dos conceitos da HA em AVEAs para possibilitar uma experiência mais efetiva de acesso aos conteúdos e ao processo de navegação pelas PcD e sem deficiência em um mesmo curso. Também se verificou a inexistência de trabalhos interligando a teoria de HA com a TCS para promover uma mediação tecnológica, a fim de ampliar as condições necessárias para a consolidação de um ambiente inclusivo e colaborativo com recursos utilizáveis pelo público alvo deste trabalho.

### 3 ESTADO DA ARTE

Neste capítulo são apresentadas as técnicas utilizadas que auxiliaram na consolidação do capítulo anterior (Fundamentação Teórica, Capítulo 2) e do item 1.7 (Ineditismo). Para isso, alguns autores são utilizados como referência para justificar a aplicação da Busca Sistemática (BS) neste trabalho, ao mesmo tempo em que são explicadas as técnicas utilizadas.

O objetivo de aplicar a BS é a possibilidade de identificar qualquer iniciativa de pesquisa na área de ambientes inclusivos que suportam o seguinte conjunto de teorias e diretrizes abordadas e referenciadas neste trabalho: Teoria da Cognição Situada, Hipermídia Adaptativa, Acessibilidade, AVEAs inclusivos e comunidades *online* inclusivas.

#### 3.1 BUSCA SISTEMÁTICA

A busca sistemática (BS) da literatura se refere às atividades de identificar, avaliar e interpretar as pesquisas mais relevantes para uma determinada questão de pesquisa, situando a mesma em um universo de pesquisa bem delimitado (BUDGEN; BRERETON, 2006; BIOLCHINI et al, 2005; DYBÅ; DINGSØYR, 2008; KITCHENHAM et al, 2009; MACDONELL et al, 2010).

Como parte integrante da pesquisa, a BS é relevante porque ela pode ser utilizada em situações como: sumarizar evidências sobre determinada prática ou tecnologia; identificar falhas da pesquisa, onde a busca por trabalhos devem ser mais aprofundadas; auxiliar o pesquisador a identificar novos rumos para a sua pesquisa e examinar como determinadas hipóteses podem ser confirmadas ou refutadas por evidências empíricas avaliadas em outros trabalhos (BUDGEN; BRERETON, 2006).

Mas, para isso, a BS deve ser definida por um protocolo formal, onde um mesmo protocolo pode ser reproduzido por outro pesquisador, já que ele possui etapas bem definidas e foco em uma questão de pesquisa divulgada no próprio trabalho, o que já a diferencia de uma revisão de literatura convencional (BIOLCHINI et al, 2005; DYBÅ; DINGSØYR, 2008). Para isso, ela requer a explícita divulgação dos critérios de inclusão e exclusão utilizados para prover os mesmos resultados caso a mesma BS seja replicada para outra questão de pesquisa. Uma das vantagens ocorre quando as pesquisas efetuadas

oferecem resultados consistentes, sendo que ela pode prover evidências de que o fenômeno estudado é robusto e replicável. Caso contrário, as pesquisas podem seguir variações das fontes encontradas e produzir novos resultados (KITCHENHAM, 2004). Segundo MacDonell et al (2010) estudos realizados sem uma BS podem deixar de lado artigos relevantes ou podem ainda levar o autor a tirar conclusões irrelevantes.

Conforme Biolchini et al (2005), sob uma perspectiva conceitual, existem cinco etapas para se conduzir uma BS:

- 1ª Etapa – formalização do problema de pesquisa.
- 2ª Etapa – estudos identificados pela busca a partir da primeira etapa e comparados entre si em coleções de artigos, identificando prováveis evidências.
- 3ª Etapa – consiste em aplicar critérios para separar os artigos válidos daqueles que podem ser considerados inválidos para a pesquisa. Além de determinar diretrizes para o tipo de informação que deve ser extraída de fontes de pesquisa primárias.
- 4ª Etapa – define como ordenar os resultados e busca através deles a síntese das pesquisas mais relevantes sobre o problema de pesquisa apresentado.
- 5ª Etapa – é a conclusão da BS, onde são confirmadas quais pesquisas podem ser utilizadas, deixando bem clara a separação entre as informações realmente importantes das que podem ser descartadas.

Para Kitchenham (2004), a busca sistemática necessita de um planejamento prévio, adotado nesta pesquisa, e deve passar por estas três principais fases: planejamento da revisão, condução da revisão e relatório da revisão efetuada. Na primeira fase de planejamento da BS são identificados os artigos que precisam ser buscados e, para isso, é definido um protocolo de revisão que deve ser seguido para não tornar inconsistentes as fases seguintes. Nesta fase, também é importante a definição dos critérios de inclusão e exclusão, onde são especificados os tipos de estudo a serem escolhidos, intervenções, população e resultados desejados (DYBÅ; DINGSØYR, 2008). Na segunda fase, onde a BS é executada nas fontes de pesquisa previamente definidas, são realizadas as seguintes atividades: identificação dos autores da pesquisa, avaliação

da qualidade da busca efetuada, extração dos dados e, por último, a realização de uma síntese dos dados coletados. Na última fase é a finalização da BS, onde o relatório discute de forma geral os resultados alcançados e, segundo o autor, é a fase mais simples de ser executada.

### **3.1.1 Protocolo Formal da Busca Sistemática**

No protocolo formal a ser apresentado na BS surgem os seguintes passos (KITCHENHAM et al 2009):

- a) Questões de Pesquisa.
- b) Processo de busca.
- c) Critérios de Inclusão e Exclusão.
- d) Avaliação da qualidade da busca.
- e) Tabulação dos dados.
- f) Resultados.

As questões de pesquisa se referem às questões que são formuladas para orientar o pesquisador na busca de seus objetivos. No processo de busca é definido o período no qual foi realizada a BS e em quais locais (ex.: determinados anais de conferências ou um específico *journal*). Os critérios de inclusão e exclusão aplicados abrangem os definidos pelo pesquisador como escopo para refinar a pesquisa conforme os seus interesses, como, por exemplo: período de pesquisa, busca em artigos que apresentam resultados bem específicos, conteúdos nos artigos que fogem deste escopo e são excluídos da BS.

Quanto à avaliação da qualidade, é fornecida uma pontuação para cada pesquisa identificada a fim de avaliar alguns aspectos, como: a pesquisa apresentou resultados? a pesquisa de literatura cobriu todos os relevantes estudos? os resultados da pesquisa foram publicados. Na tabulação dos dados são exibidos os nomes dos autores, ano da publicação, critérios de qualidade empregados, entre outros. E, por último, os resultados da BS são mostrados ao descrever os estudos encontrados e relacioná-los com os objetivos do trabalho que está sendo desenvolvido.

A seguir são explicitados os eixos deste trabalho, onde para cada um são definidas as questões de pesquisa e os resultados alcançados a partir da aplicação das técnicas da busca sistemática, realizada no mês de julho de 2012, sendo que os indexadores utilizados na busca pelos trabalhos mais relevantes vão ao encontro do interesse deste trabalho.

Os artigos mais relevantes e de interesse desta pesquisa foram incorporados ao Capítulo 2 – Fundamentação Teórica, mas mesmo assim houve uma discussão prévia acerca de alguns trabalhos que foram selecionados. A busca que não obteve resultado por indexar apenas as palavras-chaves nos títulos dos trabalhos, avançou para uma busca por meio dos resumos a fim de encontrar algum trabalho válido.

### 3.1.1.1 Acessibilidade

Nesta seção, foi efetuada a BS conforme os interesses deste trabalho, com o objetivo de estabelecer o estado da arte da acessibilidade na *web* a partir das seguintes perguntas empregadas nesta etapa:

**RQ01.** As diretrizes de acessibilidade têm sido empregadas nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs)?

**RQ02.** Quais os tipos de deficiência suportados pelos AVEAs pesquisados?

Para responder à pergunta RQ01, o protocolo a seguir foi formalizado para nortear a buscar e sustentar o protocolo formal estabelecido onde as informações serão relatadas.

#### **Protocolo RQ01:**

##### **a) Questão de Pesquisa:**

Como as diretrizes de acessibilidade têm sido empregadas nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs)?

##### **b) Processo de busca:**

As bases de periódicos utilizadas foram as seguintes: *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEEEX- Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice A.

##### **c) Critérios de Inclusão e Exclusão:**

Nos artigos selecionados o termo acessibilidade utilizado refere-se ao acesso das pessoas com deficiência às informações disponibilizadas na *web*. Foram selecionados apenas os trabalhos completos.



**d) Avaliação da qualidade da busca:**

Antes de relatar os trabalhos encontrados nas bases pesquisadas, considera-se que as bases de periódicos possuem mecanismos de buscas próprios e que nem sempre os resultados são homogêneos. Por exemplo, alguns artigos encontrados na base *Scopus*, que possui uma busca com maior abrangência, também se repetiram na busca em outras bases e isso acabou por refletir em um número menor de artigos selecionados nas outras bases selecionadas.

Com relação à qualidade da busca, foi definida a seguinte pontuação (score) após as leituras dos artigos selecionados procurando identificar as pesquisas mais relevantes conforme os interesses desta pesquisa (Quadro 1):

**Quadro 1 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ01**

Descrição	Score
Apresenta Resultados	5
Aborda características de um AVEA na discussão	4
Descreve um Modelo ou Aplicação propostos para uso das PcD	3
Descreve características das PcD	2
Não é voltado diretamente para PcD	1

Fonte: Elaboração do autor.

**e) Tabulação dos dados:**

Ver Apêndice B.

**f) Resultados:**

Entre as pesquisas que apresentaram resultados (*Score 5*), Silva (2010) abordou o uso de conteúdo em dois AVEAs (TelEduc vs WebCT), do curso de História, por seis indivíduos com deficiência visual. De acordo com essa pesquisa, os usuários ficaram mais satisfeitos com o AVEA TelEduc. A pesquisa também apontou falhas de alguns recursos disponíveis no AVEA WebCT, que impossibilitou o funcionamento adequado do leitor de tela. A validação dos ambientes, no entanto, foi realizada sem os procedimentos adequados, como o uso de ferramentas automáticas de validação.

Debevc et al (2010) apresentaram um debate mais interessante do uso dos recursos disponíveis em *e-learning* para pessoas com deficiência auditiva. Abordaram as funcionalidades que são mais adequadas para o uso desse público no AVEA Moodle ao adicionar mais diretrizes específicas, conforme as já existentes no documento *European Computer Driving License* (ECDL), que traz casos práticos do uso e da verificação do conhecimento em ferramentas específicas. Identificaram que os surdos que utilizam a linguagem de sinais como a sua primeira língua necessitam que as mídias utilizadas sejam traduzidas, sendo que para esses autores, esse público acaba por ser considerado o mais vulnerável no uso das TICs.

Na pesquisa de Roberts et al (2011) a proposta foi verificar as dificuldades das PcD nos cursos *online*. Os questionários foram enviados por *e-mail* para os respondentes durante o semestre de 2009. Dos 2366 (dois mil e trezentos e sessenta e seis) que responderam, cerca de 221 (duzentos e vinte um) declaram-se como PcD. Os tipos de deficiência encontrados foram inúmeros e não categorizados. Isso dificultou algumas observações específicas do pesquisador conforme o tipo de deficiência.

Nos trabalhos selecionados que propuseram modelos ou aplicações para atender PcD em AVEAs (Score 3), Doush e Pontelli (2010) propuseram uma ontologia para facilitar a criação de anotações acerca das ferramentas utilizadas pelos próprios usuários com deficiência visual. Debevc et al (2007) descreveram através de um modelo algumas características necessárias para se prover um aprendizado em dispositivos móveis adequado às PcD.

Com relação as características das PcD (Score 2), os artigos abordam a classificação do tipo de deficiência, diretrizes específicas, recomendações oferecidas por alguns países, como um conteúdo deve ser elaborado para atender uma PcD, entre outras questões bem específicas (GUENAGA et al (2004); IGLESIAS et al (2011)). Entretanto, os trabalhos encontrados não descreveram uma relação entre o tipo de deficiências e as tecnologias assistivas utilizadas, dificuldades de comunicação entre PcD e prováveis déficits de aprendizagem frente às demais pessoas com ou sem deficiência.

Na leitura dos artigos da primeira questão de pesquisa, os trabalhos pouco descrevem as características específicas das PcD. É escasso o relato sobre as dificuldades de uso das tecnologias assistivas na leitura dos conteúdos disponibilizados na *web*. Sendo que em apenas um dos artigos apresentados, de forma superficial, houve um relato da importância de se ampliar a interatividade das PcD em um ambiente de

ensino à distância. Não foi encontrado nessa primeira busca um artigo que abordasse a proposição de um modelo para investigar possíveis inter-relacionamentos entre PcD visuais e auditivas dentro de um AVEA.

Para responder à outra pergunta RQ02 sobre a constatação de PcD em AVEAs, os mesmos passos são apresentados com o objetivo de encontrar trabalhos relevantes para essa pergunta de pesquisa.

### ***Protocolo RQ02:***

#### **a) *Questão de Pesquisa:***

Quais os tipos de deficiência suportados pelo AVEA Moodle nos trabalhos pesquisados?

#### **b) *Processo de busca:***

As bases de periódicos utilizadas são as mesmas para todas as questões de pesquisa: Scopus, ScienceDirect, IEEEEX- Xplore Digital Library, ACM Digital Library. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

#### **c) *Crítérios de Inclusão e Exclusão:***

Os artigos que foram selecionados abordaram a acessibilidade em AVEAs. Foram selecionados apenas os trabalhos completos.

Com relação à qualidade da busca, foi definida a seguinte pontuação (ver quadro 8), após as leituras dos artigos selecionados procurando identificar as pesquisas mais relevantes, conforme os interesses desta pesquisa:

**Quadro 2 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ02**

<b>Descrição</b>	<b>Score</b>
Apresenta Resultados	5
Aborda características de um AVEA na discussão	4
Descreve um Modelo ou Aplicação propostos para uso das PcD	3
Descreve características das PcD	2
Não é voltado diretamente para PcD	1

Fonte: Elaboração do autor.

**d) Tabulação dos Dados:**

Ver Apêndice B.

**e) Resultados:**

O resultado das buscas efetuadas demonstra o quão incipiente se encontra a publicação de artigos científicos que fazem a ligação entre PcD e ambientes virtuais de ensino e aprendizagem. Nota-se que nos trabalhos selecionados não há relatos da inserção de PcD visual e auditiva em um mesmo AVEA, tampouco um debate sobre prováveis relacionamentos entre esses dois grupos.

Balloumi et al (2010), propôs um modelo de aluno integrado ao Moodle para atender aspectos cognitivos e de acessibilidade, de forma a minimizar os problemas que ocorrem durante os processos de avaliação. Entretanto, nesse trabalho, não ficaram claras as adaptações necessárias utilizadas no processo de avaliação, e não houve uma discussão sobre o acesso por PcD visual ou auditiva.

Já Gay et al (2009), abordaram o AVEA ATutor com configurações direcionadas para adaptar o acesso aos conteúdos disponíveis para PcD visuais ou auditivas. No entanto, atuaram apenas na definição do que pode ser utilizado pelo surdos ou pelos cegos. Não foram muito além na discussão sobre um provável aprendizado personalizado conforme as preferências dos alunos e sobre como o ambiente virtual de ensino foi modificado para atender as PcD.

### 3.1.1.2 Hipermídia Adaptativa

Nesta seção, foi efetuada a BS conforme os temas de interesse deste trabalho, com o objetivo de estabelecer o estado da arte da hipermídia adaptativa. Logo abaixo, seguem as perguntas empregadas nesta etapa da BS:

**RQ03.** Os conceitos de hipermídia adaptativa têm sido empregados nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs)?

**RQ04.** Como a hipermídia adaptativa pode auxiliar o acesso das PcD?

Para responder à pergunta RQ03, o protocolo a seguir foi formalizado para nortear a pesquisa e sustentar a forma como as informações serão relatadas.

**Protocolo RQ03:**

**a) Questão de Pesquisa:**

Os conceitos de hipermissão adaptativa tem sido empregados nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs)?

**b) Processo de busca:**

As bases de periódicos: *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEEEX- Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

**c) Critérios de Inclusão e Exclusão:**

A hipermissão adaptativa empregada nos artigos escolhidos se refere às técnicas aplicadas no conteúdo e navegação em AVEA conforme as preferências dos usuários. Foram selecionados apenas os trabalhos completos.

**d) Avaliação da qualidade da busca:**

Com relação à qualidade da busca, foi definida a seguinte pontuação (*score*), após as leituras dos artigos selecionados procurando identificar as pesquisas mais relevantes, conforme os interesses desta pesquisa:

**Quadro 3 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ03**

<b>Descrição</b>	<b>Score</b>
Apresenta Resultados	5
Indica como proporcionar adaptações no AVEA	4
Descreve a importância da aplicação de HA	3
Apresenta um Modelo de Referência	2
Descreve algoritmos de adaptação	1

Fonte: Elaboração do autor.

**e) Tabulação dos Dados:**

Ver Apêndice B.

**f) Resultados:**

Dos trabalhos selecionados nas bases pesquisadas, apenas três apresentaram resultados que foram úteis para a efetivação do modelo de hipermídia adaptativa utilizado. Mampadi et al (2010) avaliaram como os alunos reagiram depois do uso da HA em ambientes de ensino. Na pesquisa, os resultados mostraram que a HA tem mais resultados por parte da percepção dos alunos do que pela sua performance. Para os autores, isso implica não apenas um ambiente receber diferentes estilos cognitivos e partir para adaptações, mas sim proporcionar mecanismos adicionais para ampliar a performance dos alunos. Por outro lado, Ponte et al (2008) propuseram um SHA (Sistema Hipermídia Adaptativo) voltado para o incremento das atividades colaborativas dos alunos e, por meio da aplicação de estudos de caso, identificaram que as técnicas adaptativas auxiliam na execução de atividades colaborativas. Já Stash, et al (2006) abordaram a linguagem de adaptação LAG-XLS no modelo de referência AHA! utilizado como modelo de referência para a elaboração de Sistemas Hipermídia Adaptativos, focando na definição das regras adaptativas em mais alto nível, não abordando processos pedagógicos e nem aspectos qualitativos oriundos dos estilos de aprendizados, onde a linguagem proposta foi empregada.

Os trabalhos, em sua grande parte, analisaram Modelos de Referência objetivando propor melhorias no próprio modelo utilizado ou simplesmente adequá-lo ao objeto da pesquisa. Madhour e Forte (2007) estenderam o Modelo de Referência AHAM para suportar sistemas de objetos de aprendizagem (*Lausanne Model*). Lau e Lee (2007) definiram um modelo de referência para suportar diferentes estilos de aprendizagem por meio de uma arquitetura de *software* robusta. Entretanto, esses dois trabalhos, assim como os outros selecionados, não efetuaram uma avaliação dos modelos propostos em um público bem caracterizado, além de não apresentarem diagramas que demonstram como ocorrem as adaptações conforme o perfil do aluno ou de um determinado grupo estudado.

Verificou-se, nos artigos selecionados, a falta de clareza nas adaptações efetuadas na apresentação do conteúdo ou na estrutura de navegação. O domínio onde a HA foi aplicado também não é descrito e isso dificulta a verificação do nível de dificuldade e de validade do modelo apresentado. Os formalismos oriundos dos Modelos de Referência raramente foram confrontados com outros modelos ou com outras propostas que vão ao encontro de uma maior efetivação da teoria de HA em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem acessíveis.

Para responder à outra pergunta RQ04 sobre HA e PcD, outras perguntas foram formuladas para se encontrar pesquisas relacionadas com esse tema. Entretanto, observa-se a inexistência de trabalhos que tratam da hipermídia adaptativa e PcD durante o período em que foi realizada a busca sistemática.

***Protocolo RQ04:***

**a) *Questão de Pesquisa:***

Como a hipermídia adaptativa pode auxiliar o acesso das PcD?

**b) *Processo de busca***

As bases de periódicos: *Scopus, ScienceDirect, IEEEEX- Xplore Digital Library, ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

**c) *Crítérios de Inclusão e Exclusão:***

Os artigos devem apresentar uma relação entre hipermídia adaptativa e a acessibilidade.

**d) *Avaliação da qualidade da busca:***

Não houve necessidade de uma avaliação da qualidade da busca, já que ela não retornou nenhum resultado.

**e) *Tabulação dos dados:***

Ver Apêndice B.

**f) *Resultados:***

Durante a realização dessa busca sistemática, na procura por trabalhos que já tenham discutido acessibilidade e hipermídia adaptativa, não houve pesquisas selecionadas. Sabe-se que existem diversas peculiaridades entre as PcD, e essas informações já seriam de suma importância para se avaliar e identificar alguns problemas durante o processo de navegação e assimilação de conteúdo por estes indivíduos. Procura-se, com essa pesquisa, aplicar os conceitos de um Modelo de Referência para a elaboração de ambientes adaptativos que atendam as PcD de forma colaborativa.

### 3.1.1.3 Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem Inclusivos

Nessa fase da BS, o objetivo é estabelecer o estado da arte de ambientes virtuais de ensino e aprendizagem inclusivos. Logo abaixo, seguem as perguntas empregadas nesta etapa da BS:

**RQ05.** Características de um ambiente inclusivo?

**RQ06.** Como modelar e desenvolver AVEAs Inclusivos?

Para responder à pergunta RQ05, o protocolo a seguir foi formalizado para nortear a pesquisa e sustentar a forma como as informações serão relatadas.

**Protocolo RQ05:**

**a) Questão de Pesquisa:**

Características de um ambiente inclusivo?

**b) Processo de busca:**

As bases de periódicos: *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEEEX- Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

**c) Critérios de Inclusão e Exclusão:**

Os artigos selecionados abordam a inclusão de PcD, preferencialmente em AVEA.

**d) Avaliação da qualidade da busca:**

Com relação à qualidade da busca, foi definida a seguinte pontuação (score), após as leituras dos artigos selecionados, procurando identificar as pesquisas mais relevantes (conforme quadro 4):



**Quadro 4 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ05**

Descrição	Score
Apresenta Resultados	5
Aborda características de um AVEA na discussão	4
Descreve um Modelo ou Aplicação propostos para uso das PcD	3
Descreve características das PcD	2
Não é voltado diretamente para PcD	1

Fonte: Elaboração do autor.

***e) Tabulação dos dados:***

Ver Apêndice B.

***f) Resultados:***

As pesquisas que apresentaram resultados (Score 5), Dymond et al (2008) definiram um grupo focal para identificar as preferências das PcD na proposta pedagógica *service learning*, que trata da aprendizagem baseada em problemas e na discussão das prováveis soluções em comunidade. Esse artigo vem ao encontro dos interesses desta pesquisa e foi abordado com mais detalhes no capítulo anterior. Essa pesquisa apresentou métodos para inclusão de PcD em grupos formados também por pessoas sem deficiência. Já Florian e Linklater (2010) abordam a educação inclusiva sob o olhar do professor identificando em como os professores podem se engajar em práticas mais inclusivas de ensino. Entretanto, esse trabalho não se relacionou com AVEA. Freire et al (2010) apresentou uma proposta de utilizar uma comunicação síncrona para alunos com deficiência visual por meio do *whiteboard*. O artigo revelou resultados e indica que muitas possibilidades poderão surgir a partir do uso dessa ferramenta como forma de interagir com os conteúdos, além de fazer parte de novas práticas pedagógicas. No entanto, essa proposta necessita de uma mediação humana para adicionar as descrições aos termos escritos quadro branco.

No trabalho de Harrison et al (2008), foram investigadas algumas características necessárias em um AVEA para atender alunos com deficiências ou dificuldades de aprendizagem. Nesse trabalho, os autores foram na direção de um ambiente adaptativo para atender cada aluno, almejando disponibilizar recursos de aprendizado apropriados para cada

perfil identificado. Entretanto, não foram especificadas as técnicas adaptativas utilizadas e os mecanismos de adaptação aplicados. Já no trabalho de Savidis et al (2006), houve um relato sobre a proposta de jogos para atender PcD cognitivas e físicas, por meio de um ambiente adaptativo com o foco no comportamento do usuário. Esse trabalho demonstrou bastante riqueza de informações ao propor duas aplicações onde foram realizados testes exaustivos. A pesquisa demonstrou resultados com relação às características adaptativas e sobre *games* acessíveis, sendo que, ao final, os dispositivos de entrada e saída no jogo de xadrez apresentaram um maior nível de dificuldade de programação, principalmente para as PcD visual. Todd (2008) investigou questões relacionadas ao ensino da matemática para PcD, onde foi identificada a falta de conhecimento sobre: as características das PcD e as tecnologias assistivas. Os resultados demonstraram que os professores necessitam alcançar metas como: possuir informações iniciais sobre PcD e as tecnologias assistivas utilizadas; seguir diretrizes específicas para a elaboração de planos de ensino adaptáveis para as necessidades do indivíduo com deficiência e conhecer as políticas e legislações sobre acessibilidade.

Com relação às características de uma AVEA inclusivo (*Score 4*), Ohene-Djan e Shipsey (2008) propuseram seis princípios, que seguem diretamente uma abordagem aplicada pela hipermídia adaptativa, para o desenvolvimento de tecnologias de aprendizado inclusivas. Esses autores descrevem que a principal causa do insucesso dos AVEAs inclusivos é o oferecimento dos mesmos materiais de aprendizagem para as diferentes necessidades das PcD. Outra pesquisa realizada por Harrison et al (2008), também vai ao encontro da oferta em AVEA com características adaptativas orientadas para as características de cada indivíduo. Entretanto, nesse trabalho, não ficou claro qual o AVEA escolhido e como as adaptações ocorrem conforme o perfil do indivíduo identificado. Não houve nessas duas pesquisas o relato do uso de um modelo de referência e nem se houve domínio das diretrizes de acessibilidade como as divulgadas no documento WCAG da W3C, por exemplo.

Os demais artigos selecionados apresentaram algumas características das PcD e dos ambientes inclusivos necessárias para se discutir prováveis soluções para se prover um maior acesso aos AVEAs, particularmente pelas PcD. Messinger-Willman e Marino (2010) identificaram barreiras para a integração das tecnologias assistivas e sugeriram alternativas como um treinamento inicial dos professores no uso das principais TAs utilizadas pelos alunos. Shayo (2008) afirmou

em seu trabalho que existem poucas pesquisas empíricas que descrevem e confirmem como funcionam os cursos *online* inclusivos, e que algumas questões devem ser respondidas como: qual o efeito no aprendizado de um aluno cego ao utilizar apenas a audição? Os autores Siu e Lam (2012), a partir dos princípios do Design Universal, descreveram melhores práticas para um design inclusivo para PcD visual.

A RQ05 revelou que a acessibilidade ainda é pouco compreendida pelos atores que interagem com os AVEAs inclusivos. Raramente os artigos apresentaram na discussão do AVEA inclusivo a interligação com outras teorias ou práticas já aceitas pela comunidade científica. É preciso investigar e relacionar teorias ou melhores práticas já identificadas para propor modelos de AVEA inclusivos que possam ser replicados em outras pesquisas, ampliando, por fim, a sua validação por um maior número de usuários.

Para responder à outra pergunta RQ06 sobre ambientes inclusivos, o protocolo a seguir foi formalizado para nortear a pesquisa e sustentar a forma como as informações serão relatadas.

#### ***Protocolo RQ06:***

##### ***a) Questão de Pesquisa:***

Como modelar e desenvolver AVEAs Inclusivos?

##### ***b) Processo de busca:***

As bases de periódicos: *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEEEX- Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

##### ***c) Critérios de Inclusão e Exclusão:***

Os artigos selecionados abordam a modelagem de ambientes inclusivos, preferencialmente AVEAs.

##### ***d) Avaliação da qualidade da busca:***

Com relação à qualidade da busca, foi definida a seguinte pontuação (*score*), após as leituras dos artigos selecionados, procurando identificar as pesquisas mais relevantes (conforme quadro 5):

**Quadro 5 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ06**

<b>Descrição</b>	<b>Score</b>
Apresenta Resultados	5
Aborda características de um AVEA na discussão	4
Descreve um Modelo ou Aplicação para modelagem de ambientes inclusivos	3
Descreve características das PcD	2
Não é voltado diretamente para PcD	1

Fonte: Elaboração do autor.

**e) *Tabulação dos Dados:***

Ver Apêndice B.

**f) *Resultados:***

A busca sistemática realizada para responder a RQ06 não encontrou artigos com resultados sobre a modelagem e o desenvolvimento de AVEAs inclusivos. Guenaga, et al (2004), apresentaram características comuns dos AVEAs e confirmaram a importância e a necessidade do conteúdo e das ferramentas oferecidas pelos AVEAs serem acessíveis. Para isso, na busca por um design para todos, segundo esse artigo, seria necessário prover interfaces e ferramentas personalizáveis e adaptáveis para diferentes usuários ou contextos.

Sobre a modelagem de AVEAs inclusivos, Laabidi e Jemni (2010), ainda como proposta inicial, propõem a utilização do *Model Driven Architecture* (MDA) centrado nas características dos usuários. Martin, et al (2007) seguem uma modelagem bem definida baseada em três camadas: *meta-level*, *meta-model* e *application-level*. Resumidamente, a acessibilidade, nesse artigo, é tratada como um requisito do sistema, sendo referenciada sempre que necessário pelas demais camadas. Prougestaporn (2010) identificou conceitos e ferramentas de acessibilidade na *web* para *e-learning*. Esse autor descreveu seu modelo proposto denominado de WAVIP e que consiste de quatro componentes: conteúdo *web*, *web browsers*, tecnologias assistivas e ferramentas de autoria. Sendo que para cada componente foram definidas recomendações iniciais para atender PcD visual.

A partir do breve relato sobre os artigos encontrados pela RQ06, constatou-se que os modelos mostrados não levam em conta os modelos utilizados para o desenvolvimento de Sistemas Hipermídia Adaptativos. Notou-se também, que possíveis ações colaborativas realizadas pelos usuários não são caracterizadas como parte integrante do modelo nos trabalhos encontrados.

#### 3.1.1.4 Cognição Situada

Logo abaixo, seguem as perguntas empregadas nesta etapa da BS por artigos sobre cognição situada com um enfoque nas Comunidades de Prática:

**RQ07.** Existem iniciativas da aplicação da teoria da hipermídia adaptativa aplicada em comunidades de prática?

**RQ08.** Quais as características da CoP constituída por PcD e sem alguma deficiência em um AVEA?

Para responder à pergunta RQ07, o protocolo a seguir foi formalizado para nortear a pesquisa e sustentar a forma como as informações serão relatadas.

#### ***Protocolo RQ07:***

##### **a) *Questão de Pesquisa:***

A hipermídia adaptativa pode contribuir na condução das atividades e dos objetivos da comunidade?

##### **b) *Processo de busca:***

As bases de periódico: *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEEEX- Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

##### **c) *Crerios de Inclusão e Exclusão:***

Trabalhos que tenham abordado os conceitos de hipermídia adaptativa em conjunto com os conceitos de comunidade de prática.

**d) Avaliação da qualidade da busca:**

Não houve necessidade de uma avaliação da qualidade da busca, já que a busca não retornou nenhum resultado.

**e) Tabulação dos dados:**

Ver Apêndice B.

**f) Resultados:**

A proposta desta pesquisa é abordar a acessibilidade em conjunto com as teorias da Cognição Situada e Hipermedia Adaptativa. No entanto, a BS da questão de pesquisa RQ07 não trouxe resultados para a investigação do uso das técnicas adaptativas na formação de comunidades de prática virtuais. Isso seria muito relevante, já que essas pessoas com deficiência precisam de meios tecnológicos direcionados aos seus interesses e características.

Para responder à outra pergunta RQ08, o protocolo a seguir foi formalizado para nortear a pesquisa e sustentar a forma como as informações serão relatadas.

**Protocolo RQ08:**

**a) Questão de Pesquisa:**

Como estruturar um AVEA para formar e manter a cognição situada constituída por PcD e sem alguma deficiência?

**b) Processo de busca:**

As bases de periódicos: *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEEEX- Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

**c) Critérios de Inclusão e Exclusão:**

O termo acessibilidade utilizado refere-se ao acesso das pessoas com deficiência às informações.

**d) Avaliação da qualidade da busca:**

Não houve necessidade de uma avaliação da qualidade da busca, já que a busca não retornou nenhum resultado.

**e) *Tabulação dos dados:***

Ver Apêndice B.

**f) *Resultados***

Nota-se também, através da busca sistemática efetuada para a pergunta de pesquisa RQ08, que não houve resultados expressivos relacionando cognição situada e/ou comunidades de prática em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem. Isso não quer dizer que não existam pesquisas nessa área, mas confirma que o conceito de comunidade em AVEAs ainda está sendo pouco abordado no sentido de investigar uma melhor interação entre os usuários e evitar a exclusão de grupos das atividades colaborativas realizadas no AVEA. Um exemplo disso é o modelo TEHCO de Vanzin (2005), que aborda HA em Comunidade de Prática Virtual (AVEA), porém não direcionada às PcD.

### 3.1.1.5 Comunidades Online

Ao direcionar a pesquisa para trabalhos que levem em consideração a integração das PcD em comunidades, será necessário uma BS por comunidades online que tenham características inclusivas ou que tenham sido planejadas para atender as PcD. Logo abaixo, portanto, seguem as perguntas empregadas nesta etapa da BS:

**RQ09.** Existem iniciativas da utilização de comunidades *online* inclusivas?

**RQ10.** Quais as características da comunidade *online* constituída por PcD e sem alguma deficiência?

Para responder à pergunta RQ09, o protocolo a seguir foi formalizado para nortear a pesquisa e sustentar a forma como as informações serão relatadas.

***Protocolo RQ09:***

**a) *Questão de Pesquisa:***

Existem iniciativas da utilização de comunidades *online* por PcD?

**b) Processo de busca:**

As bases de periódicos: *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEEEX- Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa estão disponíveis no Apêndice B.

**c) Critérios de Inclusão e Exclusão:**

Trabalhos que tenham abordado os conceitos de comunidades online inclusivas utilizadas por PcD.

**d) Avaliação da qualidade da busca:**

Com relação à qualidade da busca, foi definida a seguinte pontuação (*score*), após as leituras dos artigos selecionados, procurando identificar as pesquisas mais relevantes:

**Quadro 6 - Pontuação estabelecida na avaliação dos artigos selecionados para a RQ09**

Descrição	Score
Apresenta Resultados	5
Aborda características de uma comunidade online discussão	4
Descreve um Modelo ou Aplicação para modelagem de ambientes inclusivos	3
Descreve características das PcD	2
Não é voltado diretamente para PcD	1

Fonte: Elaboração do autor.

**e) Tabulação dos dados:**

Ver Apêndice B.

**f) Resultados:**

A BS da questão de pesquisa RQ09 trouxe poucos resultados para a investigação do uso de comunidades online formada por PcD. Entre os dois únicos trabalhos selecionados, Jaeger e Xie (2009) observam a importância das diretrizes de acessibilidade para PcD e idosos em comunidades *online*, onde essas pessoas podem se relacionar com novas comunidades, o que com as barreiras físicas poderia ser impossível. A comunidade *online* pode, também, aproximar as pessoas com as mesmas características e minimizar possíveis inibições



existentes nessa primeira aproximação. Zahedi et al (2010) descreveram as características de uma comunidade *online* para pessoas surdas e afirmam a dificuldade desses indivíduos com a linguagem escrita e a importância de se disponibilizar a eles um forma de tradução do seu próprio modo de se comunicar através da linguagem de sinais, como, por exemplo, ferramentas que traduzem o texto para a linguagem de sinais e vice-versa.

Após a leitura desses dois trabalhos, entretanto, não se verificou uma proposta clara de estruturação de uma comunidade *online* formada por PcD. Isso demonstra a relevância desse trabalho ao confrontar duas teorias em uma Rede Social Temática, como uma possibilidade de trazer novos resultados para a efetivação de comunidades formadas por PcD visual e auditiva.

A seguir, o protocolo RQ10, também não encontrou trabalhos sobre as características de prováveis comunidades online constituídas por PcD. Nota-se que é um campo de pesquisa muito recente, e isso confirma a ideia de que essas pessoas não utilizam mecanismos existentes na Internet para a formação de suas comunidades. Mas, no entanto, pesquisas científicas sobre esse tema ainda são pouco realizadas, o que justifica ainda mais o ineditismo do modelo proposto, que será apresentado e investigado nos próximos capítulos desta pesquisa.

### ***Protocolo RQ10:***

#### ***a) Questão de Pesquisa:***

Quais as características da comunidade online constituída por PcD e sem alguma deficiência?

#### ***b) Processo de busca:***

As bases de periódicos: *Scopus, ScienceDirect, IEEEEX- Xplore Digital Library, ACM Digital Library*. As palavras-chaves utilizadas nas respectivas bases de dados para a resposta a cada questão de pesquisa, estão disponíveis no Apêndice B.

#### ***c) Critérios de Inclusão e Exclusão:***

Trabalhos que investiguem a acessibilidade ou inclusão em comunidades online.

**d) Avaliação da qualidade da busca:**

Não houve necessidade de uma avaliação da qualidade da busca, já que a busca não retornou nenhum resultado.

**e) Tabulação dos dados:**

Ver Apêndice B.

**f) Resultados**

Notou-se também, através da busca sistemática efetuada para a pergunta de pesquisa RQ10, que não houve resultados relacionando comunidades online e PcD. Isso não quer dizer que não existam pesquisas nessa área, mas confirma que o conceito de comunidade na formação de grupos de PcD ainda está sendo pouco abordado no sentido de investigar uma melhor interação entre os usuários e evitar a exclusão desses grupos das atividades colaborativas realizadas em rede.

A partir da BS realizada e da carência de trabalhos sobre comunidades virtuais inclusivas e colaborativas para PcD e sem deficiência, será proposto, no próximo capítulo, um modelo de mediação tecnológica para o RST Elgg. Para isso, serão abordados os seguintes fatores: diretrizes de acessibilidade, Modelo de Referência para a elaboração de Sistemas Hiperídia Adaptativos, estudo do aplicativo *open source* Elgg e do Modelo proposto por Vanzin (2005) para orientar a inserção de características de aprendizagem colaborativa na Rede Social Temática, conforme os interesses dessa pesquisa.

## 4 MODELO PROPOSTO

Neste Capítulo será apresentada a origem do modelo proposto, suas funcionalidades e características gerais. A sua implementação e análise dos resultados será objeto dos próximos Capítulos, 5 e 6, respectivamente. Assim, o modelo a ser descrito buscará orientar a formação de comunidades online formada por PcD em uma Rede Social Temática.

### 4.1 MORIC

A proposta resultante da pesquisa realizada consiste em um modelo denominado MORIC - MODELO PARA A MEDIAÇÃO EM UMA REDE INCLUSIVA E COLABORATIVA, que tem a finalidade de fazer a mediação tecnológica em ambientes *web* que ofereçam conteúdos que disponham de uma Rede Social Temática, de forma a favorecer o uso desse tipo de rede por pessoas com deficiência. Para tanto, o modelo MORIC propõe um conjunto de ferramentas adicionais, que facilitam tanto o acesso ao conteúdo quanto o compartilhamento de recursos com os demais usuários da rede.

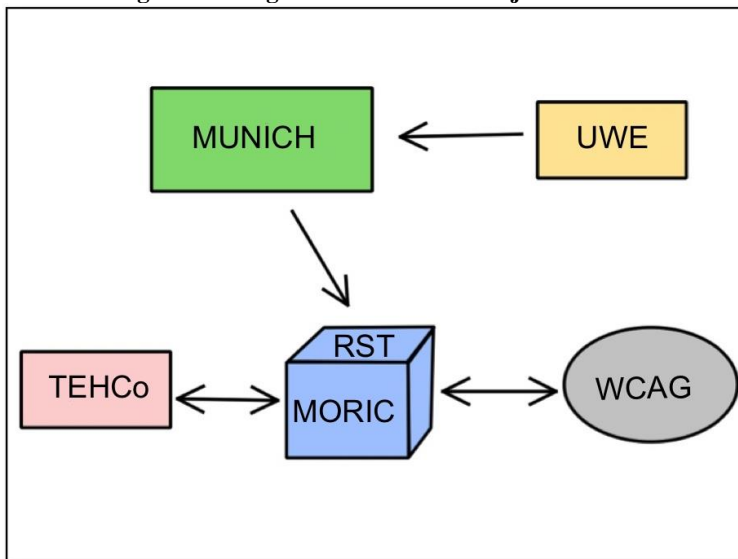
#### 4.1.1 Origem do Modelo

O Modelo proposto deriva de três grandes fontes, que são: o modelo TEHCO, o modelo MUNICH e o conjunto de diretrizes do WCAG, conforme indicado na Figura 7. Logo a seguir, os itens apropriados pelo MORIC de cada uma dessas fontes serão explicitados. Devido à carência de ambientes *web* que tratam da oferta de conteúdos conforme o perfil do usuário e que possuam características inclusivas e colaborativas, o MORIC é formalizado para que se tenha um modelo de referência para a construção de ambientes com essas características. No entanto, apesar de genérico, esse modelo não estará completo, e nem por isso deixará de, no futuro, agregar mais componentes à sua estrutura de forma a consolidar essa proposta.

Observa-se, na Figura 7, que o MORIC recebe influências do **Modelo de Munich** (diagramas oriundos da metodologia da UWE para a modelagem do ambiente), das diretrizes do **WCAG** (ao verificar se o ambiente atende as diretrizes por meio da validação automática, além da consulta das diretrizes não atendidas e de técnicas que podem ser aplicadas), do **Modelo TEHCo** (acompanhamento das atividades dos

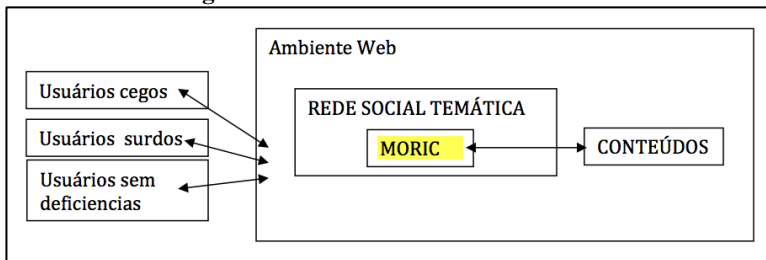
outros usuários da rede e relatórios de desempenho) e do próprio aplicativo da rede onde o MORIC está inserido (plataforma Elgg e sua estrutura que atende os objetivos desta pesquisa). A importância da formalização deste modelo se deve a futuros trabalhos que poderão ser desenvolvidos a partir desta pesquisa e que mais a frente serão também identificados.

**Figura 7 - Origem do MORIC – Projeto WebGD**



Fonte: Elaboração do autor.

Em linhas gerais, verifica-se, na Figura 8, as funcionalidades do MORIC. O ambiente *web* onde a Rede Social Temática (RST) está inserida contém o MORIC. Esta RST é projetada para atender PcD auditivas, visuais e sem deficiências. No momento em que essas pessoas acessam a rede, o MORIC é acionado e procura, com isso, oferecer conteúdos alternativos para cada perfil identificado.

**Figura 8 - Funcionalidades do MORIC**

Fonte: Elaboração do autor.

Em breve, todas as fontes que originaram o MORIC serão descritas. Procurar-se-á, com isso, referenciar os elementos incorporados pelo modelo proposto a partir de cada fonte.

## 4.2 MODELOS DA UWE

A tese de Nora Koch (2000) teve como objetivo principal a descrição de uma metodologia para a análise e o planejamento de aplicações em hipermídia adaptativa. Nesse sub-capítulo, a metodologia UWE será abordada e os diagramas do MORIC serão discutidos, a fim de facilitar a visualização geral do modelo proposto, para que depois sejam aplicadas ao ambiente escolhido as etapas da apresentação, da navegação e dos modelos de adaptação, conforme as definições do Modelo de Usuário.

### 4.2.1 Modelo de Usuário e Modelo de Casos de Uso

Um SHAE se propõe a desenvolver e aplicar técnicas de adaptação nos conteúdos e na estrutura navegacional de acordo com as informações sobre cada usuário persistente em seu modelo. Por isso, esse tipo de sistema é considerado como uma aplicação centrada no usuário (AMARAL, 2000).

O Modelo de Usuário (MU) procura armazenar cinco características: conhecimento, objetivos, história, preferências e experiências. Para Palazzo (2000), essas características dos usuários podem ser consideradas dinâmicas e, por isso, necessitam de atualizações constantes. Koch (2000) ainda faz uma distinção entre ambientes que são apenas customizáveis pelos usuários (sistema adaptável) e ambientes onde o sistema efetua as adaptações

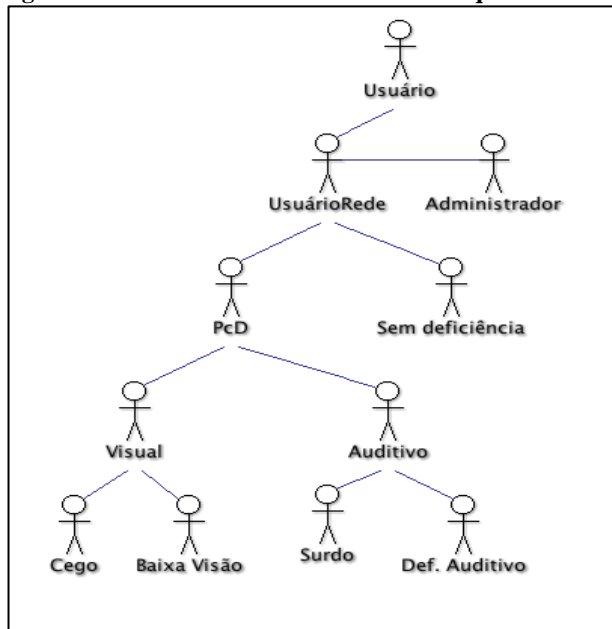
automaticamente, a partir das ações de navegação do usuário, de suas respostas em questionários/avaliações e de suas informações oriundas do seu cadastro de perfil.

Koch (2000) define que o Modelo de Usuário é uma coleção de dados sobre os aspectos do usuário e o seu processo de modelagem cobre todo o ciclo de vida, desde a aquisição de conhecimento sobre o usuário, construção, atualização, manutenção e exploração do próprio modelo. Segundo Koch (2000) os principais propósitos do Modelo de Usuário são:

- Assistir um usuário durante o seu aprendizado de um determinada unidade.
- Oferecer um ajuste de informação ao usuário.
- Adaptar a interface para o usuário.
- Fornecer um retorno ao usuário sobre o seu nível de conhecimento.
- Suportar atividades colaborativas.
- Dar assistência durante o uso do sistema.

Na Figura 9, a seguir, é apresentado o primeiro diagrama chamado de Diagrama de Caso de Uso. Nesse diagrama, os atores que interagem com o ambiente são identificados e é possível identificar de forma hierárquica seus relacionamentos. Nota-se que todos os atores herdam as informações principais do ator 'Usuário'.

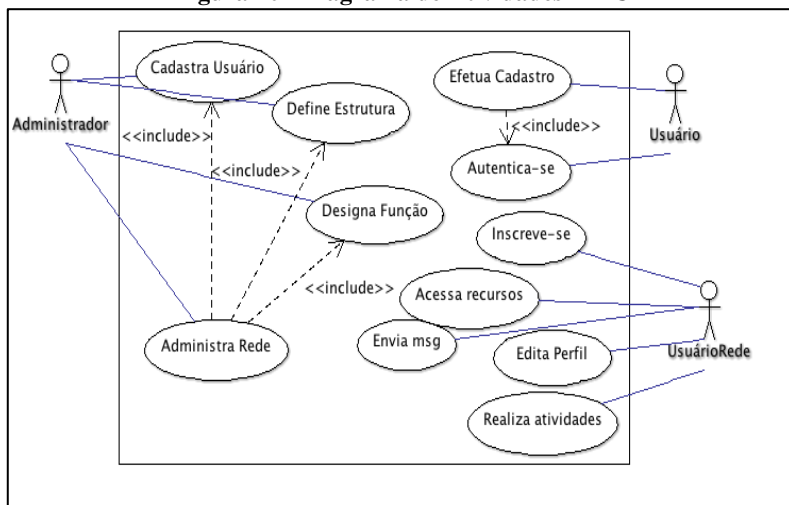
Observa-se, no diagrama (ver Figura 9), que os usuários são identificados como os atores que irão desempenhar atividades dentro do ambiente. Esses atores possuem características próprias que serão descritas nos demais diagramas. Na RST estarão presentes, portanto, PcD e sem deficiência, além da figura do administrador, que supervisiona atividades em um painel de controle fornecido pela plataforma Elgg.

**Figura 9 - Modelo de Casos de Uso - Hierarquia dos atores**

Fonte: Elaboração do autor.

Entretanto, sabe-se que existem mais informações necessárias para a definição desse Modelo, como as atividades desempenhadas por esses atores e quais os atributos/variáveis que os identificam, principalmente no que tange às informações dos usuários com deficiência visual e auditiva. Assim, as atividades dos atores são (ver Figura 10):

- Administrador – realiza atividades de configuração da rede como: designa funções dos usuários, define a estrutura (Ex.: recursos disponíveis na rede), cadastro de usuários e atividades administrativas (backup, acompanhamento, suporte, dentre outros).
- Usuário – é o usuário padrão da rede, que possui o seu cadastro inicial para autenticar no ambiente.
- Usuário Rede – é o que desempenha as atividades colaborativas oferecidas pelo ambiente. Seu papel é fundamental e as suas interações são realizadas através dos recursos disponibilizados pela rede.

**Figura 10 - Diagrama de Atividades – MU**

Fonte: Elaboração do autor.

Essas atividades poderão ser ampliadas conforme a implementação (do Modelo Proposto) descrita no próximo Capítulo. Outros atores, como a figura do professor e do tutor, não são o foco dessa proposta, mas podem ser inseridos no ambiente como usuários próprios da rede, caso seja necessário.

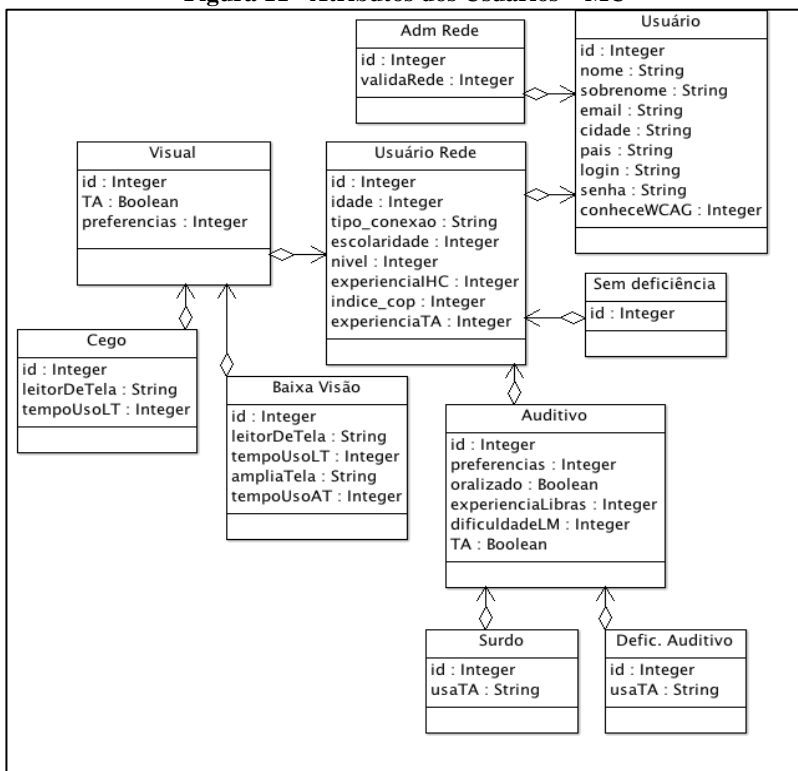
Na Figura 11, a seguir, os atributos são definidos para cada ator identificado na Figura 9 (Modelo de Caso de Uso – Hierarquia dos atores). Alguns dados são informados no momento do cadastro pelo ‘Usuário’, como os campos obrigatórios exigidos para a autenticação (*login*, senha, nome, sobrenome, *e-mail*, cidade e estado). Além desses, idade, tipo de conexão, experiência com IHC (Interface Humano-Computador) e escolaridade, também podem ser armazenados no MU na sua inicialização.

No diagrama de classes da Figura 11, verifica-se que todos os outros atores herdam de ‘Usuário’ seus atributos. O atributo ‘conheceWCAG’ procura dar um valor que define o nível de conhecimento das diretrizes de acessibilidade. Esse atributo é relevante, pois, para o desenvolvedor do ambiente, esse conhecimento atribuído a um determinado usuário da rede pode ser utilizado por ele como referência em consultas futuras ou até mesmo para questionamentos sobre as funcionalidades do próprio ambiente. O ator ‘Adm Rede’,



portanto, herda todos os atributos de ‘Usuário’, mas indica um ‘id’ correspondente ao ‘id’ de ‘Usuário’, e é responsável por indicar um valor (‘validaRede’) que é resultado da validação das diretrizes de acessibilidade na rede proposta. Essa validação é uma garantia de que o ambiente entregue aos usuários é acessível e será interpretado pelas tecnologias assistivas utilizadas pelos usuários da rede. O ator ‘Usuário Rede’ herda os atributos de ‘Usuário’ e adiciona outros como: idade, tipo de conexão que o aluno utiliza, sua escolaridade, seu nível de conhecimento atual, sua experiência prévia com Interfaces Humano-Computador, seu índice de participação na comunidade de aprendizagem (‘índice\_cop’) e sua experiência no uso e/ou conhecimento das tecnologias assistivas.

**Figura 11 - Atributos dos Usuários – MU**



Fonte: Elaboração do autor.

Os atores ‘Visual’, ‘Auditivo’ e ‘Sem Deficiência’ são o público-alvo do projeto WebGD (ver Figura 11). O ator ‘Visual’ possui como atributos: ‘id’, ‘TA’ (se usa Tecnologia Assistiva ou não) e ‘preferencias’ (textos curtos, páginas sem layout, alto contraste, etc). Os atores ‘Cego’ e ‘Baixa Visão’ herdam esses atributos de ‘Visual’. O ator ‘Cego’ tem as seguintes informações: ‘id’, ‘leitorDeTela’ (informa qual leitor de tela ele utiliza) e ‘tempoUsoLT’ (informa tempo de uso do leitor de tela). O ator ‘Baixa Visão’ adiciona a mais os atributos ‘ampliaTela’ (informa o ampliador de tela) e ‘tempoUsoAT’ (tempo de uso do ampliador de tela).

O ator ‘Auditivo’, ver Figura 11, necessita de mais informações para a definição de seu perfil: ‘id’, ‘preferencias’ (textos curtos, LIBRAS, *sign writing*, etc), ‘oralizado’ (se é oralizado ou prefere LIBRAS), ‘experienciaLibras’ (define um valor para o nível de experiência do aluno em LIBRAS), ‘dificuldadeLM’ (define um valor para o nível de dificuldade na língua mãe) e ‘TA’ (se usa alguma tecnologia assistiva ou não). Os atores ‘Surdo’ e ‘Defic. Auditivo’ herdam esses atributos de ‘Auditivo’ e adicionam em seu perfil o ‘id’ e ‘usaTA’ (para informar a tecnologia assistiva caso utilize alguma).

Os atributos dos usuários, referenciados na Figura 11 acima, são utilizados como referência na definição futura das regras adaptativas do MORIC. Essas regras irão interligar as ações da mediação tecnológica do ambiente para atender os próprios usuários da rede de acordo com os seus atributos. Por exemplo, se o usuário da rede é surdo mas compreende a língua portuguesa, na área de oferta de conteúdo do aprendizado podem ser ofertadas narrativas mais textuais, como a narrativa da histórias em quadrinhos, proposta por Busarello (2011). Com isso, o MORIC consegue mediar a oferta de conteúdo seguindo as características dos usuários da rede persistentes no MU.

Outras variáveis podem ser adicionadas ao MU caso sejam adicionadas novas regras adaptativas ao SHAE. É natural que surjam novos atributos a partir do acompanhamento do uso da rede pelo público-alvo. Principalmente, as PcD que possuem um diferencial ao navegar na *web* por intermédio de tecnologias assistivas e características mais específicas se comparadas com as pessoas sem deficiência, sendo necessário que elas sejam persistentes, para que o sistema realize uma mediação tecnológica que venha atender aos objetivos desses usuários.

Os diagramas apresentados representam as informações que o modelo MORIC deve armazenar em um banco de dados e atualizá-las quando necessárias. O MU será referenciado nas regras adaptativas que serão explicitadas no Modelo de Adaptação. Nessa etapa, a partir dos

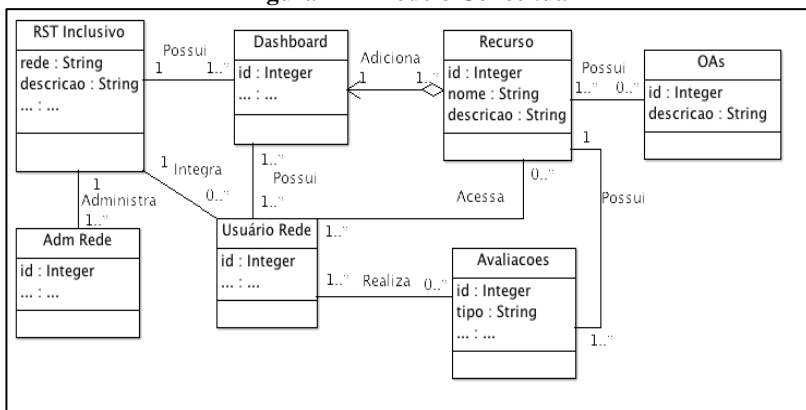
atributos do MU e da aplicação de algoritmos junto ao Elgg, as adaptações serão realizadas nos conteúdos e na navegação de cada usuário pelo ambiente. Além disso, dados sobre a acessibilidade e o perfil do aluno com deficiência serão importantes para verificar se o sistema está evitando barreiras de comunicação entre os alunos.

#### 4.2.2 Modelo Conceitual

O planejamento de Sistemas Hiperemídia Adaptativos é elaborado do mesmo modo que o processo de desenvolvimento de *software*. A metodologia UWE provê uma técnica centrada no usuário que força os desenvolvedores na definição dos atores que interagem com o sistema e, com isso, representa suas funcionalidades de um modo intuitivo a partir do MU (KOCH, 2000).

O Modelo Conceitual (Figura 12) é mais um modelo da UWE que representa, através de um diagrama de classes, os usuários desempenhando suas atividades, mas sem levar em conta aspectos de navegação e apresentação do ambiente. Esse modelo apresenta alguns relacionamentos genéricos entre os atores do sistema e as funcionalidades do ambiente. Nota-se que existem relações de cardinalidade, que expressam as quantidades possíveis de relações entre as classes do diagrama apresentado. O Modelo Conceitual, em síntese, declara quais são os principais componentes do ambiente: a pessoa, os recursos e a própria rede.

**Figura 12 - Modelo Conceitual**



Fonte: Elaboração do autor.

Observa-se, na Figura 12, que algumas classes do sistema são adicionadas para que seja possível a visualização das atividades realizadas pelos atores. Assim, o ator ‘Adm Rede’ administra o ambiente, além de executar rotinas de validação da acessibilidade. A classe ‘RST Inclusiva’ integra todos os atores do sistema: ‘Adm Rede’, ‘Usuário Rede’. O ator ‘Usuário Rede’ está vinculado à classes ‘Dashboard’, ‘Recurso’ e ‘Avaliacoēs’. Cada recurso pode possuir zero ou ‘n’ OAs (relação de cardinalidade, também acrescentada nesse diagrama). A classe ‘Dashboard’ é a tela principal do ‘Usuário Rede’. É nela que são visualizadas as publicações mais recentes, além de todos os recursos e *links* para estrutura da RST.

O Modelo Conceitual, apesar de não abordar questões relacionadas com o processo de navegação, é o primeiro diagrama que viabiliza a integração do MU com algumas classes do sistema. No próximo Modelo de Navegação novas funcionalidades são adicionadas ao diagrama para demonstrar os relacionamentos efetuados entre atores e os nodos (*links*/páginas) da rede.

#### 4.2.3 Modelo de Navegação

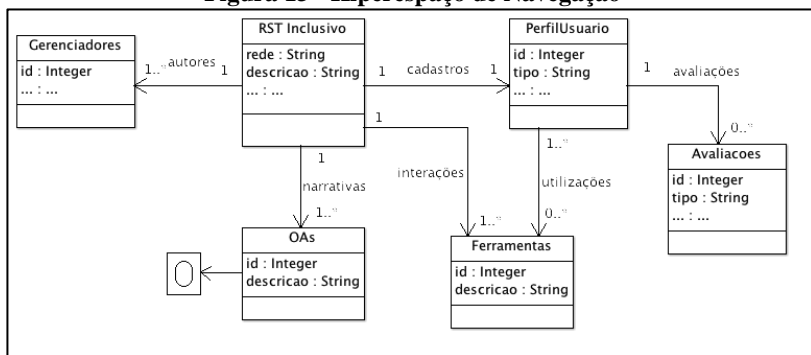
A estrutura de navegação assegura as funcionalidades de um SHAE, sendo que a sua modelagem é realizada a partir do MU e do Modelo Conceitual. Para Koch (2000), o processo de navegação em um ambiente hipermídia é uma parte crítica da sua modelagem. Pois a inserção de *links* em um ambiente pode tanto promover uma maior navegabilidade como também pode ocasionar uma possível desorientação ao usuário. Esse modelo, além de contribuir para a documentação da estrutura do sistema, também é responsável por sustentar o aumento da navegabilidade do ambiente.

Koch (2000) sugere dois tipos de diagramas para representar o Modelo de Navegação: o primeiro é chamado de Hiperespaço de Navegação (define quais objetos podem ser acessados pelos atores do sistema) e o segundo de Estrutura de Navegação (indica como esses objetos podem ser encontrados no sistema pelos atores). O segundo diagrama não será abordado nesta proposta, pois o seu nível de detalhamento é muito elevado e o seu uso é mais relevante quando se quer construir uma estrutura navegacional desde o início, que não é o caso do MORIC. A rede Elgg, por sua vez, já apresenta essa estrutura bem definida, não sendo objeto desta pesquisa uma proposta de alteração em sua estrutura de navegação, mas sim a utilização da

estrutura de navegação já existente para a elaboração do modelo proposto.

Na Figura 13, verifica-se o diagrama de Hiperespaço de Navegação, que possibilita visualizar os objetos da rede e, ao mesmo tempo, quais os atores que os utilizam durante o processo de navegação pelo sistema. Esses objetos, posteriormente, serão os nodos ou as páginas do ambiente. Os atores que interagem com o ambiente são identificados pela variável ‘id’ e, com isso, é possível identificar o perfil do mesmo.

**Figura 13 - Hiperespaço de Navegação**



Fonte: Elaboração do autor.

Na Figura 13, a RST Inclusiva é o nodo principal e a partir dele surgem as primeiras conexões que devem estar presentes na estrutura hipertextual da rede estudada. Então, a ‘RST Inclusiva’ possui um ou mais gerenciadores do sistema, que são os responsáveis pelo gerenciamento e pela disponibilização dos conteúdos aos outros atores do sistema. Na ‘RST Inclusiva’ existe apenas um ‘Perfil de Usuário’. Cada ‘Perfil de Usuário’ pode efetuar zero ou mais avaliações, além de utilizar, quando possível, zero ou mais ferramentas disponibilizadas pela rede. O ‘Perfil de Usuário’ também pode visualizar uma ou mais narrativas apresentadas a ele na forma de OAs, que podem ser oferecidas para os alunos no próprio ambiente ou por um nodo externo, representado na Figura 13 por uma associação externa. Sendo que, por último, a RST Inclusiva oferecerá uma ou mais narrativas aos usuários da rede, conforme seus interesses ou preferências. Essa adaptação só será definida no Modelo de Adaptação, que será apresentado em

seguida, onde cada perfil de usuário apresenta um conjunto de regras adaptativas que o orientam no processo de navegação.

#### 4.2.4 Modelo de Adaptação

Este Modelo é o mais importante para a compreensão da estrutura adaptativa proposta pela metodologia UWE. Através da formulação de uma série de regras adaptativas, o Modelo de Adaptação, em conjunto com as informações do Modelo de Usuário, fica responsável por oferecer ao aluno uma estrutura personalizada aos seus objetivos e preferências. Esse conjunto de regras representa o núcleo de adaptação do sistema e elas devem ser definidas conforme as características identificadas pelo perfil do usuário. As diretrizes do WCAG devem ser incorporadas a este Modelo, a fim de atender às PcD, tanto no oferecimento dos conteúdos (OAs - narrativas) como na estrutura navegacional do ambiente. Para isso, Koch (2000) determina um método para a elaboração das regras adaptativas, composto pelos seguintes itens: monitoramento do usuário constante, as regras devem atender as preferências dos usuários e que cada atributo pertencente ao MU deve ser atualizado por pelo menos uma regra. As características da rede Elgg também precisam ser levadas em conta nesse momento, para que essas regras sejam possíveis de ser administradas e executadas.

A partir disso, a seguir são relatadas inicialmente algumas regras adaptativas do Modelo de Adaptação. Essas regras fazem parte do conjunto inicial de recomendações a que se propõe esta pesquisa e estarão inclusas no MORIC:

**Regra 1** – Todo usuário deve preencher um cadastro inicial para iniciar o seu MU. O formulário de cadastro deve possuir as *tags* ‘*label*’ para que seja possível a utilização do leitor de tela por PcD visual. Deve existir um conjunto de campos de formulário específicos para cada perfil de usuário identificado: PcD visual, PcD auditiva e pessoas sem deficiência. Depois disso, a RST torna persistente as informações dos usuários e solicita ‘*login*’ e ‘*senha*’ no processo de autenticação.

**Regra 2** – Os textos informativos (formulários, *links*, títulos, nomes de arquivos, etc.) devem possuir uma boa legibilidade. Sempre que for necessário, deve ser alterado o texto para facilitar a compreensão pelos usuários. O ator ‘Adm. Rede’ fica responsável por essa regra, que pode ser efetuada pela estrutura de gerenciamento da própria RST.

**Regra 3** – A alteração da função de um ator deve ser autorizada pelo ator ‘Adm. Rede’. Esse ator também é o responsável pela criação de recursos e, eventualmente, por adicionar um novo usuário.

**Regra 4** – Cada narrativa disponibilizada deve ser identificada conforme o perfil do usuário em rede. Ou seja, se a narrativa é estritamente composta por elementos visuais, essa mesma deve ser visualizada apenas por PcD auditivas e sem deficiência. No entanto, nesse exemplo, outra narrativa deveria ser ofertada às PcD visual com o mesmo conteúdo.

As regras adaptativas apresentadas acima orientaram a configuração da rede Elgg em concordância com o MORIC. Com base em recursos oriundos dessa própria plataforma, é adicionada a proposta do Modelo TEHCo, que será descrito a seguir.

#### 4.3 MODELO TEHCO

O Modelo TEHCo, proposto por Vanzin (2005), apresentado no Capítulo 2 deste trabalho, será referenciado pelo MORIC, com o objetivo de oferecer características colaborativas aos usuários da rede inclusiva. No entanto, são adotadas algumas recomendações iniciais com relação ao preenchimento e às informações necessárias para a inicialização do Modelo de Aluno, conforme descrito no item 4.2.1.

- Tratamento dos campos do formulários, para serem de fácil legibilidade e de fácil acesso pelas tecnologias assistivas.
- Inserção de mais um Campo (composto por um conjunto de variáveis) para investigar o tipo de deficiência e o seu *background*, experiências.
- Detectar informações adicionais sobre as TAs utilizadas pelas PcD, durante a utilização da rede.
- Propor um questionário específico para cada tipo de aluno identificado a fim de evitar a sobrecarga de campos de preenchimento. Ex.: a) cego – questionário que solicita informações sobre sua experiência no uso do leitor de tela e da configuração de outros *software*; b) surdo oralizado – questionário que busca descobrir sua facilidade tanto com a Libras como com a língua portuguesa.

Diferentes formatos de conteúdo serão ofertados de acordo com as especificidades de acesso de cada aluno, evitando possíveis barreiras que poderão prejudicar o progresso do nível de aprendizado. Na proposta de simulação do ambiente, Vanzin (2005) adicionou telas de acompanhamento individual e modos de visualização de desempenho dos outros membros do grupo.

A proposta apresentada é para incentivar a comunicação entre os alunos e para que cada um possa auxiliar ou ser auxiliado durante a realização das atividades de aprendizagem. Com isso, um aluno pode acompanhar os módulos de conteúdo já acessados e identificar o andamento desse processo para os outros alunos. O aluno pode também verificar as conversas realizadas com os outros alunos e a quantidade de vezes que ele foi consultado. Esse retorno do sistema é muito válido para se conferir a qualidade das interações entre os membros da comunidade e revela-se como atividades a serem desempenhadas pela mediação tecnológica proposta.

#### 4.4 REDE SOCIAL INTERATIVA: PLATAFORMA ELGG

Neste sub-capítulo, a plataforma é descrita sob uma visão técnica, onde se procura abordar a estrutura, os componentes e acessibilidade. Segundo Costello (2012), o Elgg possui todas as características de uma rede social. Incorporar, portanto, essa aplicação *web* a um *site* pode significar um maior tempo de permanência dos usuários no *site*, além de possibilitar que eles compartilhem um maior número de informações. A pesquisa demonstrou que existem muitas empresas que estão utilizando as redes sociais como forma de ampliar as atividades colaborativas realizadas dentro da organização, fato este apropriado na presente proposta.

O Elgg (2013) é uma aplicação que disponibiliza uma série de recursos para a implantação de uma rede social, como *wikis*, *blogs*, *groups*. A vantagem, porém, é que ao instalar este *software*, é possível o gerenciamento completo das configurações de uma rede, possibilitando a inserção de novos *plugins* ou até mesmo a adaptação do ambiente como um todo aos objetivos da comunidade. Adicionalmente, a vantagem do uso de uma rede desse tipo é a criação de uma rede social e sua disponibilização na Internet, localmente ou em uma Intranet. Favorece, também, a liberdade de alterar as características conforme as necessidades do domínio (SHARMA, 2008).



#### 4.4.1 Estrutura do Elgg

A plataforma Elgg (ELGG, 2013) é uma aplicação web *open source* (código aberto, ou seja, o código pode ser alterado pelo desenvolvedor, que tem total acesso ao mesmo), que dispõe de um robusto *framework* para a construção dos mais diversos tipos de redes sociais. Organizações como a UNESCO, NASA, *Aerospace*, Universidades, Governos (Ex.: Britânico e Australiano), entre outras, utilizam essa plataforma para o compartilhamento das tarefas realizadas em equipe e a troca de conhecimento. Suas principais características são (ELGG, 2013): a) um modelo de dados que possibilita a criação de diferentes entidades de forma simples e flexível; b) *plugins* que podem ser desenvolvidos conforme os interesses dos usuários; c) gerenciamento dos usuários e dos seus relacionamentos; d) os objetos do Elgg podem ter um nível de controle de acesso com diferentes permissões de acordo com a sua granularidade; e) o *plugin* pode ser publicado e acessado por outros desenvolvedores, através de clientes via *Web Services*.

Essa aplicação *web* é dividida em duas partes: núcleo da aplicação e os *plugins* (COSTELLO, 2012). Entre as partes da aplicação que compõem o núcleo, encontram-se:

- Gerenciamento dos usuários – registros dos novos usuários e a possibilidade de autenticação externa através de outras aplicações, como o *Facebook* ou o *Twitter*.
- Políticas de privacidade – existe uma garantia de acesso em nível de granularidade para cada objeto.
- Temas – o *layout* (apresentação) é separado da estrutura, o que permite qualquer personalização do tema escolhido.
- Comentários – o ambiente possibilita um canal permanente de comentários para todos os objetos publicados na rede.
- *Tagging* – adicionar *tags* aos conteúdos é um recurso muito comum nos aplicativos sociais. Com isso, ao clicar em uma *tag*, todos os objetos referenciados por aquela *tag* são mostrados. Além disso, nas redes sociais, essa classificação por meio de *tags*, fica sob controle do próprio usuário e não da aplicação.
- *Widgets* – é uma área ou pedaço de código da aplicação, que disponibiliza, por exemplo, os últimos *posts* de um usuário ou as últimas notícias publicadas no *blog*.

- Internacionalização – o Elgg segue os princípios da internacionalização do *software*, onde é possível acessar diversos pacotes de linguagem.
- *Feeds* – os *RSS feeds* disponibilizam aos usuários um acompanhamento das publicações realizadas na rede, sem necessariamente estarem conectados a ela.
- *Web services* – torna possível a comunicação entre diferentes aplicações na web.

A instalação dessa aplicação em um servidor *web* é garantida pela interoperabilidade de sua plataforma, que utiliza a linguagem PHP (comum nos servidores *web* comerciais e acadêmicos) e o banco de dados MySQL. A interface padrão do Elgg possui cinco áreas específicas: topo (usado para navegação e apresentação da identidade do *site*, como o logo), *header* (é onde fica o *menu* de navegação), área de conteúdo (publicações, mensagens, etc), *sidebar* (coluna estreita com *links*, *widgets*, etc) e rodapé (*links* para contato, política de privacidade, etc) (COSTELLO, 2012). Essas áreas podem ser customizadas conforme o interesse do desenvolvedor, pois a ideia de um padrão de interface é a facilidade de oferta de diversos *templates*, que podem ser definidos como padrão e alterados quando necessário, sem que, para isso, seja requerida uma nova codificação da interface.

#### 4.5 PROJETO WEBGD

O projeto WebGD propôs a utilização de um ambiente inclusivo composto por PcD visuais e auditivas, além de indivíduos sem deficiência. O público-alvo desse projeto possui características próprias e a modelagem do usuário é essencial para o MORIC, para que o ambiente consiga atender os alunos de forma personalizada, oferecendo recursos alternativos de acordo com as suas potencialidades. Além disso, o MORIC precisa tomar conhecimento das atividades colaborativas realizadas na comunidade de aprendizagem.

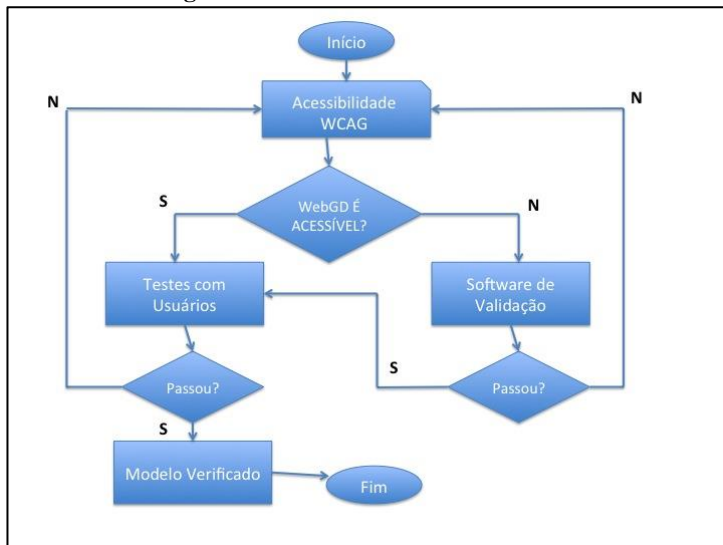
Conforme o que já foi tratado no Capítulo 2, o Projeto WebGD previa a construção de um ambiente adaptável a ser utilizado por PcD visual, auditiva e pessoas sem deficiências, onde os conteúdos seriam desenvolvidos sob a forma de objetos de aprendizagem (OAs). Todavia, surgia sempre a seguinte dúvida: como oferecer, em um mesmo ambiente, os OAs para diferentes tipos de usuários, já que o público da rede seria formado por PcD e sem deficiência? Uma ideia simplista seria oferecer, sempre em uma lista, todos os OAs disponíveis e, assim, cada

usuário acessaria o que ele conseguisse compreender. Mas isso iria de encontro às melhores práticas da acessibilidade e IHC, no que tange à sobrecarga cognitiva e à desorientação dos usuários, problemas oriundos durante o processo de navegação por estrutura hipertextual equivocada.

Nesse sentido, o MORIC surgiu como uma proposta para solucionar esse problema e ir um pouco além, no sentido de efetuar uma aproximação do comportamento desses indivíduos em uma Rede Social Temática para o ensino da geometria descritiva, o que não impossibilita a utilização deste modelo para outros domínios de conhecimento.

Na Figura 14 fica mais claro qual a importância do WCAG para o Projeto WebGD e para o MORIC. Observa-se que são dois caminhos a serem percorridos pelo projeto: o primeiro diz respeito à validação do ambiente por uma ferramenta de validação e o segundo aos testes com usuários. Ou seja, os conteúdos apresentados na rede, bem como a estrutura de navegação, são validados para verificar se atendem as diretrizes de acessibilidade. Caso isso não ocorra, a próxima etapa de testes com usuários não acontece até que pelos menos o nível mínimo de acessibilidade seja alcançado.

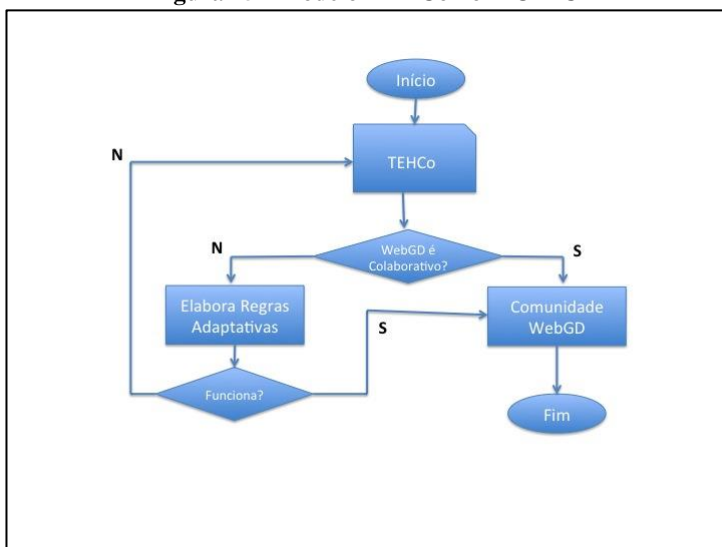
**Figura 14 - Acessibilidade no MORIC**



Fonte: Elaboração do autor.

A Figura 15 traz a inserção do TEHCo no MORIC. Basicamente, novas regras adaptativas são definidas para ampliar mecanismos colaborativos e possibilitar a consolidação de uma comunidade formada por PcD e sem deficiências. Essas regras são baseadas nas recomendações oriundas do Modelo TEHCo e utilizam como referência também as características dos usuários armazenadas no Modelo de Usuário.

**Figura 15 - Modelo TEHCo no MORIC**

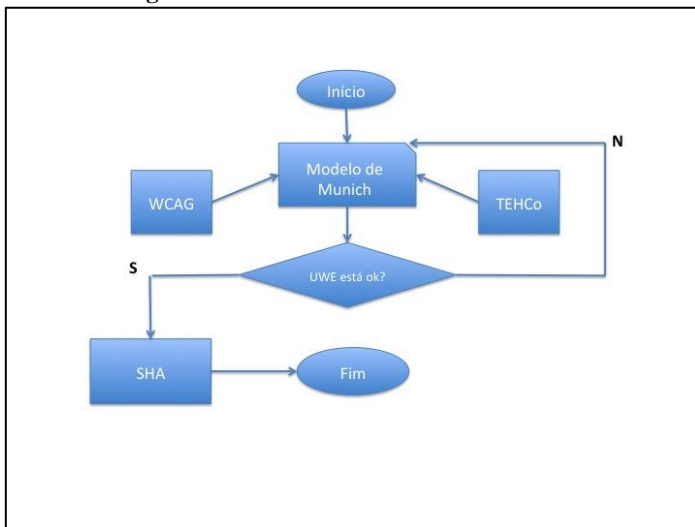


Fonte: Elaboração do autor.

Nesse momento, ocorre uma ligação entre a TCS e um método utilizado pela teoria IHC, que é a própria metodologia UWE do Modelo Munich. Isso possibilita uma base de sustentação do MORIC nas duas principais frentes de atuação: a colaboração e a mediação tecnológica a que se propõe atender o modelo.

A Figura 16 mostra a influência que a modelagem da UWE sofre do WCAG e do Modelo TEHCo. De um lado as diretrizes de acessibilidade orientam a modelagem do sistema para atender PcD e do outro, o TEHCo sugere a inserção de alguns atributos ao Modelo de Usuário e ao Modelo de Adaptação. Sendo que, a partir disso, a construção dos diagramas são definidos para finalmente alcançar um ambiente com características adaptativas (SHA).

**Figura 16 - Modelo de Munich no MORIC**

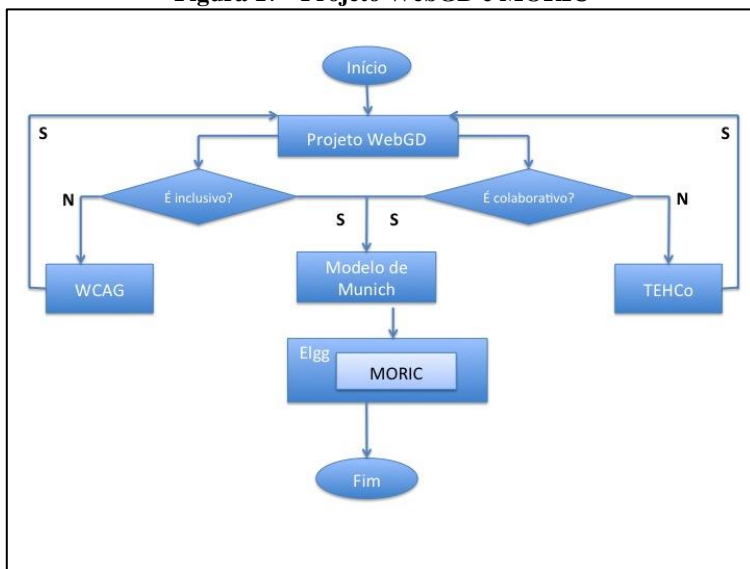


Fonte: Elaboração do autor.

A Figura 17, por último, engloba todos os componentes do MORIC ao Projeto WebGD. Então, se o ambiente do projeto não está inclusivo, ele precisa seguir as diretrizes de acessibilidade. Se o ambiente não possibilita atividades colaborativas, ele precisa buscar recomendações do modelo TEHCo e, por último, modelar a estrutura do ambiente conforme os diagramas do Modelo de Munich para orientar a construção MORIC com características inclusivas e colaborativas dentro da rede Elgg.

Vale lembrar a relevância de uma aproximação com os usuários. Apesar de uma validação automática por meio de ferramentas de validação, a aplicação pode deixar de lado alguma funcionalidade importante para a pessoa que está utilizando a Rede Social Temática. E não basta, também, uma validação por meio das tecnologias assistivas utilizadas por especialistas que não sejam as próprias PcD que as utilizam. Claro que o custo acaba sendo elevado se o ambiente proposto é testado com um grande número de usuários. No entanto, para Krug (2010), testes de usabilidade com oito participantes podem descobrir oitenta e cinco por cento dos problemas significativos relacionados às tarefas que estão sendo testadas.

**Figura 17 - Projeto WebGD e MORIC**



Fonte: Elaboração do autor.

No próximo Capítulo, descreve-se a implementação do MORIC na plataforma Elgg. Características do ambiente foram descritas a partir da aproximação das atividades desempenhadas pelos usuários na própria rede. Tratou-se de apresentar alguns cenários de utilização da rede para ilustrar os mecanismos de mediação do MORIC. Buscou-se, também, sempre que possível, a utilização dos recursos já existentes, disponibilizados pela comunidade de desenvolvedores do Elgg. E, no Capítulo 6 será apresentada a descrição e a análise dos resultados, através de testes de interação com usuários.

## 5 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO

Este capítulo trata da implementação do Modelo Proposto – MORIC (Modelo para Mediação em uma Rede Inclusiva e Colaborativa). Para isso, o ambiente onde foi adequado o MORIC é o aplicativo utilizado para a construção de redes sociais Elgg. No Elgg foram avaliadas e inseridas diretrizes de acessibilidade, questões definidas pela hipermídia adaptativa e as regras para promover as atividades colaborativas entre os integrantes da rede.

A partir disso, nesse capítulo, verificou-se a acessibilidade na rede Elgg e a sua adequação às propostas adaptativas do MORIC.

### 5.1 A INTEGRAÇÃO DO MORIC À REDE ELGG

Conforme a UWE, metodologia para o desenvolvimento de Sistemas Hipermídia Adaptativa, proposto por Koch (2000), os diagramas apresentados no capítulo anterior (Capítulo 4 – Modelo Proposto) devem agora se alinhar às características do *software* para redes sociais Elgg. Nesse sentido, os diagramas são novamente apresentados e integrados ao ambiente Elgg, para que seja realizada posteriormente uma investigação da proposta do Modelo MORIC através de testes de usabilidade e, por fim, uma análise dos resultados e a apresentação de um conjunto de recomendações.

#### 5.1.1 A Rede Social Temática Elgg

Na arquitetura verificada no Elgg, tem-se como núcleo do sistema um Motor RST, mecanismo que administra e controla todo o fluxo de informações e seu processamento no contexto do sistema. Essa arquitetura é fundamentada, basicamente, na linguagem PHP e Banco de Dados Mysql, mas também se utiliza de arquivos em XML para categorizar o conteúdo e para a integração dos *plug-ins* ao ambiente, que podem propositalmente ser ligados, desligados ou modificados sem impactar na execução dos demais recursos.

Ao observar o perfil de cada pessoa interagindo com a rede, notam-se quatro componentes básicos: (1) a persona que é um conjunto de dados sociais que pode incluir fotos, ideias, preferências e condições especiais de acesso, (2) a presença social que registra toda a atividade individual ou coletivamente realizada na RST, (3) perfis de atividade que buscam identificar padrões de atividades para cada pessoa e (4) o

grafo social, entre todos os participantes, com arestas ponderadas conforme as atividades realizadas na rede. Essas informações foram armazenadas no Banco de Dados e utilizadas pela rede para identificar os relacionamentos efetivados durante a navegação realizada pelos usuários.

Entretanto, conforme os interesses dessa pesquisa e do Projeto WebGD, procurou-se integrar a essa rede PcD auditivas e visuais. Sabe-se que esses usuários podem assumir perfis com peculiaridades específicas e que essas informações são muito relevantes para se efetivar uma rede inclusiva e colaborativa. Nesse sentido, é descrita a seguir, em um maior nível de detalhes, a implementação do Modelo de Usuário e as suas respectivas atividades.

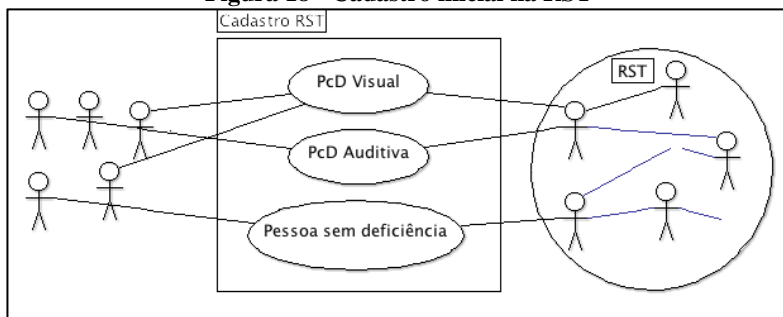
### **5.1.2 Modelo de Usuário – MORIC**

Na proposta do Modelo para a Mediação em uma Rede Inclusiva e Colaborativa (MORIC), o Modelo de Munich foi utilizado como referência na adequação da rede Elgg. O Modelo de Usuário, um dos diagramas pertencentes ao Modelo de Munich, tornou-se responsável por armazenar o perfil de um usuário na rede. Assim, ele previu o armazenamento de informações relevantes sobre estes usuários como: características, preferências, habilidades e conhecimento. Além destes, esse Modelo trouxe a definição de um conjunto de dados, que foram responsáveis por informar ao sistema o nível de colaboração realizado por um determinado usuário e de que forma a rede poderia se adaptar, atuar na mediação de atividades e ofertar recursos alternativos aos diferentes perfis da rede.

No processo de cadastro inicial, ou seja, da inicialização do perfil de cada pessoa na rede, observa-se, na Figura 18, os caminhos diferentes percorridos pelos três grupos de pessoas pré-definidos: PcD visual, PcD auditiva e pessoa sem deficiência.



**Figura 18 - Cadastro inicial na RST**

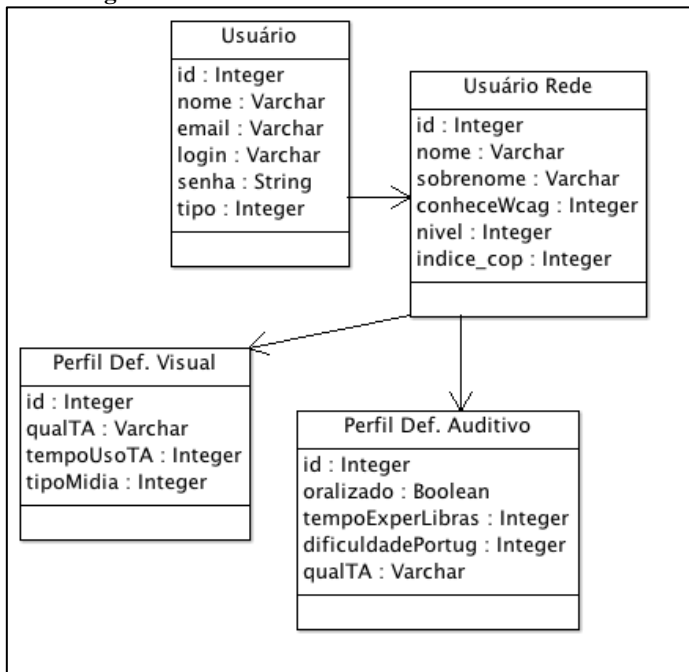


Fonte: Elaboração do autor.

Portanto, cada perfil possui um conjunto específico de atributos que o define com um nível de detalhes definido pelo projetista da rede. Com isso, definiram-se o mínimo de campos necessários para o registro inicial de cada integrante da rede: nome de exibição, e-mail, nome de usuário, senha e perfil (sem deficiência, PcD visual ou PcD auditiva). No primeiro acesso, as pessoas na rede são direcionadas (técnica adaptativa – condução direta) ao preenchimento de mais informações do seu perfil, para que o sistema torne-se apto a aplicar as técnicas adaptativas.

Os demais campos de preenchimento do perfil do usuário em rede se referem, portanto, aos dados necessários para que o sistema ofereça regras adaptativas e propicie ao usuário conteúdos alternativos e um ambiente mais personalizado às suas características, além de tornar possível uma investigação das atividades colaborativas realizadas. Sendo assim, na Figura 19, verificam-se os demais atributos para cada perfil definido. É importante lembrar que os diagramas apresentam características genéricas para facilitar a compreensão da dinâmica do sistema como um todo.

**Figura 19 - Atributos iniciais do Perfil de Usuário**



Fonte: Elaboração do autor.

Na Figura 19, a classe ‘Usuário’ possui os atributos iniciais necessários para um primeiro cadastro de acesso à RST. A classe ‘Usuário Rede’ tem os atributos da classe ‘Usuário’ e mais os seus próprios, que complementam o cadastro inicial. Assim, essa classe adiciona os atributos ‘nome’ e ‘sobrenome’, o atributo ‘conheceWcag’ (verifica se o usuário possui conhecimento prévio sobre as diretrizes de acessibilidade), o atributo ‘nivel’ (que classifica o usuário com relação a sua qualidade de acesso) e o atributo ‘indice\_cop’ (que define uma pontuação referente às interações do usuário na rede e o seu desempenho em atividades colaborativas).

A classe da pessoa com deficiência visual possui dois níveis de enquadramento: cega ou baixa visão. É nesse perfil que o ambiente necessita de uma maior atenção, no sentido de verificar se o acesso ao conteúdo e ao processo de navegação está ocorrendo normalmente. Portanto, a pessoa declarada como sendo do ‘Perfil Def. Visual’ herda

os atributos de ‘Usuário’ e ‘Usuário Rede’, referenciados pelo atributo ‘id’. Esse perfil possui os atributos:

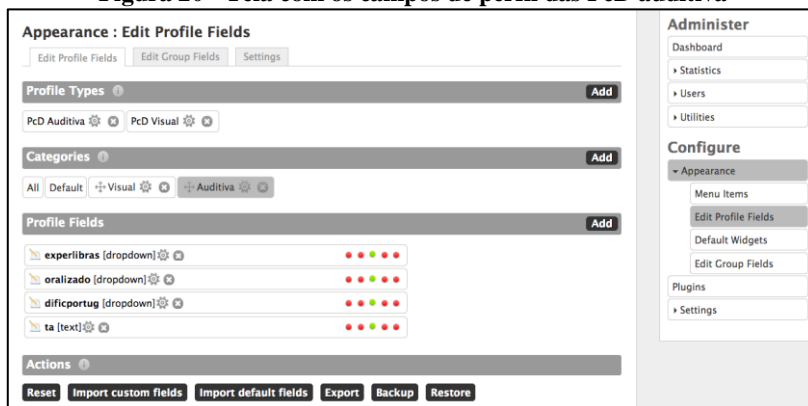
- ‘qualTA’, que identifica a tecnologia assistiva utilizada pelas PcD visuais.
- ‘tempoUsoTA’, que define o período de uso da TA.
- ‘tipoMidia’, que procura identificar o tipo de mídia mais interessante para esse perfil (texto, áudio, vídeo, etc.).

A classe ‘Perfil Def. Auditivo’, também, herda os atributos de ‘Usuário’ e ‘Usuário Rede’, referenciados pelo atributo ‘id’. A pessoa na rede identificada com sendo desse perfil necessita da oferta de objetos de aprendizagem alternativos, pois ela pode optar por um conteúdo em Libras somente ou aceitar normalmente um conteúdo mais textual. Com isso, esse perfil possui os seguintes atributos:

- ‘oralizado’, que identifica se as PcD auditivas são fluentes no uso da língua portuguesa.
- ‘tempoExperLibras’, que define o período de fluência em Libras.
- ‘dificuldadePortug’, que procura qualificar o nível de dificuldade no uso da língua portuguesa.
- ‘qualTA’, que identifica a tecnologia assistiva utilizada pelas PcD auditivas.

Para gerenciar os campos de cadastro para cada perfil, foi utilizado o *plugin* para o Elgg denominado de ‘*Profile Manager*’, que define tipos de perfil e suas respectivas categorias, onde, para cada uma, por exemplo, a categoria visual (PcD Visual) são definidos os campos direcionados para esse perfil em questão. Esse *plugin* oferece ao Modelo proposto as características necessárias para a definição do perfil (Modelo de Usuário), além de oferecer funções adaptáveis ao próprio questionário do perfil, que pode ser escolhido pelo próprio usuário da rede, durante o seu cadastro inicial ou posteriormente. Na Figura 20, aparece a tela de configuração do *plugin* onde é possível ver o conjunto de campos definidos especificamente para o perfil PcD auditiva.

**Figura 20 - Tela com os campos de perfil das PcD auditiva**



Fonte: Elgg (2013).

Vale ressaltar que os campos de cada perfil definido são muito importantes para a configuração da rede. O cadastro inicial como membro da rede e, posteriormente, a atualização do seu perfil fornecem variáveis de entrada essenciais ao sistema para que o mesmo possa saber mais sobre o perfil de seus usuários, tais como: preferências, peculiaridades, objetivos e pontecialidades. A partir do cadastro do perfil, na Figura 21, observam-se apenas dois campos que o usuário da rede deve preencher (*login* e *senha*). Depois disso, cada integrante da rede é redirecionado para o seu espaço adaptado, onde constam informações pré-definidas para o seu perfil.

**Figura 21 - Área de *Login* do Elgg**



Fonte: Elgg (2013).

A plataforma Elgg fornece como opção ao usuário a inclusão de novos dispositivos à sua página conforme suas preferências. No entanto, na intenção de oferecer uma mediação do ambiente em favor do perfil do usuário, no primeiro *widget* – Conteúdo de Aprendizado, existe a oferta de recursos conforme recomendações do WCAG e das regras adaptativas propostas pelo Modelo MORIC, que serão vistas a seguir. Com isso, conforme o perfil, é oferecido ao integrante da rede um conteúdo de aprendizagem diferenciado, que no caso do MORIC são três tipos: Narrativa Visual (PcD Auditiva), Narrativa Textual (PcD Visual) e Narrativa Livre (Pessoa sem deficiência). Isso não impede que no caso do perfil das PcD Visual não sejam inseridos conteúdos gráficos, mas que esses sejam sempre acompanhados de uma descrição textual que possa ser lida pelo dispositivo de leitura de tela. Já no segundo *widget*, é disponibilizado ao integrante de rede um *link* para a comunidade ‘Geometria Descritiva’, espaço onde serão apresentados recursos para serem utilizados por todas as pessoas da rede. É nesse local que os usuários poderão visualizar as participações dos outros integrantes da rede e desempenhar atividades nos moldes de uma comunidade de prática.

Observa-se, portanto, como exemplo, na Figura 22, a área de perfil do usuário que se enquadra como sendo uma pessoa com deficiência visual. Nota-se que ele pode ‘Editar perfil’, adicionando mais informações para a atualização do seu Modelo de Usuário, ao preencher o conjunto específico de seus atributos. À direita da Figura 22, existem duas caixas de diálogo, que no caso do Elgg são denominadas de *widgets*.

Figura 22 - Área de Perfil Inicial do Usuário



Fonte: Elgg (2013).

Apenas o administrador pode configurar ferramentas adicionais nessa área do perfil, como novos *plugins*. Os campos do questionário do perfil são gerenciados pelo perfil administrador do Elgg e direcionados para cada perfil selecionado, o que não o impede de adicionar posteriormente novos campos conforme o seu interesse. A seguir, são apresentados os Modelos Conceitual e de Navegação.

### 5.1.3 Modelos Conceitual e de Navegação

Por se tratar de uma rede experimental, os Modelos Conceitual e de Navegação foram simplificados. O Modelo Conceitual apresenta uma única peculiaridade: o conteúdo ou narrativas utilizadas são diferenciadas para cada perfil (regra oriunda do Modelo de Adaptação), sendo que o acesso a essa área é disponibilizado na área de perfil de cada usuário, página a que cada usuário é direcionado de forma automática pela rede após informar seu *login* e senha (técnica adaptativa). O Modelo de Navegação é gerenciado pela área administrativa do Elgg. Os seguintes *plug-ins* foram adicionados ao Elgg a fim de configurar a estrutura navegacional do MORIC:

- *Login Redirector*: responsável por redirecionar o usuário para uma determinada página, após o seu acesso à rede.
- *Profile Manager*: já apresentado anteriormente, define os campos para o cadastro de cada perfil definido. Isso possibilita a entrega de diferentes formulários de cadastro do perfil.
- *Menu Builder*: disponibiliza uma rápida configuração do menu principal da rede e oculta cada item do menu, conforme os interesses do projetista da rede (outra técnica adaptativa).
- *Custom Widgets Index*: customiza uma página principal do Elgg para que seja possível adicionar os *widgets*, conforme os interesses do projetista da rede.

No perfil administrador (ver Figura 23), é possível gerenciar o menu principal de navegação com diferentes visões (plugin: Menu Builder): a) público (para um usuário não conectado é possível visualizar o menu na página principal); b) apenas para usuários conectados à rede; c) apenas para o administrador. O item do menu ‘Admin’, por exemplo, é visualizado apenas pelos usuários do perfil administrador. Este link encaminha o administrador para área administrativa do Elgg, onde é possível visualizar estatísticas, modificar a aparência da rede, configurar *plug-ins* e *widgets*, dentre outras funcionalidades.

**Figura 23 - Menu Principal da Rede**



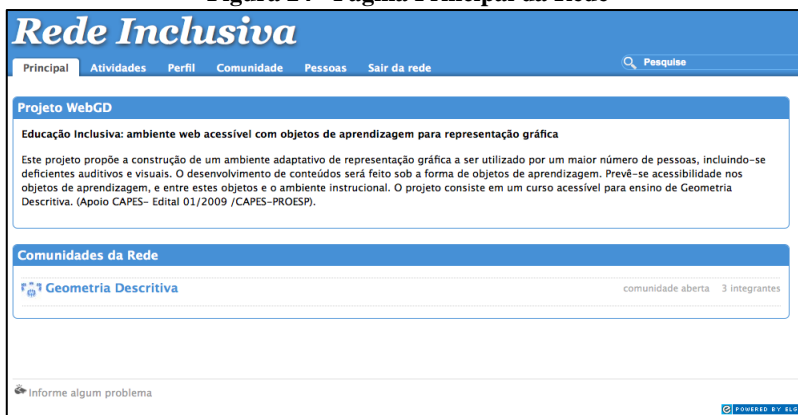
Fonte: Elgg (2013).

Os itens do *menu* acima (Figura 23) representam respectivamente: 1) Principal: página principal do *site*; 2) Atividades: últimas atualizações da rede (Ex.: ingresso de novos usuários, aviso de uma nova publicação, etc.); 3) Perfil: área mostrada na Figura 18, onde surge os campos do perfil, o conteúdo de aprendizado, as comunidades, dentre outras funcionalidades; 4) Comunidade: apresenta as conversas dos integrantes da comunidade e define um local para a realização das atividades colaborativas; 5) Pessoas: mostra todos os integrantes da

rede; 7) Sair da rede: para o *logout* do ambiente. Algumas dessas páginas serão descritas a seguir.

Através do *plugin* ‘*Custom link Index Widgets*’ foi possível configurar a página principal do ambiente (ver Figura 24). Optou-se por apenas dois *widgets*: um configurável via código html (com informações sobre o Projeto WebGD) e um outro pertencente ao *plugin* ‘*Group*’ (com as comunidades ativas na rede).

**Figura 24 - Página Principal da Rede**



Fonte: Elgg (2013).

Na Figura 24, uma página com as atividades da rede são mostradas em ordem cronológica. Ainda é possível visualizar as atividades de apenas um usuário ou as dos amigos. Por definição prévia deste trabalho, todos os novos usuários, quando ingressam na rede, tornam-se automaticamente amigos de todos os já existentes (*plugin: Everyonefriends*).



Figura 25 - Página Atividades



Fonte: Elgg (2013).

A Figura 26 é o espaço da Comunidade dos integrantes da rede inclusiva. Neste local os usuários podem visualizar as pessoas que fazem parte da comunidade, quais as comunidades existentes, convites para participar de outras comunidades, integrantes, entre outros recursos.

Figura 26 - Página Comunidade



Fonte: Elgg (2013).

Ao acessar uma determinada Comunidade, outra página é mostrada com os recursos disponibilizados para a realização de atividades colaborativas. Conforme a Figura 27, observa-se dois itens

importantes: as atividades mais recentes realizadas e um local para as conversas realizadas pelos integrantes da comunidade.

Figura 27 - Recursos do espaço Comunidade



Fonte: Elgg (2013).

Outros recursos podem ser adicionados a essa página, como a inclusão de estruturas *hipertextuais* (*plugin 'Pages'*) ou até mesmos *blogs*. Entretanto, para não ocorrer uma sobrecarga cognitiva dos usuários, a estrutura de navegação foi reduzida para minimizar o tempo de reconhecimento do ambiente pelos usuários da pesquisa, que irão interagir com a rede e responder a questionários de verificação por meio testes de usabilidade. Além disso, a estrutura do ambiente foi inicialmente validada por um *software* de validação automática conforme o WCAG 2.0.

Para realizar a análise, utilizou-se uma ferramenta de validação desenvolvida de acordo com padrões internacionais. A WAI disponibiliza uma lista completa com as ferramentas de validação mais utilizadas e com as suas respectivas características. Optou-se neste estudo pelo *software* aDesigner desenvolvido pela IBM Japan, Ltd.. Ele atua como um simulador para que os desenvolvedores *web* testem suas páginas no sentido de verificar se as mesmas estão de acordo com as diretrizes propostas pela W3C, principalmente para usuários com deficiência visual. Este *software*, além da WCAG, possibilita a validação através das seguintes diretrizes: JIS (*Japan Industrial Standard*), IBM *checklist* e a Section 508.

### 5.1.4 Modelo de Adaptação

No capítulo anterior, algumas regras de adaptação foram mostradas para descrever como esse Modelo foi elaborado. As regras são elementos fundamentais na configuração da rede inclusiva conforme as características dos usuários. Agora, com a escolha do ambiente ELGG, onde o MORIC foi implementado, ficam mais evidentes as funcionalidades do Modelo de Adaptação.

O MORIC previu um conjunto formado pela Hipermídia Adaptativa (Modelo de Munich), Diretrizes de Acessibilidade e o Modelo TEHCo. Portanto, seguem as razões para a utilização desses itens:

- Da Hipermídia Adaptativa, foram utilizados os diagramas oriundos do Modelo de Munich, para orientar o desenvolvimento de um ambiente com essas características.
- Das diretrizes de acessibilidade, que compõem o WCAG, a rede inclusiva procurou atender essas diretrizes para não criar barreiras às tecnologias assistivas utilizadas pelos usuários e, posteriormente, à verificação da aplicação das diretrizes por um *software* de validação.
- Do Modelo TEHCo, foi referenciada a seguinte recomendação para se efetivar as atividades colaborativas na rede inclusiva: tela de acompanhamento das atividades coletivas e dos indivíduos.

A partir disso, pode-se confirmar as regras adaptativas para a rede inclusiva. Essas regras fazem parte, também, do conjunto de recomendações que esta pesquisa propõe:

**Regra 1** – Todo usuário deve preencher um cadastro inicial para iniciar o seu MU. O formulário de cadastro deve possuir as *tags* ‘label’ para que seja possível a utilização do leitor de tela por PcD visual. Deve existir um conjunto de campos de formulário específicos para cada perfil de usuário identificado: PcD visual, PcD auditiva e pessoas sem deficiência. Depois disso, a RST torna persistente as informações dos usuários e solicita ‘*login*’ e ‘senha’ no processo de autenticação.

**Regra 2** – Os textos informativos (formulários, *links*, títulos, nomes de arquivos, etc.) devem possuir uma boa legibilidade, sendo alterados

quando necessários, para facilitar a compreensão pelos usuários. O ator ‘Adm. Rede’ fica responsável por essa regra, que deve ser efetuada pela estrutura de gerenciamento da própria RST (*Dashboard*).

**Regra 3** – Se a narrativa é estritamente composta por elementos visuais, essa mesma deve ser visualizada apenas por PcD auditivas e sem deficiência.

**Regra 4** – Se `conteudoAprendizado.MU = ‘visual’` então RST disponibiliza apenas as narrativas para este nível.

**Regra 5** – Se `conteudoAprendizado.MU = ‘auditiva’` então RST disponibiliza apenas as narrativas para este nível.

**Regra 6** – Se `conteudoAprendizado.MU = ‘SemDeficiencia’` então RST disponibiliza as narrativas para este nível, conforme a sua preferência.

**Regra 7** – Depois de acessar a rede, o usuário é encaminhado para a página: Perfil, para finalizar o preenchimento de campos adicionais do seu perfil para melhor adequar a rede.

**Regra 8** – Se `tipoDef.MU = ‘visual’` então RST disponibiliza, além dos campos padrões de preenchimento, campos específicos para a atualização deste perfil.

**Regra 9** – Se `tipoDef.MU = ‘auditiva’` então RST disponibiliza, além dos campos padrões de preenchimento, campos específicos para a atualização deste perfil.

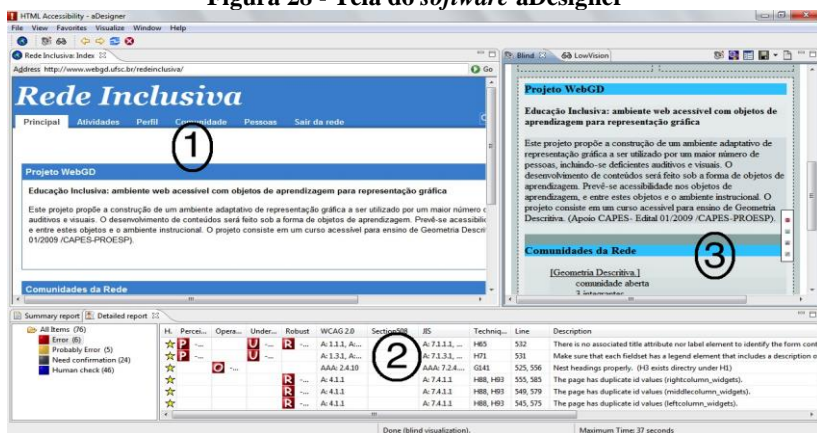
**Regra 10** – Se `tipoDef.MU = ‘SemDefic’` então RST disponibiliza apenas os campos padrões para preenchimento.

## 5.2 A VALIDAÇÃO AUTOMÁTICA

Antes de partir para os testes com usuários e proceder à análise do modelo proposto, foi preciso verificar se a ferramenta entregue para o uso atendeu os requisitos mínimos de acessibilidade. Para isso, existem ferramentas de validação automática que percorrem todo o código-fonte em busca de erros cometidos pela não adoção às diretrizes de acessibilidade propostas no documento WCAG versão 2.0 (2013).

Com relação à rede inclusiva, que utilizou o Elgg na sua forma padrão, para implementar o Modelo Moric proposto nesta tese, foi realizada a validação das diretrizes de acessibilidade através do *software* aDesigner (2013), que é um simulador de deficiências visuais gratuito (ver Figura 28) que possibilita que os desenvolvedores de conteúdos e aplicações verifiquem se eles são acessíveis e utilizáveis. Este *software* é um sub-projeto do *Eclipse Technology Project*.

Figura 28 - Tela do *software* aDesigner



Fonte: aDesigner (2013).

Observa-se na Figura 28 os seguintes componentes:

- *Menu* de eventos: ativa dois tipos de simulação – cega e baixa visão.
- Área 1 – local onde é inserido o endereço do *site* a ser validado.
- Área 2 – relatório detalhado dos erros encontrados, que são classificados conforme a diretriz violada, indicando ainda a linha do código com problema, a técnica que pode ser consultada e a descrição do erro encontrado.
- Área 3 – tela onde os erros são apontados na própria estrutura do *site*, que também demonstra valores correspondentes ao tempo de navegação entre os *links* de navegação e na simulação para usuários com baixa visão os problemas de contraste encontrados no *layout*.

Entretanto, as ferramentas de validação não conseguem validar todos os arquivos de uma estrutura hipertextual. Para isso, é necessário navegar por toda a estrutura e validar *link* por *link* para que se tenha uma avaliação completa do ambiente. O que muitas vezes acontece é que apenas a página principal do *site* é validada. Com isso, o ambiente já pode inserir selos que comprovam a acessibilidade em sua interface, mas isso não garante que realmente todas as páginas estejam acessíveis. Mas mesmo com todas as páginas validadas, é importante frisar a importância de se verificar o ambiente também com os usuários, que poderão identificar outros erros no *layout* ou no conteúdo apresentado.

O primeiro relatório geral referenciou os percentuais de aceitação dos princípios que norteiam as diretrizes de acessibilidade no documento WCAG (2013): perceptivo, operável, compreensível e robusto. A partir disso, para as principais páginas do ambiente, os resultados obtidos foram esses:

1. Link Login:

- Conceito: Bom – a) perceptível: 83%; b) operável: 95%; c) compreensível: 88%; d) robusto: 88%.

2. Link Principal:

- Conceito: Bom – a) perceptível: 88%; b) operável: 93%; c) compreensível: 88%; d) robusto: 78%.

3. Link Atividades:

- Conceito: Muito baixo – a) perceptível: 0%; b) operável: 90%; c) compreensível: 25%; d) robusto: 83%.

4. Link Perfil:

- Conceito: Muito baixo – a) perceptível: 32%; b) operável: 68%; c) compreensível: 58%; d) robusto: 91%.

5. Link Comunidade:

- Conceito: Bom – a) perceptível: 78%; b) operável: 91%; c) compreensível: 81%; d) robusto: 93%.

- Página Interna: Conceito: Baixo – a) perceptível: 63%; b) operável: 87%; c) compreensível: 76%; d) robusto: 93%.

6. Link Pessoas:

- Conceito: Baixo – a) perceptível: 63%; b) operável: 89%; c) compreensível: 74%; d) robusto: 93%.

A partir desses resultados gerais, foi identificado, portanto, que algumas das páginas da rede ainda não possuíam uma validação aceitável de acordo com a verificação realizada com a ferramenta

aDesigner. Com isso, foram declarados os erros mais críticos encontrados durante a varredura do código das páginas da rede inclusiva. Isso demonstrou a importância de se validar anteriormente o projeto, para depois partir para os testes com usuários finais.

Quanto aos erros mais evidentes, o *software* utilizado os identifica com o código da diretriz de acessibilidade violada, a técnica que pode ser pesquisada para entender como o erro poderá ser corrigido e a descrição do próprio erro encontrado, além do número da linha de código-fonte onde ele ocorre. Sendo assim, no quadro 7, esses erros, que se repetem durante a navegação pelo ambiente, são descritos:

**Quadro 7 - Erros de acessibilidade encontrados na Rede Inclusiva**

<b>Diretriz</b>	<b>Técnica</b>	<b>Descrição do erro</b>
A: 1.1.1, A: 1.3.1, A: 3.3.2, A: 4.1.2	H65	Não existem identificadores para os campos do formulário de login.
A: 1.3.1, A: 3.3.2	H71	Certifica que cada conjunto de campos de um formulário possuam uma legenda que o identifique.
A: 1.3.1, A: 4.1.2	F68, H44	Seja explícito no nome dos identificadores.
AAA: 2.4.10	G141	Use adequadamente um hierarquia de formatação, ou seja, primeiro H1 depois H2 e assim por diante.
A: 4.1.1	H88, H93	A página tem valores de ID duplicados (widgets da coluna da direita).
A: 1.1.1	H2	Informação de texto redundante: "[PcD Visual]" & "PcD Visual".
A: 1.1.1, A: 2.4.4, AAA: 2.4.9	H30	O link interno da página, "#elgg-widget-content-95", não é acessível, por não possuir um link textual equivalente.

Fonte: Elaboração do autor.

Com isso, esses erros necessitarão ser corrigidos para evitar possíveis barreiras ao processo de navegação dos usuários pelo ambiente. No quadro 7, a maioria das diretrizes não alcançadas são consideradas de primeiro nível de conformidade (A), ou seja, devem ser

corrigidas para o que o site tenha o mínimo de acessibilidade possível. Sabe-se que, para se alcançar todos os níveis de conformidade na implementação, nem sempre isso é uma tarefa possível para todos os conteúdos (WCAG, 2013). Somando a isso, a interação realizada pelos usuários finais, provavelmente, irá identificar também algumas falhas nos componentes da Interface ou no próprio conteúdo, o que provocará novas adequações.

Assim, no Capítulo 6, buscou-se a verificação do MORIC diante da realização de alguns testes de usabilidade. Para isso, definiram-se alguns ensaios de interação dos usuários dentro da rede. Os resultados encontrados serviram como base para a definição de um conjunto de recomendações para os ambientes que venham a ser pesquisados com essas características.



## 6 ETAPAS DE VERIFICAÇÃO DO MODELO E RECOMENDAÇÕES

O Grupo de Pesquisa WAI do Consórcio W3C orienta que qualquer iniciativa no campo da acessibilidade deve ser verificada por uma pesquisa de aceitação por usuários finais, ou seja, aqueles que utilizam as ferramentas disponibilizadas com mais frequência (WAI, 2013). Tendo isso em vista, nesse capítulo são apresentadas as etapas da pesquisa de verificação do MORIC, além da análise dos dados coletados e de um conjunto de recomendações.

### 6.1 PLANEJAMENTO

Esta pesquisa, apesar de ter sido realizada com um pequeno grupo de usuários, precisava de um planejamento prévio para que se tivessem informações relevantes sobre o ambiente web verificado. Um outro fator relevante é que as características dos usuários divergem entre si com relação à forma de acesso, o que exige uma formalização prévia dos métodos e técnicas utilizados durante a aproximação. Então, para orientar o planejamento desta pesquisa por meio de testes com usuários, optou-se pela utilização do framework DECIDE (PREECE et al, 2005), que apresenta as seguintes etapas:

1. Decidir metas: o objetivo desta verificação foi a realização de uma primeira aproximação com o público-alvo desta pesquisa, formado por PcD visual, durante a utilização da Rede Social Temática configurada por meio do modelo proposto neste trabalho – MORIC.
2. Explorar questões específicas: O acesso à Rede Inclusiva é fácil? Os textos utilizados são de simples entendimento? Houve dificuldade na atualização das informações do perfil de usuário da rede? A localização do conteúdo de aprendizado está adequada? É possível visualizar as informações dos outros usuários da rede? Publicar informação na rede é simples?
3. Escolher o paradigma de avaliação (*Choose*): foi escolhido o método prospectivo de testes com usuários, por meio da aplicação de um questionário após a realização de ensaios de interação na rede inclusiva.
4. Identificar questões práticas, como a escolha dos

participantes: foram escolhidos alunos ou funcionários da Associação Catarinense para a Integração dos Cegos, sendo que maiores detalhes sobre o Universo da Pesquisa e os sujeitos foram abordados nos itens 6.2.1 e 6.2.2, respectivamente.

5. Decidir a respeito de questões éticas: foram seguidos procedimentos padrões aplicados durante os testes de usabilidade com usuários, como: a não identificação dos atores da pesquisa em hipótese alguma e a apresentação clara dos objetivos da pesquisa. Data de Entrada no CEP (Comitê de Ética em Pesquisa): 22/10/2010 - Parecer Consubstanciado nº 1069/11.
6. Avaliar, interpretar e analisar os dados obtidos (Evaluate): na utilização do ambiente os entrevistados foram submetidos a tarefas na própria rede temática e para a avaliação da usabilidade foi utilizada a escala para a avaliação da usabilidade (SUS – *System Usability Scale*) de sistemas proposta por Brooke (1996) e confirmada por Tullis e Stetson (2004) como sendo ainda uma das melhores técnicas.

O SUS apresenta uma série de questões que servem para avaliar a usabilidade em qualquer sistema. O questionário apresenta pontuações negativas e positivas em uma escala para cada questão investigada, que vai de zero a quatro. Quando o sistema é avaliado pelo SUS e apresenta uma elevada pontuação, isso significa que o mesmo apresenta uma melhor usabilidade (ALBERT e TULLIS, 2013). Abaixo, no quadro 8, as questões do SUS são descritas:

**Quadro 8 - Questões do SUS.**

Número	Questão
1.	Eu acho que gostaria de utilizar este sistema freqüentemente.
2.	Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
3.	Eu achei o sistema fácil para usar.
4.	Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.
5.	Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.
6.	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.
7.	Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
8.	Eu achei o sistema muito pesado para uso.

9.	Eu me senti muito confiante usando esse sistema.
10.	Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.

Fonte: Elaboração do autor com base em Brooke (1996).

O SUS chega na pontuação da seguinte forma: a) para as questões ímpares é a posição na escala (que vai de zero a quatro) marcada pelo usuário menos um. b) para as questões pares é o número cinco menos a posição na escala marcada. Ao final multiplica-se a soma das pontuações das questões por 2,5 para se obter o percentual geral do SUS. Segundo Tullis e Stetson (2004), este questionário oferece um resultado válido para um pequeno número de usuários pesquisados, o que, por exemplo, permite identificar os problemas e preferências com oitenta por cento de acerto em uma pesquisa de oito usuários.

## 6.2 PESQUISA COM USUÁRIOS

Por se tratar de uma pesquisa exploratória, o modelo proposto foi verificado por meio de um teste de usabilidade com um pequeno grupo de usuários. Para muitos autores, essa fase é importante no ciclo de desenvolvimento de um projeto de *software*. Os testes de usabilidade com usuários (testes prospectivos) procuraram identificar dificuldades de aprendizado através do uso de uma ferramenta, verificar a quantidade de tempo utilizado na execução de determinadas tarefas, e registrar problemas relacionados com a usabilidade durante a interação (SOARES, 2005).

Assim, para a verificação do modelo proposto, aplicou-se o método prospectivo de testes com usuários, por meio da aplicação de um questionário e da participação direta dos usuários na utilização da rede inclusiva. O caráter exploratório da pesquisa e o pequeno número de usuários demandam dados qualitativos e análise posterior interpretativa. Ou seja, os dados coletados durante a interação do usuário com o sistema serão detalhados pelo pesquisador, sem a interferência direta deste com o usuário no momento da interação com o ambiente a ser verificado (MARCONI; LAKATOS, 2002).

### 6.2.1 Universo da Pesquisa

O Modelo desta pesquisa foi testado com usuários da ACIC – Associação Catarinense para a Ingração dos Cegos (ASSOCIAÇÃO CATARINENSE PARA A INTEGRAÇÃO DO CEGO, 2014), que é

uma entidade reconhecida no Estado por desenvolver atividades para pessoas cegas ou com baixa visão através da prestação de serviços nas áreas de habilitação, reabilitação, profissionalização, cultura, esporte e lazer.

Na Associação existe o Centro de Reabilitação, Profissionalização e Convivência (CRPC) que tem por objetivo proporcionar a pessoas com deficiência visual, a partir dos onze anos de idade, o alcance do maior grau de independência e autonomia possível. Atualmente são atendidos aproximadamente 202 (duzentos e dois) usuários nesta faixa etária, os quais participam das seguintes atividades:

- Nas áreas de Habilitação/Reabilitação: Orientação e Mobilidade; Educação Física/Psicomotricidade; Atividades da Vida Diária; Alfabetização Braille; Simbologia Braille; Escrita Cursiva; Sorobã; Comunicação Alternativa (atendimento para usuários surdo-cegos e interessados); Apoio Pedagógico; Iniciação à Informática; Grupos de apoio (para a pessoa com deficiência visual e familiares destes usuários); e atendimento Psicossocial.
- Na área da Profissionalização: Oficina de reciclagem; Orientação Profissional; Educação para o Trabalho; Treinamentos em Serviço; Cursos de crochê, tricô, tapeçaria e tear (são fixos, ocorrem durante o período de atividades do ano).

A ACIC também possui o Centro de Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil (CADI) que tem por objetivo proporcionar condições para que crianças com deficiência visual possam se desenvolver de acordo com seu potencial, nas mais diversas situações e ambientes, utilizando-se para isto de técnicas específicas adquiridas através da aprendizagem e aplicação em vivências contextualizadas. Além dos Centros, a Associação tem uma ampla estrutura administrativa, biblioteca, auditório, sala de impressão em Braille, vinte e quatro apartamentos que abrigam até quarenta e oito pessoas e refeitório que fornece três refeições diárias gratuitas para os seus usuários.

## 6.2.2 Roteiro da Pesquisa Realizado e Sujeitos da Pesquisa

Além do perfil dos entrevistados, era necessário avaliar o uso da rede e a identificação de possíveis falhas com relação à usabilidade e acessibilidade. Para isso, fez-se necessário uma sequência de ações para dar sustentação à pesquisa realizada com estes usuários. Portanto, a apresentação do perfil dos entrevistados foi somente uma das etapas do roteiro para a realização dos testes de usabilidade. Todas as demais etapas são descritas abaixo:

- 1º Relato inicial – foram apresentados os objetivos do teste e foi informado que não era necessário se preocupar com os erros. Também avisou-se que o teste seria gravado, mas que sua identidade preservada e que seria entregue um termo de aceite para participar da pesquisa.
- 2º Perfil – foram coletadas as informações do perfil de cada entrevistado (ver Apêndice D).
- 3º Página principal do site – solicitou-se aos participantes um breve relato sobre o que tinha chamado a atenção, o que eles achavam do site, o que eles poderiam fazer nele e para o que ele serve.
- 4º Ensaios de interação – oito tarefas foram apresentadas, para que os usuários utilizassem a rede com mais profundidade, a fim de serem identificados prováveis problemas de usabilidade com o ambiente.
- 5º Verificação da rede – aplicou-se o questionário de verificação da aceitação da usabilidade do site através do SUS (*System Usability Scale*) (ver Anexo A).

O pesquisador optou por usuários com deficiência visual total que utilizam a ACIC diariamente para desempenhar atividades como alunos ou funcionários dessa entidade. Os usuários participaram da pesquisa no seu próprio local de trabalho ou estudo, onde já estavam acostumados com o computador e suas demais configurações, como, principalmente, o próprio leitor de tela de sua preferência.

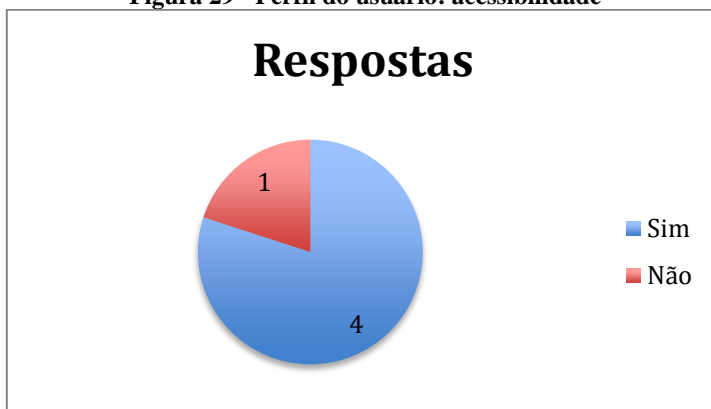
Foram cinco participantes da pesquisa, todos com deficiência visual total congênita, que como já descrito anteriormente, responderam ao questionário de perfil, desenvolveram atividades na rede inclusiva e, por fim, responderam a um questionário de verificação de usabilidade geral do ambiente investigado. Cada entrevista durou cerca de uma hora,

o que possibilitou conhecer um pouco mais do perfil de cada usuário, além de verificar o uso e aceitação da rede inclusiva. Abaixo, segue o perfil inicial dos participantes desta pesquisa:

- Participante #1 – estudante de graduação, trabalha na ACIC, tem 22 (vinte e dois) anos.
- Participante #2 – estudante do ensino médio, aluno na ACIC, tem 15 (quinze) anos.
- Participante #3 – estudante de supletivo do ensino fundamental, aluno na ACIC, tem 25 (vinte e cinco) anos.
- Participante #4 – formado no ensino médio, trabalha na ACIC, tem 18 (dezoito) anos.
- Participante #5 – estudante de graduação, trabalha na ACIC, tem 23 (vinte e três) anos.

Aos participantes da pesquisa foi perguntado se eles já tinha ouvido falar sobre as diretrizes de acessibilidade para a Internet (Figura 29):

**Figura 29 - Perfil do usuário: acessibilidade**



Fonte: Elaboração do autor.

Apenas um dos entrevistados afirmou que nunca tinha ouvido falar sobre as diretrizes e nem sabia para que elas serviam. Mesmo os

que afirmaram que conheciam, durante os ensaios de interação, diziam sobre alguns erros encontrados que aquilo acontecia com frequência e que eles já estavam acostumados, mas não relacionavam os erros às diretrizes de acessibilidade.

O tempo de navegação na web também era um fator importante e para essa pergunta o resultado foi este (Figura 30):

**Figura 30 - Perfil do usuário: tempo de navegação na web**



Fonte: Elaboração do autor.

O tempo de navegação atendeu aos requisitos da pesquisa. Notou-se que os usuários pesquisados tinham experiência com a navegação e com o uso de tecnologias assistivas. Os participantes responderam que no período de navegação pela web, eles acessam esse tipos de web sites: notícias, redes sociais, músicas, rádios, sites de busca, empresas, governos, entre outros. O site eleito como de preferência pelos usuários foi o da empresa Google.

O leitor de tela mais utilizado pelos entrevistados é o JAWS. Apenas um dos participantes utiliza preferencialmente o NVDA, que inclusive foi citado por todos como um outro leitor de tela mais utilizado. Além destes, foi citado o DOSVOX e o VoiceOver.

Sobre o questionamento das atividades realizadas durante o dia inteiro as respostas foram: trabalho, estudo, leituras de jornais e realização de atividades na ACIC. Já sobre o tempo que eles gastavam por semana utilizando a Internet foi (Figura 31):

**Figura 31 - Perfil do usuário: tempo de navegação na web por semana**

Fonte: Elaboração do autor.

Apenas dois dos participantes declararam que utilizam menos de 15 horas semanais a Internet, sendo que um deles por não possuir computador em sua residência e outro devido a utilização do seu tempo com outras atividades. Os demais navegam com certa frequência e estão habituados a dividir da seguinte forma o tempo entre e-mail e navegação (quadro 9):

**Quadro 9 - Tempo gasto entre E-mail e Navegação.**

	<b>E-mail</b>	<b>Navegação</b>
Participante #1	70%	30%
Participante #2	20%	80%
Participante #3	20%	80%
Participante #4	50%	50%
Participante #5	30%	70%

Fonte: Elaboração do autor.

No quadro 9, os usuários que apresentaram um percentual maior de utilização do e-mail eram funcionários da ACIC e eles utilizavam mais essa forma de comunicação para desempenhar suas atividades. Ao serem indagados sobre um outro meio, eles não souberam indicar uma alternativa para minimizar o uso dessa ferramenta.

A seguir, os resultados das atividades realizadas na rede pelos usuários são descritos e analisados pelo pesquisador. Os ensaios de



interação foram essenciais para a identificação de falhas da rede e para a coleta de sugestões dos usuários entrevistados.

### 6.3 ENSAIOS DE INTERAÇÃO

Essa etapa produziu a maior obtenção de resultados durante os testes de usabilidade, pois investigou o momento da interação dos usuários com a rede proposta. Nesse sentido, para cada entrevistado, sugeriu-se a execução de oito tarefas, denominados de ensaios de interação (KRUG, 2009), que nada mais são do que um conjunto de atividades práticas, geralmente de navegação por um site, com o objetivo de verificar prováveis erros de usabilidade. Nessa pesquisa, experimentou-se os seguintes ensaios:

- Faça o seu cadastro no site.
- Após acessar o site, atualize suas informações pessoais.
- Navegue pelo site e descreva brevemente o conteúdo apresentado em cada página/link do menu principal do site.
- No site, verifique se existem outros integrantes da rede.
- No *link* 'Atividades', identifique algumas atividades realizadas pelos usuários da rede.
- Localize o conteúdo de aprendizado ou o objeto de aprendizagem publicado na rede.
- Entre em uma comunidade e publique alguma mensagem/comentário.
- Envie uma mensagem para outro integrante da rede.

Para cada ensaio acima, foram armazenadas as seguintes informações: duração da atividade, problemas de usabilidade encontrados (definidos pelo pesquisador) e perguntas realizadas pelo entrevistado. Com isso, cada participante repassou ao pesquisador um conjunto de informações e avaliações relevantes sobre o sistema.

No entanto, antes da realização dos ensaios, foi solicitado a cada participante para que navegasse pelo ambiente e fizesse um pequeno relato sobre onde eles estavam e que eles estavam percebendo, ou seja, qual era o seu domínio do sistema. O quadro 10 traz as primeiras impressões dos participantes:

**Quadro 10 - Narrativa inicial sobre o ambiente.**

	<b>Narrativa inicial</b>
Participante #1	Projeto de verificação de acessibilidade de um site. Troca de ideias. Pessoas fazem postagens.
Participante #2	É um site para que PcD utilizem redes sociais.
Participante #3	É tipo Facebook. Parece ser acessível. Rede Social. Educação Inclusiva.
Participante #4	É uma comunidade.
Participante #5	É uma rede social, onde é possível editar o perfil e ter grupos de acordo com determinado interesse.

Fonte: Elaboração do autor.

Para o primeiro ensaio, ao solicitar para que cada participante efetuasse o seu cadastro, os resultados foram estes (quadro 11):

**Quadro 11 - Resultados do 1º Ensaio de Interação**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Dúvida</b>
Participante #1	3:12	- Falta de enunciado de um campo select. - Mensagem de retorno informando o cadastro efetuado.	O que era o último campo de seleção.
Participante #2	4:15	- Falta de enunciado de um campo select.	-
Participante #3	3:05	-	O que significa o campo login.
Participante #4	00:26	-	-
Participante #5	01:37	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

A atividade de cadastro na rede foi a mais simples realizada. Mas apesar de simples, pequenos detalhes foram observados pelos usuários, e que se modificados ampliariam a facilidade de uso como: adicionar um enunciado antes do campo 'select' (Informe seu tipo de perfil) e remover o campo 'Informe seu login', já que o acesso poderia ser realizado também pelo endereço de e-mail informado no cadastro.

O segundo ensaio tratou da atualização de perfil pelo usuário da rede. Verificou-se no quadro 12 que os usuários tiveram mais dificuldades com os campos do formulário:

**Quadro 12 - Resultados do 2º Ensaio de Interação.**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Dúvida</b>
Participante #1	06:08	- Falta de enunciado de alguns campos do formulário. - Campo que não possibilita edição.	-
Participante #2	3:40	- Falta de enunciado de alguns campos do formulário.	Por que fiquei travado neste campo?
Participante #3	3:20	- Falta de enunciado de alguns campos do formulário.	-
Participante #4	03:00	- Falta de enunciado de alguns campos do formulário.	- O é esse campo select: Privado, Pessoas da rede ou Amigos?
Participante #5	04:25	-	- O é esse campo select: Privado, Pessoas da rede ou Amigos? - É necessário o editor para aquele campo do perfil?

Fonte: Elaboração do autor.

Os usuários encontraram rapidamente a opção ‘Editar perfil’ e no momento que iniciaram a navegação pelo formulário com informações para serem preenchidas, por cada usuário, para a definição do perfil, os problemas de usabilidade começaram a aparecer. O primeiro deles foi um campo de pesquisa existente no *template* padrão do elgg. Na navegação por ‘TAB’, esse campo não era descrito pelo leitor de tela como sendo um campo para busca, além de dificultar o salto para o próximo campo ou *link* da página. Isso se deve principalmente ao não uso da *tag* ‘label’, como no exemplo abaixo (mais exemplos sobre códigos acessíveis, ver Apêndice A):

```
<label for="nome">Informe seu nome:</label>
<input type="text" name="nome" id="nome"/>
```

O exemplo acima também era válido para os demais campos onde não foi possível para o leitor de tela converter para áudio os enunciados. Um usuário mais experiente disse que as versões mais recentes do JAWS já reconhecem essa informação mesmo que não tenha sido adicionada a *tag* 'label'. O outro campo 'select' tinha as opções: 'Privado', 'Pessoas da rede' ou 'Amigos'. Esse campo, sem um enunciado prévio para explicar a sua finalidade ao usuário, é adicionado por padrão pelo Elgg e refere-se às opções de visualização da informações pelas demais pessoas da rede. Por último, o problema mais crítico enfrentado pelos usuários no formulário de edição do perfil foi um campo de múltiplas linhas com um editor de conteúdo padrão do Elgg. Na rede com o uso do JAWS o usuário era encaminhado diretamente para a opção 'remova editor' e não conseguia ativar o campo para preenchimento. Depois de algumas tentativas um dos participantes perguntou se realmente existia a necessidade daquele editor naquele instante, o que realmente poderia ser suprimido para deixar mais simples e rápida a navegação das PcD visual que são dependentes do uso da tecnologia assistiva (leitores de tela) como um intermediário entre o conteúdo na web e a sua compreensão.

O terceiro ensaio solicitou aos participantes uma navegação por todas as páginas da rede e um posterior relato sobre o conteúdo ou a funcionalidade de cada página navegada. Conforme o quadro 13, os resultados para cada participante foram:

**Quadro 13 - Resultados do 3º Ensaio de Interação.**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Descrição das Páginas</b>
Participante #1	05:08	- Campos dos formulários	Sim
Participante #2	03:25	-	Sim
Participante #3	04:37	-	Sim
Participante #4	03:51	- O que é RSS?	Sim
Participante #5	6:00	- Campos dos formulários	Sim

Fonte: Elaboração do autor.

Todos os participantes descreveram as páginas e compreenderam rapidamente qual era o objetivo geral de cada página. Novamente, alguns campos de formulário causaram dificuldade para o leitor de tela, além de perguntas como o que seria um RSS. Existia uma figura com a descrição ‘RSS’ mas que não explicava a sua funcionalidade. Como não estava explicando o que era, alguns participantes solicitaram a sua remoção.

O quarto ensaio foi um teste realizado para que os integrantes da pesquisa verificassem a existência de outras pessoas da rede. A ideia foi analisar se essa informação era de simples acesso e se a sua percepção os orientaria em um envolvimento dentro de uma comunidade. Portanto, seguem os resultados alcançados (quadro 14):

**Quadro 14 - Resultados do 4º Ensaio de Interação.**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Dúvida</b>
Participante #1	00:31	-	-
Participante #2	01:36	-	-
Participante #3	01:31	-	-
Participante #4	00:16	-	-
Participante #5	01:30	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

A informação sobre as pessoas da rede estavam em duas posições do site: uma era na página principal em um *widget* da comunidade que trazia a informação dos números de integrantes da comunidade e a outra era na página ‘Pessoas’ onde estavam listados todos os integrantes da rede. Apenas um dos participantes foi pelo caminho da página principal. Os outros foram mais curiosos e seguiram pelo *link* ‘Pessoas’. Foi interessante perceber a reação dos participantes da pesquisa ao identificarem que não estavam sozinhos na rede e que poderiam interagir com os outros usuários se necessário.

No quinto ensaio de interação, os participantes tiveram que identificar algumas atividades realizadas pelos os outros usuários da rede. Para isso, eles acessaram o *link* ‘Atividades’, e as respostas foram essas (quadro 15):

**Quadro 15 - Resultados do 5º Ensaio de Interação.**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Dúvida</b>
Participante #1	01:50	-	-
Participante #2	01:01	-	-
Participante #3	01:10	-	-
Participante #4	00:37	-	-
Participante #5	00:58	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

No quinto ensaio, não houve problemas ou dúvidas relatados pelos entrevistados. As duas páginas testadas, ‘Pessoas’ e ‘Atividades’, não possuem campos de formulários com os problemas já relatados anteriormente. O pouco tempo para a realização do quarto e quinto ensaios demonstra um maior conhecimento da estrutura de navegação da rede e uma familiaridade com os nomes dos *links* utilizados. Os participantes já estavam mais confiantes na navegação e na compreensão das atividades realizadas.

No sexto ensaio, foi perguntado para os participantes se eles poderiam localizar a área do conteúdo de aprendizado publicado na rede. Nessa atividade cada participante cumpriu o determinado, mas alguns pequenos problemas voltaram a ser identificados, como se pode observar no quadro 16:

**Quadro 16 - Resultados do 6º Ensaio de Interação**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Dúvida</b>
Participante #1	01:59	- Item não lido pelo leitor de tela após a informação “Conteúdo de Aprendizagem”.	- O que são amigos? São os que participam da rede?
Participante #2	02:00	-	
Participante #3	02:01	- “customize widget”	-
Participante #4	02:44	- o link após “Conteúdo de Aprendizagem” não está sendo descrito.	-
Participante #5	04:38	-	- Essa área não poderia ser colocada na página principal?

Fonte: Elaboração do autor.

Neste sexto ensaio, o leitor de tela teve dificuldades para ler a descrição do *link* após o título “Conteúdo de Aprendizagem”. Esse *link* vem com a instalação padrão do Elgg e traz a opção ao usuário para que ele adicione novos *widgets* a sua interface conforme sua preferência. Por não estar descrito em português, o leitor leu a informação em inglês (*customize widget*), o que dificultou a compreensão pelos usuários. Já que por *default*, o leitor de tela converte tudo para o áudio em português, até mesmo textos em inglês não identificados com a *tag* ‘*lang en*’. Surgiram dúvidas: sobre o *link* ‘Amigos da rede’, que nada mais são do que todos os integrantes da rede; e, após uma análise de todas as páginas, o Participante #5 perguntou por que a área do conteúdo de aprendizagem não poderia estar na página principal. A rede pode ser personalizada conforme a inclusão de *widgets* em qualquer uma das páginas da rede. Como a área de conteúdo de aprendizagem foi construída nos moldes de um *widget* (ou blocos de informação que podem ser adicionados conforme as preferências da rede), os objetos de aprendizagem podem ser disponibilizados em várias áreas da rede como, por exemplo, até mesmo dentro de uma comunidade.

O sétimo ensaio envolveu os participantes da pesquisa com a área onde se encontrava a comunidade da rede. A atividade consistia em entrar na comunidade e publicar alguma mensagem ou comentário. No quadro 17 observa-se o comportamento dos usuários da rede durante a realização dessa tarefa:

**Quadro 17 - Resultados do 7º Ensaio de Interação**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Dúvida</b>
Participante #1	-	- não conseguiu realizar esse ensaio.	-
Participante #2	-	- não conseguiu realizar esse ensaio.	-
Participante #3	05:00	-	-
Participante #4	-	- não conseguiu realizar esse ensaio.	-
Participante #5	03:22	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

O sétimo ensaio revelou novamente a falta de formatação adequada fornecida aos formulários do Elgg. A falta de *tags* para a descrição de campos do formulário e para a realização de um comentário na comunidade, fez com que os usuários não conseguissem compreender as informações necessárias para o seu correto preenchimento. Apenas dois dos participantes da pesquisa, com um certo grau de dificuldade, conseguiram editar um comentário e enviar. Os demais ficaram confusos e relataram novamente problemas com o campo que trazia o editor de conteúdo TinyMCE.

O último ensaio de interação solicitou aos participantes para que eles enviassem uma mensagem a uma outra pessoa na rede. Essa oitava atividade procurou investigar o nível de dificuldade de interação com as outras pessoas da rede e revelou os seguintes resultados (quadro 18):



**Quadro 18 - Resultados do 8º Ensaio de Interação.**

	<b>Tempo (min)</b>	<b>Problema</b>	<b>Dúvida</b>
Participante #1	-	- não conseguiu realizar esse ensaio.	-
Participante #2	04:48	- campos do formulário para envio da mensagem.	
Participante #3	03:08	- campo com o Editor.	-
Participante #4	02:54	- não edita o campo da mensagem.	-
Participante #5	03:00	- o leitor de tela vai direto ao segundo campo do formulário. - algumas informações em inglês.	- não é pública a mensagem?

Fonte: Elaboração do autor.

Todos os participantes foram pelo mesmo caminho e encontraram no *link* ‘Pessoas’ os outros usuários da rede, e ao clicar em um deles acessaram, via botão ‘Enviar mensagem’, o formulário para escrever e enviar uma mensagem a uma outra pessoa da rede. O formulário para envio da mensagem estava com os mesmos erros dos anteriores: um editor TinyMCE não acessível e a falta da *tag* ‘label’ nos campos, o que provocou o salto para o segundo campo do formulário e o atraso da realização desse ensaio pelos participantes, além da desistência de um deles.

As respostas do questionário SUS, a serem apresentadas no próximo sub-capítulo, seguiram os resultados revelados pelos ensaios de interação, o que tornou mais consistente a análise dos dados obtidos.

## 6.4 ANÁLISE DOS DADOS – TESTES DE USABILIDADE

Os dados foram obtidos pelos ensaios de interação e pelo questionário (SUS) de verificação da usabilidade da rede ao final das atividades realizadas pelos sujeitos da pesquisa. Cada participante chegou a uma pontuação por meio do SUS, já explicado no item 6.1 deste capítulo. Em conjunto com os resultados obtidos na etapa dos ensaios de interação e com as características do ambiente proposto, passou-se para a fase de análise das informações coletadas durante os testes de usabilidade realizados.

De acordo com o SUS, a pontuação para cada participante, após a realização dos ensaios de interação, foi a seguinte (quadro 19):

**Quadro 19 - Pontuação do SUS para cada participante**

	<b>Pontuação SUS</b>
Participante #1	75,00%
Participante #2	62,50%
Participante #3	85,00%
Participante #4	77,50%
Participante #5	92,50%
<b>Média=</b>	<b>78,50%</b>

Fonte: Elaboração do autor.

A média geral, de 78,50% (setenta e oito vírgula cinquenta por cento), de avaliação do ambiente pelos participantes da pesquisa foi satisfatória, apesar dos problemas com a navegação enfrentados pelos usuários com os formulários da rede. A partir disso, cada pergunta e sua respectiva resposta fornecida pelos participantes foi analisada pelo pesquisador visando uma avaliação geral da rede oferecida aos usuários, que puderam interagir com ela durante a realização dos ensaios de interação. Os ensaios, por sua vez, deram, também, os subsídios necessários para se alcançar a análise dos dados obtidos pelo questionário SUS.

O quadro 20 relatou o interesse de utilizar o sistema frequentemente. O *feedback* dos participantes apontou nesse sentido, e alguns concluíram que esse tipo de ambiente poderia ser útil no desenvolvimento de suas atividades diárias na própria associação. A pontuação dessa questão só não foi maior pelas barreiras que os usuários enfrentaram com o uso do leitor de tela, que não conseguiu traduzir de forma adequada todos os recursos disponibilizados na rede.

**Quadro 20 - Análise de Questão 1 do SUS**

	<b>Questão 1 – Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente</b>
Participante #1	Concordo
Participante #2	Concordo
Participante #3	Neutro
Participante #4	Concordo
Participante #5	Concordo

Fonte: Elaboração do autor.

O quadro 21 referiu-se ao nível de complexidade de uso da rede. Nenhum dos entrevistados concordou que o sistema seria desnecessariamente complexo. A rede alcançou esse resultado, pois foi preparada para não sobrecarregar os usuários e o conteúdo era de simples entendimento. A possibilidade de se ampliar a estrutura, seja de navegação ou de conteúdo, precisa necessariamente ser acompanhada de futuros testes de aceitação pelos usuários. Além disso, essa escalabilidade da rede torna mais rica essa aproximação com os usuários e a inclusão modular de novos recursos, facilita a realização de testes mais direcionados.

**Quadro 21 - Análise de Questão 2 do SUS**

	<b>Questão 2 – Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.</b>
Participante #1	Discordo totalmente
Participante #2	Neutro
Participante #3	Neutro
Participante #4	Discordo
Participante #5	Discordo totalmente

Fonte: Elaboração do autor.

Com relação à facilidade de uso, o quadro 22 mostrou um leve descontentamento dos participantes. Os Participantes #3 e #5, por serem mais experientes no uso do leitor de tela, conseguiram contornar, sempre que possível, as barreiras encontradas, principalmente nos formulários utilizados para a edição do perfil da pessoa na rede, o envio de mensagem ou a publicação de alguma mensagem dentro de uma comunidade. Já os demais participantes, por enfrentarem problemas na navegação pelos campos dos formulários, não consideraram o sistema de fácil utilização, mas o acharam interessante por agrupar pessoas sob um determinado tema.

**Quadro 22 - Análise de Questão 3 do SUS**

	<b>Questão 3 – Eu achei o sistema fácil de usar.</b>
Participante #1	Discordo
Participante #2	Neutro
Participante #3	Concordo totalmente
Participante #4	Neutro
Participante #5	Concordo

Fonte: Elaboração do autor.

Sobre a necessidade de um apoio técnico para utilizar o sistema (quadro 23), apenas o Participante #2 respondeu que precisaria desse auxílio. Já os outros responderam que não necessitariam caso os problemas encontrados nos formulários fossem sanados. No Capítulo anterior, foram identificados alguns desses erros previamente no padrão da instalação da rede Elgg. Vale ressaltar que essa rede temática foi configurada com os seus recursos originais para se verificar posteriormente a qualidade do seu uso pelos usuários finais. Com os resultados dos ensaios de interação, ficou bem mais robusta a elaboração de um relatório de usabilidade, além de futuras recomendações para as pessoas que tiverem interesse em utilizar esse meio para outros fins.

**Quadro 23 - Análise de Questão 4 do SUS**

	<b>Questão 4 – Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema</b>
Participante #1	Discordo totalmente
Participante #2	Concordo
Participante #3	Discordo
Participante #4	Discordo totalmente
Participante #5	Discordo totalmente

Fonte: Elaboração do autor.

O quadro 24 solicitou a opinião dos entrevistados a respeito da integração das diversas funções presentes na rede. Todos os participantes concordaram que a rede possui suas funções bem integradas, como a própria rede temática se propõe. Aqui, a fundamentação do Modelo MORIC, através do planejamento das características da rede inclusiva por meio da hipermídia adaptativa, tornou a rede mais objetiva e com os seus relacionamentos simples de serem percebidos pelos usuários. No *link* ‘Atividades’, também foi possível passar uma visão geral dos elementos da rede, além de ser um painel de acompanhamento dessas atividades dentro da própria comunidade.

A Rede Social Temática Inclusiva seguiu o Modelo Moric, proposto nessa tese, para fornecer aos usuários da rede um ambiente simples e intuitivo, com características direcionadas à inclusão de PcD dentro de um mesma rede. A navegação realizada pelos usuários com deficiência visual foi muito relevante para se identificar possíveis barreiras às já existentes, descobertas anteriormente pela ferramenta de

validação aDesigner, com o objetivo de gerar um conjunto de recomendações para a elaboração de redes sociais temáticas inclusivas.

**Quadro 24 - Análise de Questão 5 do SUS**

	<b>Questão 5 – Eu achei que as diversas funções nesse ambiente foram bem integradas.</b>
Participante #1	Concordo totalmente
Participante #2	Concordo
Participante #3	Concordo totalmente
Participante #4	Concordo
Participante #5	Concordo totalmente

Fonte: Elaboração do autor.

O quadro 25 tratou de investigar o retorno dos usuários quanto à inconsistência do sistema. Como percebido pelos ensaios de interação, houve um descontentamento dos usuários, já que certas informações não foram lidas ou acessadas pelo leitor de tela, prejudicando sobremaneira uma navegação mais fluída dos recursos oferecidos pela rede.

**Quadro 25 - Análise de Questão 6 do SUS**

	<b>Questão 6 – Eu achei que houve muita inconsistência nesse sistema.</b>
Participante #1	Concordo
Participante #2	Concordo
Participante #3	Neutro
Participante #4	Neutro
Participante #5	Discordo totalmente

Fonte: Elaboração do autor.

Quanto à facilidade de uso da rede por outras pessoas, o quadro 26 apresentou resultados favoráveis à rede. A rede proposta, por ser temática, pode ser configurada conforme os interesses de projeto, o que é facilitado pelo próprio pacote de instalação do Elgg. Mesmo a rede possuindo barreiras de acesso a formulários e com alguns *links* indecifráveis pelo leitor de tela, a recomendação indireta de seu uso por usuários com as mesmas características favorece a sua consolidação como um ambiente inclusivo e de apoio às atividades cotidianas das PcD visuais ou com outros tipos de deficiências.

**Quadro 26 - Análise de Questão 7 do SUS**

	<b>Questão 7 – Eu imaginei que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.</b>
Participante #1	Concordo totalmente
Participante #2	Concordo totalmente
Participante #3	Concordo totalmente
Participante #4	Concordo
Participante #5	Concordo totalmente

Fonte: Elaboração do autor.

As respostas para a oitava questão do SUS (quadro 27) não trouxeram surpresas ao pesquisador, pois a rede utiliza linguagens próprias para a web (HTML e PHP) e acesso ao Banco de Dados Mysql, reconhecido por sua rapidez de acesso. Basicamente, a rede trouxe uma navegação restrita a um único menu, onde estavam as páginas principais com os conteúdos da rede. Cada página exibia a mesma estrutura com a adição de uma aba lateral com formulários de busca ou *links* para outros recursos da rede.

**Quadro 27 - Análise de Questão 8 do SUS**

	<b>Questão 8 – Eu achei o sistema muito pesado para uso.</b>
Participante #1	Discordo totalmente
Participante #2	Discordo
Participante #3	Discordo totalmente
Participante #4	Discordo totalmente
Participante #5	Discordo totalmente

Fonte: Elaboração do autor.

O quadro 28 demonstrou as dificuldades encontradas para melhor rendimento do leitor de tela durante o processo de navegação na rede. Apesar de dois participantes se sentirem confiantes usando o sistema, esse resultado não alcançou sua melhor pontuação com a opção ‘concordo totalmente’. Os outros participantes discordaram, sendo que um deles preferiu ficar neutro. Os resultados dessa questão provocaram uma análise sobre a importância do pleno funcionamento do leitor de tela. Alguns campos dos formulários deram origem a um travamento parcial do leitor de tela utilizado pelos participantes. Isso prejudicou uma navegação contínua e, em certos casos, causou não finalização da

atividade solicitada. Essas barreiras no código-fonte não prejudicaram a compreensão do sistema como um todo pelos entrevistados, mas geraram um certo nível de insatisfação com o ambiente e, como consequência, uma falta de confiança na utilização da rede.

**Quadro 28 - Análise de Questão 9 do SUS**

	<b>Questão 9 – Eu me senti muito confiante usando esse sistema.</b>
Participante #1	Discordo
Participante #2	Neutro
Participante #3	Discordo totalmente
Participante #4	Concordo
Participante #5	Concordo

Fonte: Elaboração do autor.

A última questão do SUS (quadro 29) confirmou que a rede e os seus recursos foram compreensíveis pelos participantes da pesquisa, um dos quatro princípios da acessibilidade. Os componentes da rede já eram conhecidos pelos participantes como: estrutura de hipertexto (*links* e páginas), formulários, atualização de perfil, envio de mensagens, fóruns, entre outros. A partir disso, não houve a necessidade de um treinamento prévio dos participantes para que eles pudessem utilizar a rede temática proposta. Sendo que toda a dinâmica da rede fica transparente aos usuários e que a inclusão de novos recursos, desde que testados pelos próprias pessoas, podem ser adicionados ao ambiente na medida que as pessoas da rede vão ficando mais experientes e confiantes na sua utilização.

**Quadro 29 - Análise de Questão 10 do SUS**

	<b>Questão 10 – Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.</b>
Participante #1	Discordo
Participante #2	Neutro
Participante #3	Discordo totalmente
Participante #4	Discordo totalmente
Participante #5	Discordo totalmente

Fonte: Elaboração do autor.

Após uma análise dos dados obtidos pela pesquisa realizada com PcD visuais, o próximo sub-capítulo tratou de apresentar uma lista de recomendações oriundas deste trabalho.

## 6.5 RECOMENDAÇÕES DA PESQUISA

Os testes realizados com usuários em uma Rede Social Temática Inclusiva partiram da proposta de um Modelo denominado de MORIC (Modelo para a Mediação em uma Rede Inclusiva e Colaborativa). Esse Modelo trouxe uma série de recomendações iniciais para o planejamento da rede inclusiva, que agora, com a aproximação realizada com um grupo de usuários formados por PcD visuais, definiu um conjunto de recomendações finais deste trabalho. O quadro 30, abaixo, trouxe uma série de orientações para futuros trabalhos que procurem desenvolver ambientes inclusivos com o objetivo de formar comunidades de prática formadas por PcD ou sem deficiências. Vale lembrar que esse conjunto não é finito e sempre sofrerá ampliações com o surgimento de novas tecnologias ou com a realização de aproximações mais centradas no usuário na identificação de diferentes características e potencialidades.

**Quadro 30 - Conjunto de Recomendações da Pesquisa**

	<b>Recomendações da Pesquisa</b>
1 <sup>a</sup>	Utilizar um Modelo de Referência para inserir técnicas da Hipermídia Adaptativa a fim de nortear a elaboração de uma Rede Social Temática Inclusiva.
2 <sup>a</sup>	Proceder a testes com usuários durante as etapas de desenvolvimento da rede. Isso evita uma sobrecarga de falhas de acessibilidade ao final da implementação.
3 <sup>a</sup>	Definir regras de adaptação para a rede e buscar <i>plugins</i> já existentes que atendam essas regras.
4 <sup>a</sup>	Testar a rede temática com ferramentas de validação, antes dos testes com usuários, para verificar o nível conformidade com as diretrizes de acessibilidade.
5 <sup>a</sup>	Prover ensaios de interação a fim de identificar possíveis falhas de usabilidade no ambiente.
6 <sup>a</sup>	Ampliar a amostra da pesquisa somente quando a rede alcançar um maior nível de usabilidade.
7 <sup>a</sup>	Na inclusão de um novo recurso à rede, providenciar um teste de usabilidade com usuários após a varredura do código-fonte por uma ferramenta de validação.
8 <sup>a</sup>	Manter a escabilidade na rede e evitar ao máximo alterações no núcleo



	da rede, ou seja, no pacote utilizado para se instalar a rede, para evitar problemas futuros com atualizações.
9 <sup>a</sup>	Mesmo sendo necessário uma modificação no núcleo da rede, optar preferencialmente pela construção de um novo <i>plugin</i> , mantendo a escalabilidade da rede.
10 <sup>a</sup>	Promover uma estrutura administrativa ou a criação de papéis para acompanhar e motivar as atividades desempenhadas na rede. A ideia é evitar a evasão e incentivar a participação de todos.
11 <sup>a</sup>	Favorecer o monitoramento pelos próprios usuários das atividades das outras pessoas na rede, como atualização de postagens e estatísticas de acesso.
12 <sup>a</sup>	Possibilitar que os usuários da rede adicionem novos recursos à rede: como a formação de novas comunidades e a definição de novas atividades na rede.
13 <sup>a</sup>	Motivar a descoberta das funcionalidades da rede através de atividades desenvolvidas na própria rede.
14 <sup>a</sup>	Manter a equipe responsável pelo desenvolvimento da Rede Social Temática Inclusiva em constante contato com o público-alvo. Isso é alcançado pela realização contínua dos testes de usabilidade.
15 <sup>a</sup>	Realizar pequenos ensaios de interação com diferentes pessoas da rede. Ou seja, evitar a aplicação de novos testes com os usuários que já participaram anteriormente.
16 <sup>a</sup>	Promover melhorias de acessibilidade nos formulários da rede, além de otimizar a navegação dos usuários por diferentes caminhos.
17 <sup>a</sup>	Garantir descrições adicionais a campos de formulários, enunciados, figuras, <i>links</i> e componentes de ferramentas adicionadas à rede: como editores, <i>widgets</i> e conteúdos externos.
18 <sup>a</sup>	Apontar mudanças de linguagem no texto promovendo a internacionalização e facilitando a leitura da informação pelo leitor de tela.
19 <sup>a</sup>	Definir equipes multidisciplinares para planejar uma estrutura de rede mais abrangente.
20 <sup>a</sup>	Testar a usabilidade em diferentes situações como: dispositivos, limitações de <i>software</i> ou <i>hardware</i> , nível de experiência do usuário, entre outros.
21 <sup>a</sup>	Planejar uma Rede Social Temática a partir das necessidades do público-alvo. Evitar uma imposição de uma rede que não atenda às exigências de seus integrantes.
22 <sup>a</sup>	Proporcionar um retorno do sistema diante de atividades de envio dos usuários e que essa mensagem seja acessível.
23 <sup>a</sup>	Simplificar ao máximo o tempo necessário para se realizar um atividade na rede. A utilização de uma rede deve ser tão prática como um gerenciamento de uma conta de e-mail.

24 <sup>a</sup>	Remover <i>links</i> desnecessários do contexto da rede para áreas específicas do ambiente como, por exemplo, para uma área de recursos adicionais sem uma prévia descrição do funcionamento destes recursos.
25 <sup>a</sup>	Descrever na página principal, em linhas gerais, o objetivo da rede para facilitar uma visão geral do ambiente.
26 <sup>a</sup>	Divulgar alterações do ambiente, assim como melhorias na questão da acessibilidade.
27 <sup>a</sup>	Favorecer diferentes caminhos de navegação para o encontro de um mesmo recurso na rede.
28 <sup>a</sup>	Definir novos campos ao perfil do usuário da rede a fim de trazer benefícios ao mesmo e, não, exclusivamente, como uma forma de monitoramento de suas atividades.
29 <sup>a</sup>	Orientar as pessoas na definição de conceitos para todo o material publicado na rede e a partir disso tornar os mecanismos de busca da rede mais eficientes.
30 <sup>a</sup>	Fornecer editores de conteúdos, aqueles utilizados para a formatação de texto, acessíveis às tecnologias assistivas utilizadas, principalmente, aos leitores de tela.
31 <sup>a</sup>	Deixar claro aos usuários da rede o que é uma mensagem pública ou privada e em que situações ela pode ser utilizada.
32 <sup>a</sup>	Oferecer às pessoas da rede objetos de aprendizagem acessíveis de acordo com o seu perfil e que possam ser acoplados à rede por meio de <i>plugins</i> .
33 <sup>a</sup>	Possibilitar mecanismos para que os usuários criem a partir de uma rede suas próprias sub-redes.

Fonte: Elaboração do autor.

As recomendações formuladas acima, no quadro 30, podem ser consideradas como um conjunto de boas práticas para o desenvolvimento de RST inclusivas. A aproximação com o público-alvo, realizada por meio dos testes de usabilidade, contribuiu para futuras investigações desse ambiente e para a sua efetiva utilização como uma alternativa aos tradicionais *Learning Management System* (LMS).

Portanto, no próximo Capítulo, será feito um fechamento dos objetivos deste trabalho com os resultados alcançados, além da divulgação, por parte do pesquisador, dos trabalhos futuros oriundos dessa pesquisa.

## 7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este Capítulo apresenta as considerações finais do pesquisador ao repassar por etapas importantes como: objetivos, procedimentos adotados por este trabalho, contribuições desta pesquisa, além de trabalhos futuros resultantes desta proposta. Nesse sentido, podem ser citadas, também, as evidências teóricas referenciadas nesse trabalho, a estruturação da busca sistemática e da pesquisa qualitativa, a elaboração do modelo proposto, a RST resultante da implementação do modelo, os ensaios de interação e, por último, uma lista de recomendações desta tese para orientar o desenvolvimento de uma RST Inclusiva.

### 7.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

A formalização da busca sistemática realizada no Capítulo 3 evidenciou a carência de trabalhos que tratassem diretamente o tema desta pesquisa, o que propiciou uma segurança quanto ao Ineditismo deste trabalho, mas, também, o surgimento de vários questionamentos acerca de teorias e métodos que sustentassem o objeto de estudo investigado. No entanto, as aproximações teóricas realizadas no Capítulo 2 e que foram relacionadas no Capítulo 4, na apresentação do modelo proposto, propiciaram a formulação de um protótipo de RST Inclusiva verificado com usuários finais e que ao final da pesquisa resultou em conjunto de recomendações.

### 7.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

O objetivo geral desta tese foi propor um modelo para o desenvolvimento de uma Rede Social Temática que favoreça o seu uso por pessoas com deficiência e que seja, portanto, inclusiva. Logo, investigou-se: a) as diretrizes de acessibilidade para conhecer mais os requisitos necessários para o desenvolvimento de aplicações na *web* para PcD, b) a hipermídia adaptativa para orientar a proposição do modelo desta tese, c) a Teoria da Cognição Situada para identificar em uma RST as características para a formação de comunidades de prática formada por PcD e d) a realização de um busca sistemática para identificar trabalhos inclusivos e colaborativos nos campos da acessibilidade, hipermídia adaptativa, cognição situada e ambientes virtuais de ensino e aprendizagem.

O modelo recebeu influências do Modelo de Munich (diagramas oriundos da metodologia da UWE para a modelagem do ambiente), das diretrizes do WCAG (ao verificar se o ambiente atende as diretrizes por meio da validação automática, além da consulta das diretrizes não atendidas e de técnicas que podem ser aplicadas), do Modelo TEHCo (acompanhamento das atividades dos outros usuários da rede e relatórios de desempenho) e do próprio aplicativo da rede onde o MORIC está inserido (plataforma Elgg e sua estrutura que atende os objetivos desta pesquisa).

No que se refere ao objetivo específico de identificar os recursos tecnológicos existentes adequados para uma RST formada por PcD, a plataforma gratuita Elgg satisfaz os anseios desta pesquisa ao permitir a construção de uma rede social totalmente configurável, ademais pela comunidade de desenvolvedores. Isso possibilitou a elaboração de uma RST que foi verificada por usuários finais, que puderam interagir com a rede e apontar algumas falhas de usabilidade.

De acordo com as principais barreiras de usabilidade, sob o ponto de vista das pessoas com deficiência visual, verificou-se, por meio dos ensaios de interação e pela avaliação final através do questionário SUS, a existência de obstáculos na rede que afetaram a navegação realizada pelo leitor de tela, em especial no código-fonte dos formulários utilizados na rede.

Acerca das potencialidades de uso de uma RST por PcD, constatou-se, no decorrer dos ensaios interação com os participantes da pesquisa, que eles perceberam o significado da rede e que apesar dos entraves identificados no Capítulo 6 sua receptividade foi muito boa. A possibilidade de ampliar os recursos da rede de forma gradual, por meio do acoplamento de *plugins*, viabiliza pequenos testes de usabilidade com usuários sempre que um novo recurso é instalado na rede. Essa característica também impulsiona um aprendizado mais rápido da estrutura por parte dos usuários, especialmente os que participaram dos testes. Pois eles utilizam leitores de tela e necessitam percorrer toda a estrutura de *links* primeiramente, para depois ter um conhecimento do ambiente em si e de como eles poderão acessar certos recursos.

Enfim, considera-se como contribuição da pesquisa um ganho teórico na junção da Teoria da Cognição Situada (Comunidades de Prática) e da Teoria Interface Humano-Computador (métodos: hipermídia adaptativa e diretrizes de acessibilidade) na proposta do Modelo MORIC para o desenvolvimento de RST Inclusiva. Como consequência da definição do modelo e da pesquisa qualitativa realizada, foram indicadas recomendações para o desenvolvimento de

Redes Sociais Temáticas Inclusivas. Ao todo foram trinta e três recomendações que abordaram questões de usabilidade, acessibilidade, características dos usuários e da rede.

Por tudo isso, esta tese ampliou o conhecimento sobre a oferta de RST às pessoas com deficiência, trilhando o caminho para o design universal. Sabe-se que as PcD ainda são esquecidas por testes de usabilidade, apesar de a usabilidade englobar o conceito da acessibilidade. Portanto, novas alternativas voltadas para esse público são fundamentais para a sua inclusão digital e para o seu desenvolvimento profissional, desde que levem em conta suas características e suas potencialidades. Sendo assim, a acessibilidade na *web* demanda diálogos continuados com outras teorias a fim de avançar em novas metodologias e ferramentas que apóiem a plena inserção das PcD na Internet, para que elas possam acessar, publicar, gerenciar e colaborar com o maior número de ambientes web.

### 7.3 TRABALHOS FUTUROS

Primeiramente, as recomendações resultantes desta tese poderão ser testadas com especialistas na área de acessibilidade para ampliá-las. Após a inserção futura de objetos de aprendizagem voltados para PcD na RST, também seria relevante um estudo comparativo entre as facilidades de uso por pessoas com diferentes tipos de deficiência. Somando a isso, os testes de usabilidade poderiam ser ampliados e realizados mais vezes durante a oferta de alguma disciplina. E, para isso, questionários de usabilidade como o SUS, poderiam ser adaptados conforme os interesses da pesquisa.

Aproximações com PcD auditivas para avaliar a inserção de conteúdos em Libras do mesmo modo também se fazem necessárias. Testes com *SignWriting* nas informações disponibilizadas pela rede, como no menu de navegação, por exemplo, poderiam ser avaliados para melhorar a usabilidade para esse perfil de usuário.

Vale ressaltar a importância de acompanhar e encorajar atividades colaborativas dos usuários na rede. Apesar de possíveis barreiras de comunicação que possam existir entre PcD, é muito relevante o monitoramento dessas atividades na RST e a busca por soluções acessíveis que minimizem essa lacuna existente. Os relatórios fornecidos pela rede podem servir de auxílio para a definição de estratégias nesse caso.

Existe, por fim, a necessidade de aprofundar os experimentos do modelo proposto para refinar os modelos de usuários e de adaptação, durante a possibilidade do uso diário desse meio em atividades desempenhadas pelas PcD.

## REFERÊNCIAS

- ABOU-ZAHRA, Shadi (Ed.). **DRAFT WAI: How People with Disabilities Use the Web: Overview**. 2012. Disponível em: < <http://www.w3.org/WAI/intro/people-use-web/>>. Acesso em: 25 ago. 2012.
- AMARAL, Marília A. **Organização e Armazenamento de Conteúdo Instrucional no Ambiente AdaptWeb Utilizando XML**. 2002. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- AMERICAN FOUNDATION FOR THE BLIND. **Distance Learning: How Accessible are Online Educational Tools**. Nov. 2008. Disponível em: < <http://migre.me/ibJGr>>. Acesso em: 28 set. 2012.
- ASSOCIAÇÃO CATARINENSE PARA A INTEGRAÇÃO DO CEGO. Disponível em: <<http://www.acic.org.br/>>. Acesso em: 11 jan. 2014.
- AUSTRALIAN HUMAN RIGHTS COMMISSION. **DDA: Disability Discrimination Act**. Disponível em: < <http://migre.me/ibJJR>>. Acesso em: 12 fev. 2011.
- BALLOUMI, M.; LAÂBIDI, M.; JEMNI, M. An Approach for Designing and Implementing a Computerized Adaptive Testing Tool for Applicants with Disabilities. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 10, 2010. **Proceedings...** Washington, 2010. p. 708-709.
- BALSIM, Igor; FEDER, Elie; JAHANGIR, Sarwar. Online communities in the ERA of the information revolution. **J. Comput. Small Coll.**, p. 188-195, 2010.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 7 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007. 315 p.
- BATISTA, Claudia R. **Modelo e Diretrizes para o Processo de Design de Interface Web Adaptativa**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

BIOLCHINI, J. et al. Systematic Review in Software Engineering. **Engineering**, n. 679, p. 165-176, may 2005.

BRASIL. **Decreto Nº 3298 de 20 de dezembro de 1998**. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm)>. Acesso em: 19 mai. 2011.

BRASIL. **eMAG: Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico**. [2011]. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>>. Acesso em: 09 dez. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **A inclusão de pessoas com deficiência no mercado de trabalho**. 2. ed. Brasília: MTE, SIT, 2007.

BROOKE, J. SUS: A Quick and Dirty Usability Scale. In: JORDAN, P. W. et al. **Usability Evaluation in Industry**. London: Taylor & Francis, 1996.

BROWN, John Seely; COLLINS, Allan; DUGUID, Paul. Situated Cognition and the Culture of Learning. **Educational Researcher**, v. 18, n. 1., p. 32-42, 1989.

BRUSILOVSKY, P. Methods and techniques of adaptive hypermedia. In: BRUSILOVSKY, P.; KOBSA, A; VASSILEVA, J. (Ed.). **Adaptive Hypertext and Hypermedia**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. p. 1-43.

BUDGEN, D., BRERETON, P. Performing systematic literature reviews in software engineering. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 28, 2006. **Proceedings...** New York, 2006.

BUGAY, Edson L. **O MODELO AHAM - MI: Modelo de Hipermissão Adaptativa utilizando Inteligências Múltiplas**. 2006. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.



BUSARELLO, Raul Inácio. **Geração de Conhecimento para Usuário Surdo Baseada em Histórias em Quadrinhos Hipermidiáticas**. 2011. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

CANADA. **Accessibility for All**. 2005. Disponível em: <[http://www.rhdcc.gc.ca/eng/oas-cpp/cpp\\_disability/response/8thpg1.shtml](http://www.rhdcc.gc.ca/eng/oas-cpp/cpp_disability/response/8thpg1.shtml)>. Acesso em: 17 dez. 2011.

CATAPAN, A. H. Pedagogia e Tecnologia: A comunicação digital no processo pedagógico. **Educação**, Porto Alegre, ano 26, n. 50, jun. 2003.

CENTER FOR APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY. Disponível em: <<http://www.cast.org/>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

CENTRO PARA DESIGN UNIVERSAL. Universidade do Estado da Carolina do Norte. **Princípios do Design Universal**. 2007. Disponível em: <<http://www.design.ncsu.edu>>. Acesso em: 27 dez. 2011.

CHISHOLM, Wendy A.; HENRY, Shawn Lawton. Interdependent components of web accessibility. In: INTERNATIONAL CROSS-DISCIPLINARY WORKSHOP ON WEB ACCESSIBILITY, 2005. **Proceedings...** New York, 2005. p. 31-37.

CLANCEY, W. J. A Tutorial on Situated Learning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AND EDUCATION, 1995. **Proceedings...** Taiwan, 1995. p.49-70.

CLARK, Joe. **Building Accessible Websites**. Pearson Education. 2002. 415p. Disponível em: <<http://joelclark.org/book/>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

COOK, A. M.; HUSSEY, S. **Assistive Technologies: Principles and Practice**. Philadelphia: Mosby, 2001.

COOMBS, Norman. **Making Online Teaching Accessible: Inclusive Course Design for Students with Disabilities**. San Francisco: Jossey Bass, 2011.

COSTELLO, C. **Elgg 1.8 social networking**. Birmingham: Packt Publishing, 2012.

COYNE, K. P.; NIELSEN, J. **How to Conduct Usability Evaluations for Accessibility**. Fremont: Norman Nielsen Group, 2001.

CRAVEN, J.; BROPHY, P. **Non-visual access to the digital library: the use of digital library interfaces by blind and visually impaired people**. Manchester: Centre for Research in Library and Information Management, 2003.

DEBEVC, M. et al. How can HCI factors improve accessibility of m-learning for persons with special needs? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON UNIVERSAL ACCESS IN HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 4, 2007, Beijing. **Proceedings...** Beijing, 2007.

DEBEVC, M., KOSEC, P., HOLZINGER, A.. E-learning accessibility for the deaf and hard of hearing - practical examples and experiences. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HCI IN WORK AND LEARNING, LIFE AND LEISURE: WORKGROUP HUMAN-COMPUTER INTERACTION AND USABILITY ENGINEERING, 6, 2010, Berlin. **Proceedings...** Berlin: Springer, 2010.

DIAS, Cláudia. **Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

DOTTA, S. **Uso de uma Mídia Social como Ambiente Virtual de Aprendizagem**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 22., 2011, Aracaju. Anais... Aracaju: SBC, 2011. p. 610-619.

DOUSH, Iyad Abu; PONTELLI, Enrico. Integrating semantic web and folksonomies to improve e-learning accessibility. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS HELPING PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS, 12., 2010, Berlin. **Proceedings...** Berlin: Springer, 2010. p. 376-383.

DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. **Strength of evidence in systematic reviews in software engineering**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EMPIRICAL SOFTWARE ENGINEERING AND MEASUREMENT, 2. 2008, New York. **Proceedings...** New York, 2008. p. 178-187.

DYMOND, S.K.; RENZAGLIA, A.; CHUN, E.J. Inclusive high school service learning programs: Methods for and barriers to including students with disabilities. **Education and Training in Developmental Disabilities**, v. 43, n. 1, p. 20-36, 2008.

ELGG. **Social Networking Engine**. 2013. Disponível em: <<http://www.elgg.org/>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

EUROPEAN COMMISSION INFORMATION SOCIETY. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/information\\_society/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/index_en.htm)>. Acesso em: 07 nov. 2011.

EVANS, S. **E-learning and Blindness: evaluating the quality of the learning experience to inform policy and practice**. 2009. 361 f. Thesis (PhD) - University of Birmingham, 2009.

FICHTEN, C. S. et al. Accessibility of eLearning, computer and information technologies to students with visual impairments in postsecondary education. **Journal of Visual Impairment and Blindness**, v. 103, n. 9, p. 543-557, 2009.

FLORIAN, L. ; LINKLATER, H. Preparing teachers for inclusive education: Using inclusive pedagogy to enhance teaching and learning for all. **Cambridge Journal of Education**, v. 40, n. 4, p. 369-386, 2010.

FREIRE, A. P. et al. Revealing the whiteboard to blind students: An inclusive approach to provide mediation in synchronous e-learning activities. **Computers and Education**, v. 54, n. 4, p. 866-876, 2010.

FRYIA, G. D.; WACHOWIAK-SMOLIKOVA, R.; WACHOWIAK, M. P. Web accessibility in the development of an e-Learning system for individuals with cognitive and learning disabilities. In: NETWORKED DIGITAL TECHNOLOGIES INTERNATIONAL CONFERENCE, 1., 2009, Ostrava. **Proceedings...** Ostrava: IEEE, 2009. p.153-158.

GAY, Greg et al. Adapting learning environments with AccessForAll. In: INTERNATIONAL CROSS-DISCIPLINARY CONFERENCE ON WEB ACCESSIBILILTY, 4., 2009, New York. **Proceedings...** New York, 2009.

GODINHO, F. **Noções de Acessibilidade à Web**. 2011. Disponível em: <<http://www.acessibilidade.net/>>. Acesso em: 17 dez. 2011.

GUENAGA, M. L.; BURGER, Dominique; OLIVER, J. Accessibility for e-Learning Environments. In: COMPUTERS HELPING PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS, 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE, 9., 2004, Paris. **Proceedings...** Paris: Springer, 2004. p. 157-163.

HARA, N. **Communities of Practice: Fostering Peer-to-Peer Learning and Informal Knowledge Sharing in the Work Place** (Information Science and Knowledge Management). Bloomington: Springer, 2008.

HARLEY, S. Situated Learning and Classroom Instruction. In: McLELLAN, Hillary; CLIFFS, Englewood (Ed.). **Situated Learning Perspectives**. New Jersey: Educational Technology Publications, 1996. p. 113-122.

HARPER, Simon; YESILADA, Yeliz (Ed.). **Web Accessibility - A Foundation for Research**. [s.l.]: Springer, 2008.

HARRISON, M.; STOCKTON, C.; PEARSON, E. Inclusive, adaptive design for students with learning disabilities. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 8, 2008, Santander. **Proceedings...** Santander: IEEE, 2008.

HUNG, D.; LOOI, C. K.; KOH, T. S. Situated Cognition and Communities of Practice: First-Person “Lived Experiences” vs. Third-Person Perspectives. **Educational Technology & Society**, v. 7, n. 4, p. 193-200, 2004.

HUTCHINS, E. The social organization of distributed cognition. In: RESNICK, L. B.; LEVINE, J. M.; TEASLEY, S. D. (Ed.). **Perspectives on socially shared cognition**. Washington: American Psychological Association, 1991.

IGLESIAS, A. Evaluating the accessibility of three open-source learning content management systems: A comparative study. **Computer Applications in Engineering Education**, 2011.

IMS. **Guidelines for Accessible Delivery of Text, Audio, Images, and Multimedia**. 2012. Disponível em: <<http://www.msglobal.org/accessibility/accessiblevers/sec5.html>> Acesso em: 15 jul. 2012.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **Recursos didáticos para a educação especial**. 2012. Disponível em: <<http://www.abc.gov.br/?itemid=102>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 abr. 2011.

JAEGER, P. T. ; XIE, B. Developing online community accessibility guidelines for persons with disabilities and older adults. **Journal of Disability Policy Studies**, p. 55-63, 2009.

KAMINSKI, Douglas. **Sistema Hiperídia Adaptativo Acessível**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus, 2007.

KIRSHNER, D. ; WHITSON, J. A. **Situated cognition: social, semiotic and psychological perspectives**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1997.

KITCHENHAM, B. A. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Technical Report TR/SE-0401. Keele: Keele University, 2004.

KITCHENHAM, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. **Information and Software Technology**, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009.

KOCH, Nora Parcus de. **Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems**. Thesis (PhD) - Universität München, Munich, 2000.

KRAUS, L., Stoddard, S.; GILMARTIN, D. **Chartbook on Disability in the United States**. InfoUse Report. Washington, 1996. Disponível em: <<http://www.infouse.com/disabilitydata/disability/>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

KRUG, Steve. **Simplificando coisas que parecem complicadas**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

LAPOLLI, M.; BUSARELLO, R. I. Narrativas Hipermediáticas para a EaD Inclusiva: democratizando o acesso ao conhecimento. In: ULBRICHT, Vania Ribas; VANZIN, Tarcísio; VILLAROUÇO, Vilma. **Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo**. Florianópolis: Pandion, 2011. p. 71-91.

LAU, Simon Boungh-Yew; LEE, Chien-Sing. Context aware reference model: architecture and implications for adaptation of learning activities. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE TECHNOLOGY, APPLICATIONS, AND SYSTEMS, 4., 2007, New York. **Proceedings...** New York, 2007.

LAVE, J. **Cognition in Practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

LIMA, Claudia R. U. de. **Acessibilidade Tecnológica e Pedagógica na Apropriação das Tecnologias de Informação e Comunicação por Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LITTO, Fredric M. O Retrato Frente/Verso da Aprendizagem a Distância no Brasil 2009. **ETD: Educação Temática Digital**, Campinas, v.10, n.2, p.108-122, 2009.

MACDONELL, S. G. et al. How reliable are systematic reviews in empirical software engineering? **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 36, n. 5, p. 676-687, 2009.

MACE, Ron. **About Universal Design**. 2007. Disponível em: <[http://www.design.ncsu.edu/cud/about\\_ud/about\\_ud.htm](http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/about_ud.htm)>. Acesso em: 02 nov. 2011.

MACEDO, C. M. S. **Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis**. 2010. Tese (Doutorado) - Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MAHAR, G. J. **Factors Affecting Participation in Online Communities of Practice**. 2007. Thesis (Doctorate) - University of Waterloo, Canada, 2007.

MAMPADI, F.; CHEN, S.; GHINEA, G. The effects of prior knowledge on the use of adaptive hypermedia learning systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 13., 2009, San Diego. **Proceedings...** San Diego, 2009. p 156-165.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MCLELLAN, H. **Situated Learning: multiple perspectives**. In: McLELLAN, Hillary; CLIFFS, Englewood (Ed.). **Situated Learning Perspectives**. New Jersey: Educational Technology Publications, 1996. p. 5-18.

MESSINGER-WILLMAN, J. ; MARINO, M. T. Universal design for learning and assistive technology: Leadership considerations for promoting inclusive education in today's secondary schools. **NASSP Bulletin**, v. 94, n. 1, p. 5-16, 2010.

MIRANDA, Andréa da Silva. **Recomendações de acessibilidade digital em cursos de educação básica a distância via web para portadores de deficiência visual**. 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOODLE. **MAS: Moodle Accessibility Specification**. Disponível em: <[http://docs.moodle.org/dev/Moodle\\_Accessibility\\_Specification](http://docs.moodle.org/dev/Moodle_Accessibility_Specification)>. Acesso em: 16 set. 2012.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Distance education: A systems view**. Belmont: Wadsworth, 2011.

MORAN, J. M. **Avaliação do Ensino Superior a Distância no Brasil**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/avaliacao.htm>>. Acesso em: 09 jan. 2012.

MORETTO, L. A. M.; ULBRICHT, V. R. Uma Análise Comparativa da Acessibilidade Digital da Plataforma Moodle entre as versões 1.9 E 2.0. In: ULBRICHT, Vania Ribas; VANZIN, Tarcísio; VILLAROUÇO, Vilma. **Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo**. Florianópolis: Pandion, 2011. p. 259-278.

NARDIN, A. C.; FRUET, F. S. O.; BASTOS, F. da P. Potencialidades Tecnológicas Educacionais em Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem Livre. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, p. 7c, 2009.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1993.

OBREGON, R. F. A.; VANZIN, Tarcísio; ULBRICHT, Vania R. Ambientes Virtuais de Aprendizagem e a Inclusão de usuários com deficiência visual. **Revista Educaonline**, v. 5, p. 51-56, 2011.

OBREGON, Rosane de Fátima Antunes. **O padrão arquetípico da alteridade e o compartilhamento de conhecimento em ambiente virtual de aprendizagem inclusivo**. 2011. 208 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.



OHENE-DJAN, J.; SHIPSEY, R. Principles for Inclusive Software Design of Learning Technologies. In: ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES INTERNATIONAL CONFERENCE, 8. 2008, Santander. **Proceedings...** Santander: IEEE, 2008. p.989-990.

PACIELLO, M. G. **Web Accessibility for People with Disabilities**. [S.I]: CMP Books, 2000. 392p.

PALAZZO, Luiz A. M. **Modelos Proativos para Hiperfídia Adaptativa**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

PALAZZO, Luiz A. M. **Oficina Redes Sociais Experimentais**. 2013. Disponível em: < <http://webgd.ufsc.br/rse101>>. Acesso em 10 jul. 2013.  
PEREIRA, A. T. C. (Org.). **Ambientes Virtuais de Aprendizagem em diferentes contextos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

PONTE, A.; LAGE, C.; SANTORO, F. M. Adaptive hypermedia for collaborative learning. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, 5., 2008, Paraty. **Anais...** Paraty, 2008. p. 88-98.

PORTUGUAL. Conselho de Ministros. **Resolução do Conselho de Ministros n. 177/2007**. Disponível em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2007/10/19000/0705807058.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2011.

PREECE, J. Sociability and usability: Twenty years of chatting online. **Behavior and Information Technology Journal**, v. 20, n. 5, p. 347-356, 2001.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. **Design de Interação: Além da Interação homem-computador**. São Paulo: Bookman, 2005.

PREECE, Jenny. **Online Communities: Designing Usability and Supporting Socialbilty**. New York: John Wiley & Sons, 2000.

PUPO, Deise Tallarico; MELO, Amanda Meincke; FERRÉS, Sofia Pérez. **Acessibilidade:** discurso e prática no cotidiano das bibliotecas. Campinas: UNICAMP, Biblioteca Central Cesar Lattes, 2006.

QUADROS, R. M. de. **Educação de surdos:** a aquisição de linguagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

QUEVEDO, S. R. P.; BUSARELLO, R. I.; VANZIN, T. A. **Comunicação com o Aluno Surdo.** In: ULBRICHT, Vania Ribas; VANZIN, Tarcísio; VILLAROUÇO, Vilma. **Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo.** Florianópolis: Pandion, 2011. p. 101-146.

QUEVEDO, Silvia Regina Pochmann de. **Narrativas Hipermidiáticas para Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo e as Questões Ocultas da Surdez.** 2013. 290 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ROBERTS, J. B.; CRITTENDEN, L. A.; CRITTENDEN, J. C. Students with disabilities and online learning: A cross-institutional study of perceived satisfaction with accessibility compliance and services. **Internet and Higher Education**, v. 14, n. 4, p. 242-250, 2011.

RONCARELLI, Dóris. **Pelas Asas de Ícaro:** O Reomodo do Fazer Pedagógico. Construindo uma taxionomia para escolha de Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem – AVEA. 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SAEI, S. N. S. M.; SULAIMAN, S.; HASBULLAH, H. Mental model of blind users to assist designers in system development. In: INFORMATION TECHNOLOGY INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 1., 2010, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: IEEE, 2010.

SCHENEIDER, Elton Ivan. **Uma Contribuição aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) Suportados pela Teoria da Cognição Situada (TCs) para Pessoas com Deficiência Auditiva.** 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SEALE, J. **E-learning and disability in higher education: accessibility research and practice.** Abingdon: Routledge London, 2006.

SHARMA, Mayank. **Elgg Social Networking: Create and Manage Your Own Social Network Site Using This Free Open-Source Tool.** Olton: Packt Publishing, 2008.

SHAYO, C. The role of technology and authentic task contexts in promoting inclusive learning for disabled and non-disabled college students. In: CONFERENCE ON COMPUTER PERSONNEL DOCTORAL CONSORTIUM AND RESEARCH, 1., 2008, New York. **Proceedings...** New York: ACM, 2008.

SILVA, A. L. da. Comparative analysis of accessibility for blind digital environments for learning management for distance education. In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, 5, 2010, Santiago de Compostela. **Proceedings...** Santiago de Compostela: IEEE, 2010.

SIU, K. W. M.; LAM, M. S. Public Computer Assisted Learning Facilities for Children with Visual Impairment: Universal Design for Inclusive Learning. **Early Childhood Education Journal**, p. 1-9, 2012.

SOARES, Lêonidas Garcia. **Avaliação de Usabilidade, por meio do índice de satisfação dos usuários, de um software gerenciador de websites.** 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

STASH, N.; CRISTEA, A.; DE BRA, P. Authoring of learning styles in adaptive hypermedia: Problems and solutions. In: WWW EDUCATION TRACK, 1., 2004, New York. **Proceedings...** New York: ACM, 2004.

SUCHMAN, L. **Plans and Situated Actions: The problem of human-machine communication.** New York: Cambridge University Press, 1987.

SULLIVAN, Terry; MATSON, Rebecca. Barriers to use: usability and content accessibility on the Web's most popular sites. In: CONFERENCE ON UNIVERSAL USABILITY, 1., 2000, New York. **Proceedings...** New York: ACM, 2000. p. 139-144.

TARMIZI, Halbana; de VREEDE, Gert-Jan; ZIGURS, Ilze. A Facilitators' Perspective on Successful Virtual Communities of Practic. In: AMERICAS CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 2007. **Proceedings...** 2007. Disponível em: <<http://aisel.aisnet.org/amcis2007/179>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

TEIXEIRA Filho, Jaime. **Comunidades virtuais**: como as comunidades de práticas na Internet estão mudando os negócios. Rio de Janeiro: SENAC, 2002.

TODD, R. L. E-learning for secondary school teachers: Inclusive science and math instruction for students with disabilities. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS HELPING PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS, 1., 2008, Linz. **Proceedings...** Linz, 2008. p. 961-968.

TULLIS, T.; STETSON, J. A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability. In: USABILITY PROFESSIONALS ASSOCIATION, 1., 2004, Mineapolis. **Proceedings...** Mineapolis, 2004. p. 7-11.

UNESCO. **Inclusive education**. [2011]. Disponível em: <<http://migre.me/ibRux>>. Acesso em: 13 ago. 2011.

UNITED NATIONS ENABLE. **Convention on the Rights of Persons with Disabilities**. 2011. Disponível em: <<http://www.un.org/disabilities/default.asp?navid=12&pid=150>>. Acesso em: 10 set. 2011.

UNITED NATIONS ENABLE. **Development and human rights for all**. 2001. Disponível em: <<http://www.un.org/disabilities/default.asp?id=259>>. Acesso em: 08 maio 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. [2012]. Disponível em: <<http://www.egc.ufsc.br>>. Acesso em: 08 maio 2012.

VANZIN, T. **TEHCO – Modelo de Ambientes Hiperídia com Tratamento de Erros, apoiado na Teoria da Cognição Situada**. 2005. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

VANZIN, Tarcisio.; ULBRICHT, Vania Ribas. Erros Humanos em Ambientes Hipermediáticos para o Aprendizado da Geometria. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 10, p. 131-141, 2006.

WAI. **Web Accessibility Initiative**. [2011]. Disponível em: <<http://www.w3c.org/WAI>>. Acesso em: 05 out. 2011.

WCAG. **Web Content Accessibility Guidelines 2.0**. [2011]. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 28 jun. 2011.

WEBGD. **Educação Inclusiva**: ambiente web acessível com objetos de aprendizagem para representação gráfica. [2012]. Disponível em: <<http://www.webgd.ufsc.br/>>. Acesso em: 08 maio 2012.

WENGER, E. **Communities of practice. A brief introduction**. 2007. Disponível em: <<http://www.ewenger.com/theory>>. Acesso em: 25 abr. 2012.

WENGER, E. **Communities of practice**: learning, meaning, and identity. Cambridge: University Press, 1998.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating Communities of Practice**: A Guide to Managing Knowledge. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

YESILADA, Y. et al. Screen Readers Cannot See (Ontology Based Semantic Annotation for Visually Impaired Web Travellers). In: WEB ENGINEERING INTERNATIONAL CONFERENCE, 4., 2004, Munich. Proceedings... Munich: Springer, 2004. p. 445–458.

ZAHEDI, Morteza; MASHAL, Hojjat; SALEHI, Seyed Mahdi. An online community for the deaf. **Procedia Computer Science**, v. 3, p. 1089-1093, 2011.



## APÊNDICE A– EXEMPLOS DE TÉCNICAS RETIRADOS DO DOCUMENTO WCAG (2008)

Para cada diretriz será fornecido um único exemplo que atende parcialmente a diretriz informada.

A partir disso, com este trecho de código em HTML (`<p></p>`), é possível adicionar uma descrição textual mais completa para uma determinada imagem, o que atende parcialmente a diretriz 1a.

Para a diretriz 1b, com o exemplo de código a seguir, é possível disponibilizar logo abaixo do arquivo de vídeo um link para uma outra página onde se encontra toda a transcrição do diálogo e situações, como a descrição textual da emoção dos personagens, existentes no vídeos:

```
<a name="Olympic_Wrestling"></a><p><a href="http://www.example.com/movies/olympic_wrestling.mov">Olympic Wrestling movie</a><a href="http://www.example.com/transcripts/olympic_wrestling_transcript.htm">Olympic Wrestling collated Transcript</a></p>
```

A diretriz 1c pode ser atendida parcialmente ao adicionar a tag `<label>` em todo o texto que explicar qual a informação que deve ser preenchida no campo de um formulário, o que possibilita que um leitor de tela leia primeiramente essa informação antes de fazer com que o usuário entre diretamente no campo de preenchimento deixando para trás a compreensão do significado do campo, conforme esse trecho de código:

```
<label for="firstname">First name:</label> <input type="text" name="firstname" id="firstname" />
```

A diretriz 1d está ligada com a separação entre a formatação e a estrutura da página. No trecho de código abaixo, isso fica bem claro, pois onde é inserido cor, um código .css é chamado e para o campo do formulário obrigatório, além da tag label, essa informação também deve

estar presente no texto que indica o campo a ser preenchido obrigatoriamente pelo usuário:

```
<label for="lastname" class="required">Last name  
(required): </label> <input id="lastname"  
type="text" size="25" value=""/> <style  
type="text/css"> .required { color:red; }  
</style>
```

A diretriz 2a indica que a estrutura de navegação de uma página deve ser construída para que seja possível apenas a navegação via teclado, quando o mouse não pode ser utilizado devido com maestria ou o movimento da mão é limitado. Abaixo, o trecho de código que exemplifica essa recomendação, que para um usuário que navega via teclado pela tecla TAB a imagem que indica a ação voltar fica bloqueada até que o usuário aperte a tecla ENTER ou siga adiante:

```

```

A diretriz 2b recomenda que se deve fornecer tempo suficiente ao usuário para a sua tomada de decisão. No exemplo abaixo, a cada cinco minutos a página é atualizada. Entretanto, com o código em *java script* é possível passar essa decisão para usuário sempre vinte segundos antes do *refresh* automático da página. Assim, o usuário não se perde, pois ao contrário, a página iria ser atualizada sem a sua anuência levando ele novamente para o início dela, retirando-o do ponto ele se encontrava no momento do *refresh*.

```
<script type="text/javascript">  
<!-- function timeControl() { // set timer for 4  
min 40 sec, then ask user to confirm.  
setTimeout('userCheck()', 280000); }  
function userCheck() { // set page refresh for  
20 sec  
var id=setTimeout('pageReload()', 20000); // If
```



```

user selects "OK" the timer is reset // else the
page will refresh from the server.
if (confirm("This page is set to refresh in 20
seconds.    Would you like more time?"))    {

clearTimeout(id);
timeControl();    } }
function pageReload() {
window.location.reload(true); }
timeControl(); -->
</script>

```

A diretriz 2c orienta para se evitar o disparo frequente de flash luminosos na página, o que para algumas pessoas pode vir a provocar ataques epiléticos. Essa diretriz determina que é preciso assegurar que nenhum componente luminoso pode ser disparado três vezes no intervalo de um segundo.

A diretriz 2d, relativa à navegação, propõe que seja oferecida ao usuário mecanismos que o auxiliem nesse processo tão importante para evitar possíveis desorientações na estrutura hipertextual do *website*. No código a seguir é dado um exemplo bem simples como isso pode ser inserido a fim de facilitar a orientação do usuário e até mesmo para minimizar o seu tempo de navegação. Esse código deve ser inserido no topo da página, onde é disponibilizado um link dentro da página para proporcionar um salto diretamente para o título de uma notícia, por exemplo, evitando que usuário via a tecla TAB percorra uma provável estrutura de menu antes de chegar no conteúdo.

```

<p><a href="#content">Content title</a></p>
...
<a href="#content">Content title</a>

```

A diretriz 3a sugere que a legibilidade, ou seja, que todo o conteúdo seja lido e compreendido. Para isso, alguns cuidados também devem ser levados em conta com relação à codificação de uma página quando diferentes linguagens são utilizadas no decorrer do texto. Um leitor de tela ao se deparar com diferentes linguagens, não irá funcionar corretamente a sua pronúncia, caso o trecho da outra linguagem inserida não seja sempre identificado. Isso também é simples de resolver para

atender parcialmente essa diretriz, conforme o código abaixo, através da utilização da *tag* 'lang':

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML
4.01//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd"> <HTML
lang="fr">
<HEAD>
<TITLE>Un document multilingue</TITLE>
</HEAD>
<BODY> ...Interpreted as French...
<P lang="es">...Interpreted as Spanish...

```

Já a diretriz 3b aconselha que toda página *web* deve aparecer e operar de forma previsível. O exemplo abaixo revela que os campos de seleção dos formulários, como *radio buttons* e *checkboxes*, devem ser colocados dentre da *tag* 'fieldset'. O texto da questão deve ser inserido entre as *tags* 'legend' e os textos que indicam as opções de seleção identificados pelas *tags* 'label'.

```

<fieldset>
<legend>The play <cite>Hamlet</cite> was
written by:</legend>
<input type="radio" id="shakesp" name="hamlet"
checked="checked" value="a">
<label for="shakesp">William
Shakespeare</label><br /> <input type="radio"
id="kipling" name="hamlet" value="b">
<label for="kipling">Rudyard Kipling</label><br />
<input type="radio" id="gbshaw" name="hamlet"
value="c">
<label for="gbshaw">George Bernard
Shaw</label><br /> <input type="radio" id="hem"
name="hamlet" value="d"> <label
for="hem">Ernest Hemingway</label><br />
<input type="radio" id="dickens" name="hamlet"
value="e">

```

```
<label for="dickens">Charles Dickens</label>
</fieldset>
```

A diretriz 3c sugere que as páginas de um *website* devem ser programadas para auxiliar os usuários a prevenir e corrigir erros. No sentido de prevenir erros de preenchimento de um formulário, pode ser incluído o seguinte código para adicionar um texto para orientar o usuário no preenchimento:

```
<form action="test.html">
<label for="test">Test control
<a href="help.html" target="_blank">Help</a>
</label>
<input type="text" name="test" id="test" /> </form>
```

Por último, a diretriz 4a recomenda maximizar a compatibilidade das aplicações *web* com *user agents*, incluindo as tecnologias assistivas utilizadas pelas PcD. Quanto a isso, recomenda-se validar o *website* com ferramentas automáticas de validação existentes na *web*, que mostram ao desenvolvedor o trecho de código que precisa ser modificado para atender uma determinada diretriz.



## APÊNDICE B– INDEXADORES E TABULAÇÃO DE DADOS DA BUSCA SISTEMÁTICA

Indexadores e Tabulação dos Dados para:

\* RQ01, RQ02, RQ03, RQ04, RQ05, RQ06, RQ07 e RQ08.

RQ01 – As diretrizes de acessibilidade têm sido empregadas nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs)?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

- *TITLE("accessibility" OR "wcag") AND TITLE("Learning Management System" OR "learning").*

**- ScienceDirect:**

- *TITLE("accessibility" OR "wcag") AND TITLE("Learning Management System" OR "learning").*

**- IEEEX- Xplore Digital Library:**

- *(("Document Title": "accessibility" OR " Document Title": "wcag") AND (" Document Title": " Learning Management System" OR " Document Title": " learning")).*

**- ACM Digital Library:**

- *((Title:"accessibility" OR Title:" wcag" ) AND (Title:" Learning Management System" OR Title:"learning")).*

b) Tabulação de Dados:

### Resultado da busca efetuadas para a RQ01

RQ01	Scopus	ScienceDirect	IEEEX	ACM
Arquivos Encontrados	55	5	13	11
Arquivos Seleccionados	26	1	3	1

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base Scopus para a RQ01**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Abu Doush, I., & Pontelli, E. (2010). Integrating semantic web and folksonomies to improve E-learning accessibility	3
2. Alonso, F., Fuertes, J. L., González, Á. L., & Martínez, L. (2010). Using collaborative learning to teach WCAG 2.0	1
3. Arrigo, M., Novara, G., & Cipri, G. (2008). M-learning accessibility design: A case study	3
4. Asuncion, J. V., Fichten, C. S., Ferraro, V., Chwojka, C., Barile, M., Nguyen, M. N., & Wolforth, J. (2010). Multiple perspectives on the accessibility of e-learning in canadian colleges and universities. <i>Assistive Technology</i> , 22(4), 187-199.	5
5. Bergmann, S., & Erle, M. (2010). Easy-to-web search for people with learning disabilities as part of an integrated concept of cognitive web accessibility	3
6. Bozza, A., Mesiti, M., Valtolina, S., Dini, S., & Ribaudó, M. (2010). Accessibility and usability of a collaborative e-learning application. Paper presented at the CSEDU 2010 - 2nd International Conference on Computer Supported Education, Proceedings, , 1 102-109.	3
7. Da Silva, A. L. (2010). Comparative analysis of accessibility for blind digital environments for learning management for distance education. Paper presented at the Proceedings of the 5th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2010	5
8. Debevc, M., Kosec, P., & Holzinger, A. (2010). E-learning accessibility for the deaf and hard of hearing - practical examples and experiences	5
9. Debevc, M., Verlič, M., Kosec, P., & Stjepanovič, Z. (2007). How can HCI factors improve accessibility of m-learning for persons with special needs?	3
10. Fichten, C. S., Asuncion, J. V., Barile, M., Ferraro, V., & Wolforth, J. (2009). Accessibility of e-learning and computer and information technologies for students with visual impairments in postsecondary education. <i>Journal of Visual Impairment and Blindness</i> , 103(9), 543-557.	5
11. Fryia, G. D., Wachowiak-Smolikova, R., & Wachowiak, M. P. (2009). Web accessibility in the development of an E-learning system for individuals with cognitive and learning disabilities. Paper presented at	3

the2009 1st International Conference on Networked Digital Technologies, NDT 2009, 153-158.	
12. Guenaga, M. L., Burger, D., & Oliver, J. (2004). Accessibility for e-learning environments	4
13. Hoffman, B., Hartley, K., & Boone, R. (2005). Reaching accessibility: Guidelines for creating and refining digital learning materials. <i>Intervention in School and Clinic</i> , 40(3), 171-176.	4
14. Iglesias, A., Moreno, L., Martínez, P., & Calvo, R. (2011). Evaluating the accessibility of three open-source learning content management systems: A comparative study. <i>Computer Applications in Engineering Education</i>	4
15. Isaila, N., & Smeureanu, I. (2010). The accessibility of information in computer assisted learning process for persons with disabilities.	3
16. Kamaludin, K., Mohd Yatim, N. F., & Nordin, M. J. (2011). Improving accessibility through aggregative e-learning for all framework	3
17. Kamaludin, K., Yatim, N. F. M., & Nordin, M. J. (2010). Refining technical and learning accessibility elements on e-learning for user with visual impairment. Paper presented at the Proceedings 2010 International Symposium on Information Technology - Visual Informatics, ITSIm'10	2
18. Karampiperis, P., & Sampson, D. (2004). Supporting accessible hypermedia in web-based educational systems: Defining an accessibility application profile for learning resources. <i>New Review of Hypermedia and Multimedia</i> , 10(2), 181-197.	3
19. Katsanos, C., Tselios, N., Tsakoumis, A., & Avouris, N. (2012). Learning about web accessibility: A project based tool-mediated approach. <i>Education and Information Technologies</i> , 17(1), 79-94.	3
20. Kopeček, I., & Ošlejšek, R. (2010). Annotating and describing pictures - applications in E-learning and accessibility of graphics	3
21. Laabidi, M., & Jemni, M. (2009). PBAE: New uml profile based formalism to model accessibility in E-learning systems. <i>International Journal of Engineering Education</i> , 25(4), 646-654.	3
22. Mirri, S., Salomoni, P., Roccetti, M., & Gay, G. R. (2011). Beyond standards: Unleashing accessibility on a learning content management system	4
23. Roberts, J. B., Crittenden, L. A., & Crittenden, J.	5

C. (2011). Students with disabilities and online learning: A cross-institutional study of perceived satisfaction with accessibility compliance and services. <i>Internet and Higher Education</i> , 14(4), 242-250.	
24. Seale, J., & Cooper, M. (2010). E-learning and accessibility: An exploration of the potential role of generic pedagogical tools. <i>Computers and Education</i> , 54(4), 1107-1116.	3
25. Strobbe, C. (2006). Accessibility issues in two specifications for e-learning tests: IMS QTI 1.2 and IMS QTI 2.0	1
26. Sun, Z., & Zhao, Y. (2010). The preliminary construction of accessibility design guidelines of learning website for old people. Paper presented at the 2nd International Workshop on Education Technology and Computer Science, ETCS 2010., 2 612-615.	2

Fonte: Elaboração do autor.

#### **Trabalhos selecionados na Base ScienceDirect para a RQ01.**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Jodi B. Roberts, Laura A. Crittenden, Jason C. Crittenden. Students with disabilities and online learning: A cross-institutional study of perceived satisfaction with accessibility compliance and services, <i>The Internet and Higher Education</i> , Volume 14, Issue 4, September 2011, Pages 242-250, ISSN 1096-7516, 10.1016/j.iheduc.2011.05.004.	5

Fonte: Elaboração do autor.

#### **Trabalhos selecionados na Base IEEE Xplore para a RQ01.**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. , "Using contextual information in Learning Management Systems: Managing access control and adaptability/adaptativity/ accessibility," <i>Global Engineering Education Conference (EDUCON)</i> , 2012 IEEE , vol., no., pp.1-6, 17-20 April 2012 doi: 10.1109/EDUCON.2012.6201170	4
2. Anido-Rifon, L.; , "Accessibility and Supporting Technologies in M-Learning Standardization," <i>Systems, 2008. ICONS 08. Third International Conference on</i> , vol., no., pp.162-167, 13-18 April 2008	1
3. Hersh, M.; , "Accessibility and Usability of Virtual	4



Learning Environments," Advanced Learning Technologies, 2008. ICALT '08. Eighth IEEE International Conference on , vol., no., pp.1038-1039, 1-5 July 2008	
---	--

Fonte: Elaboração do autor.

### Trabalhos selecionados na Base ACM Digital Library para a RQ01.

ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)	SCORE
1. Aaron Andersen and Cyndi Rowland. 2007. Improving the outcomes of students with cognitive and learning disabilities: phase I development for a web accessibility tool. In Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility (Assets '07). ACM, New York, NY, USA, 221-222.	2

Fonte: Elaboração do autor.

RQ02 – Quais os tipos de deficiência suportados pelos AVEAs pesquisados?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

- TITLE("accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple" ) AND TITLE(" Learning Management System" OR "moodle").

**- ScienceDirect:**

- TITLE("accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple" ) AND TITLE(" Learning Management System" OR "moodle").
- ABS("accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple" ) AND ABS(" Learning Management System" OR "moodle" ).

**- IEEE Xplore Digital Library:**

- ((" Document Title": "accessibility" OR " Document Title": "blind" OR " Document Title": "hearing" OR " Document Title": "physical" OR " Document Title": "cognitive" OR " Document Title": "multiple") AND ("Document Title": "Learning Management System" OR "Document Title": "moodle").
- (("Abstract": "accessibility" OR "Abstract": "blind disability" OR "Abstract": "hearing disability" OR "Abstract": "physical disability" OR "Abstract": "cognitive disability" OR "Abstract": "multiple disabilities") AND ("Abstract": "Learning Management System" OR "Abstract": "moodle").

**- ACM Digital Library:**

- ((Title:"accessibility" OR Title:"blind" OR Title:"hearing" OR Title:"physical" OR Title:"cognitive" OR Title:"multiple") AND (Title:"Learning Management System" OR Title:"moodle)).
- ((Abstract:"accessibility" OR Abstract:"blind" OR Abstract:"hearing" OR Abstract:"physical" OR Abstract:"cognitive" OR Abstract:"multiple" OR Abstract:"disabilities") AND (Abstract:"Learning Management System" OR Abstract:"moodle")).

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ02.**

<b>RQ02</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEEX</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	8	14	5	6
Arquivos Selecionados	-	-	1	1

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base Scopus – RQ02.**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
-	-

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base ScienceDirect – RQ02.**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
NENHUM ARTIGO SELECIONADO	-

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base IEEEX- Xplore – RQ02.**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Balloumi, M.; Laâbidi, M.; Jemni, M.; , "An Approach for Designing and Implementing a Computerized Adaptive Testing Tool for Applicants with Disabilities," Advanced Learning Technologies (ICALT), 2010 IEEE 10th International Conference on , vol., no., pp.708-709, 5-7 July 2010.	<b>3</b>

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base ACM Digital Library – RQ02.**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Greg Gay, Silvia Mirri, Marco Roccetti, and Paola Salomoni. 2009. Adapting learning environments with AccessForAll. In Proceedings of the 2009 International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A) (W4A '09). ACM, New York, NY, USA, 90-91.	<b>3</b>

Fonte: Elaboração do autor.

RQ03 – Os conceitos de hipermídia adaptativa têm sido empregados nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs)?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

*TITLE("adaptive hypermedia" OR "reference model" OR "adaptive hypermedia systems") AND TITLE("Learning Management System" OR "learning").*

**- ScienceDirect:**

*TITLE("adaptive hypermedia" OR "reference model" OR "adaptive hypermedia systems") AND TITLE("Learning Management System" OR "learning").*

**- IEEE Xplore Digital Library:**

*((("Document Title": "adaptive hypermedia" OR "Document Title": "reference model" OR "Document Title": "adaptive hypermedia systems") AND ("Document Title": "Learning Management System" OR "Document Title": "learning")).*

**- ACM Digital Library:**

*((Title: "adaptive hypermedia" OR Title: "reference model" OR Title: "adaptive hypermedia systems") AND (Title: "Learning Management System" OR Title: "learning")).*

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ03.**

<b>RQ01</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEE X</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	44	3	15	6
Arquivos Seleccionados	15	-	5	1

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos seleccionados na Base Scopus – RQ03**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. AAMMOU, S., KHALDI, M., IBRAHIMI, A. and EL KADIRI, K.E., 2010. Adaptive hypermedia systems for e-learning, 2010 IEEE Education Engineering Conference, EDUCON 2010 2010, pp. 1799-1804.	<b>4</b>
2. BURES, M. and JELINEK, I., 2005. Using AICC to create reusable adaptive hypermedia E-learning content, Proceedings - 2005 International Conference on Cyberworlds, CW 2005 2005, pp. 388-391.	<b>1</b>
3. FISCHER, S. and STEINMETZ, R., 2000. Automatic creation of exercises in adaptive hypermedia learning systems, Proceedings of the ACM Conference on Hypertext 2000, pp. 49-55.	<b>1</b>
4. GHALI, F. and CRISTEA, A.I., 2009. Social reference model for adaptive web learning.	<b>2</b>
5. GHAUTH, K.I. and ABDULLAH, N.A., 2010. An empirical evaluation of learner performance in e-learning recommender systems and an adaptive hypermedia system. Malaysian Journal of Computer Science, 23(3), pp. 141-152	<b>1</b>
6. LEE, K., JUNG, H. and PARK, S., 2005. Applying adaptive hypermedia technologies to a learning tool, Proceedings - 5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2005 2005, pp. 202-204.	<b>2</b>
7. MADHOUR, H. and FORTE, M.W., 2007. The open Lausanne model: A reference model for open adaptive learning objects systems, Proceedings - The 7th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2007 2007, pp. 747-749.	<b>2</b>
8. MAMPADI, F., CHEN, S. and GHINEA, G., 2009. The effects of prior knowledge on the use of adaptive hypermedia learning systems.	<b>1</b>

9. MAMPADI, F., CHEN, S.Y., GHINEA, G. and CHEN, M.-., 2011. Design of adaptive hypermedia learning systems: A cognitive style approach. Computers and Education, 56(4), pp. 1003-1011.	<b>5</b>
10. MARTINS, C., AZEVEDO, I. and VAZ DE CARVALHO, C., 2005. The use of an adaptive hypermedia learning system to support a new pedagogical model, Proceedings - 5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2005 2005, pp. 832-833.	<b>3</b>
11. PONTE, A., LAGE, C. and SANTORO, F.M., 2008. Adaptive hypermedia for collaborative learning, V Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, SBSC 2008 2008, pp. 88-98.	<b>5</b>
12. ŠALOUN, P. and VELART, Z., 2006. Adaptive Hypermedia as a means for learning programming, ACM International Conference Proceeding Series 2006.	<b>2</b>
13. STASH, N., CRISTEA, A. and DE BRA, P., 2006. Learning styles adaptation language for adaptive hypermedia.	<b>5</b>
14. WATSON, J., AHMED, P.K. and HARDAKER, G., 2007. Creating domain independent adaptive e-learning systems using the sharable content object reference model. Campus-Wide Information Systems, 24(1), pp. 45-71.	<b>2</b>
15. YUSOB, B., SITI MARIYAM, H.S. and AHMAD, N.B., 2009. Developing student model using Kohonen network in adaptive hypermedia learning system, ISDA 2009 - 9th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications 2009, pp. 938-943.	<b>1</b>

Fonte: Elaboração do autor.

### Trabalhos selecionados na Base ScienceDirect – RQ03

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
-	-

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base IEEE Xplore – RQ03**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Cristea, A.; Burgos, D.;, "Authoring Adaptive Hypermedia and IMS Learning Design: A Possible Understanding?," <i>Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference</i> , pp.1190-1191, 5-7 July 2006.	<b>2</b>
2. Keewoo Lee; Hyosook Jung; Seongbin Park; , "Applying adaptive hypermedia technologies to a learning tool," <i>Advanced Learning Technologies, 2005. ICALT 2005. Fifth IEEE International Conference on</i> , vol., no., pp. 202- 204, 5-8 July 2005.	<b>2</b>
3. Madhour, H.; Forte, M.W.; , "The Open Lausanne Model: A reference model for Open Adaptive Learning Objects Systems," <i>Advanced Learning Technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE International Conference on</i> , vol., no., pp.747-749, 18-20 July 2007.	<b>2</b>
4. Prieto, M.; Garcia, F.; , "METHADIS: Methodology for the Design of Adaptive Hypermedia Systems for Learning based on Learning and Cognitive Styles," <i>Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on</i> , vol., no., pp.1137-1138, 5-7 July 2006.	<b>3</b>
5. Zardas, G.; , "The Importance of Integrating Learning Theories and Pedagogical Principles in AHES (Adaptive Hypermedia Educational Systems)," <i>Advanced Learning Technologies, 2008. ICALT '08. Eighth IEEE International Conference on</i> , vol., no., pp.884-885, 1-5 July 2008.	<b>3</b>

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base ACM Digital Library – RQ03**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Simon Bounq-Yew Lau and Chien-Sing Lee. 2007. Context aware reference model: architecture and implications for adaptation of learning activities. In <i>Proceedings of the 4th international conference on mobile technology, applications, and systems and the 1st international symposium on Computer human interaction in mobile technology (Mobility '07)</i> . ACM, New York.	<b>2</b>

Fonte: Elaboração do autor.

RQ04 – Como a hiperfídia adaptativa pode auxiliar o acesso das PcD?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

*TITLE("adaptive hypermedia" OR "reference model" OR "adaptive hypermedia systems") AND TITLE("Learning Management System" OR "learning").*

**- ScienceDirect:**

*TITLE("adaptive hypermedia" OR "reference model" OR "adaptive hypermedia systems") AND TITLE("Learning Management System" OR "learning").*

**- IEEEEX- Xplore Digital Library:**

*(("Document Title": "adaptive hypermedia" OR "Document Title": "reference model" OR "Document Title": "adaptive hypermedia systems") AND ("Document Title": "Learning Management System" OR "Document Title": "learning")).*

**- ACM Digital Library:**

*((Title: "adaptive hypermedia" OR Title: "reference model" OR Title: "adaptive hypermedia systems") AND (Title: "Learning Management System" OR Title: "learning")).*

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ04.**

<b>RQ01</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEEEX</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	2	-	-	-
Arquivos Seleccionados	-	-	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

RQ05 – Características de um ambiente inclusivo?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

*TITLE("inclusive") AND TITLE("Learning" OR "moodle")*

**- ScienceDirect:**

*TITLE("inclusive") AND TITLE("Learning" OR "moodle")*

**- IEEEEX- Xplore Digital Library:**

((("Document Title": "inclusive") AND ("Document Title": "learning" OR "Document Title": "moodle"))

- **ACM Digital Library:**

((Title: "inclusive") AND (Title: "learning" OR Title: "moodle"))

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ05.**

<b>RQ01</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEE X</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	133	7	10	7
Arquivos Seleccionados	9	-	1	-

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos seleccionados na Base Scopus – RQ05**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Dymond, S.K., Renzaglia, A. & Chun, E.J. 2008, "Inclusive high school service learning programs: Methods for and barriers to including students with disabilities", <i>Education and Training in Developmental Disabilities</i> , vol. 43, no. 1, pp. 20-36.	<b>5</b>
2. Florian, L. & Linklater, H. 2010, "Preparing teachers for inclusive education: Using inclusive pedagogy to enhance teaching and learning for all", <i>Cambridge Journal of Education</i> , vol. 40, no. 4, pp. 369-386.	<b>5</b>
3. Freire, A.P., Linhalis, F., Bianchini, S.L., Fortes, R.P.M. & Pimentel, M.d.G.C. 2010, "Revealing the whiteboard to blind students: An inclusive approach to provide mediation in synchronous e-learning activities", <i>Computers and Education</i> , vol. 54, no. 4, pp. 866-876.	<b>5</b>
4. Harrison, M., Stockton, C. & Pearson, E. 2008, "Inclusive, adaptive design for students with learning disabilities", <i>Proceedings - The 8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2008</i> , pp. 1023.	<b>5</b>
5. Messinger-Willman, J. & Marino, M.T. 2010, "Universal design for learning and assistive technology: Leadership considerations for promoting inclusive education in today's secondary schools", <i>NASSP Bulletin</i> , vol. 94, no. 1, pp. 5-16.	<b>2</b>
6. Savidis, A., Grammenos, D. & Stephanidis, C. 2006,	<b>5</b>



"Developing inclusive e-learning systems", <i>Universal Access in the Information Society</i> , vol. 5, no. 1, pp. 51-72.	
7. Shayo, C. 2008, "The role of technology and authentic task contexts in promoting inclusive learning for disabled and non-disabled college students", <i>SIGMIS CPR 2008 - Proceedings of the 2008 ACM SIGMIS CPR Conference: Refilling the Pipeline: Meeting the Renewed Demand for Information Technology Workers</i> , pp. 109.	2
8. Siu, K.W.M. & Lam, M.S. 2012, "Public Computer Assisted Learning Facilities for Children with Visual Impairment: Universal Design for Inclusive Learning", <i>Early Childhood Education Journal</i> , , pp. 1-9.	2
9. Todd, R.L. 2008, <i>E-learning for secondary school teachers: Inclusive science and math instruction for students with disabilities</i> .	5

Fonte: Elaboração do autor.

#### Trabalhos selecionados na Base ScienceDirect – RQ05

ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)	SCORE
-	-

Fonte: Elaboração do autor.

#### Trabalhos selecionados na Base IEEE Xplore – RQ05

ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)	SCORE
1. Ohene-Djan, J.; Shipsey, R.; , "Principles for Inclusive Software Design of Learning Technologies," <i>Advanced Learning Technologies</i> , 2008. ICALT '08. Eighth IEEE International Conference on , vol., no., pp.989-990, 1-5 July 2008	4

Fonte: Elaboração do autor.

#### Trabalhos selecionados na ACM Digital Library – RQ05

ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)	SCORE
-	-

Fonte: Elaboração do autor.

## RQ06 – Como modelar e desenvolver AVEAs Inclusivos?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

TITLE("inclusive"OR"accessibility" )AND  
TITLE("environment"OR"model") AND TITLE("learning").

**- ScienceDirect:**

TITLE("inclusive"OR"accessibility" )AND  
TITLE("environment"OR"model") AND TITLE("learning").

**- IEEE-Xplore Digital Library:**

(("Document Title":"inclusive" OR "Document Title":"accessibility")  
AND ("Document Title":"model" OR "Document Title":"environment"))

**- ACM Digital Library:**

((Title:"inclusive" OR Title:"accessibility") AND (Title:"model" OR  
Title:"environment"))

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ06.**

<b>RQ01</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEEEX</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	17	1	29	12
Arquivos Selecionados	2	-	2	2

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base Scopus – RQ06**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Guenaga, M.L., Burger, D., Oliver, J. Accessibility for e-Learning environments (2004) Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 3118, pp. 157-163.	<b>4</b>
2. Laabidi, M., Jemni, M. Personalizing accessibility to e-learning environments (2010) Proceedings - 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2010, art. no. 5572662, pp. 712-713.	<b>3</b>

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base ScienceDirect – RQ06**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
-	-

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base IEEE Xplore – RQ06**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Martin, A.; Cechich, A.; Gordillo, S.; Rossi, G.; , "A Three-Layered Approach to Model Web Accessibility for Blind Users," Web Conference, 2007. LA-WEB 2007. Latin American , vol., no., pp.76-83, Oct. 31 2007-Nov. 2 2007	3
2. Prougestaporn, P. "Development of a web accessibility model for visually-impaired students on Elearning websites," Educational and Network Technology (ICENT), 2010 International Conference on , vol., no., pp.20-24, 25-27 June 2010.	3

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base ACM Digital Library – RQ06**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
-	-

Fonte: Elaboração do autor.

RQ07 - Existem iniciativas da aplicação da teoria da hipermedia adaptativa aplica em comunidades de prática?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

TITLE("adaptive hypermedia"OR"adaptive hypermedia systems")AND TITLE("situated cognition"OR"communities of practice")

ABS("adaptive hypermedia"OR"adaptive hypermedia systems")AND ABS("situated cognition"OR"communities of practice")

**- ScienceDirect:**

TITLE("adaptive hypermedia"OR"adaptive hypermedia systems")AND TITLE("situated cognition"OR"communities of practice")

ABS("adaptive hypermedia"OR"adaptive hypermedia systems")AND ABS("situated cognition"OR"communities of practice")

**- IEEEX- Xplore Digital Library:**

((*"Document Title": "adaptive hypermedia" OR "Document Title": "adaptive hypermedia systems"*) AND (*"Document Title": "situated cognition" OR "Document Title": "communities of practice"*))

((*"Abstract": "adaptive hypermedia" OR "Abstract": "adaptive hypermedia systems"*) AND (*"Abstract": "situated cognition" OR "Abstract": "communities of practice"*))

**- ACM Digital Library:**

((*Title: "adaptive hypermedia" OR Title: "adaptive hypermedia systems"*) AND (*Title: "situated cognition" OR Title: "communities of practice"*))

((*Abstract: "adaptive hypermedia" OR Abstract: "adaptive hypermedia systems"*) AND (*Abstract: "situated cognition" OR Abstract: "communities of practice"*))

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ07.**

<b>RQ01</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEEX</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	-	-	-	-
Arquivos Seleccionados	-	-	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

RQ08 – Quais as características da CoP constituída por PcD e sem alguma deficiência em um AVEA?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

TITLE(*"accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple"* ) AND TITLE(*"situated cognition" OR "communities of practice"* ) AND TITLE(*"moodle" OR "Learning Management System"* )

ABS(*"accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple"* ) AND ABS(*"situated cognition" OR "communities of practice"* ) AND ABS(*"moodle" OR "Learning Management System"* )

**- ScienceDirect:**

TITLE(*"accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR*

"cognitive" OR "multiple" ) AND TITLE("situated cognition" OR "communities of practice" ) AND TITLE("moodle" OR "Learning Management System ")

ABS("accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple" ) AND ABS("situated cognition" OR "communities of practice" ) AND ABS("moodle" OR "Learning Management System ")

**- IEEE X- Plore Digital Library:**

((("Document Title": "accessibility" OR "Document Title": "blind" OR "Document Title": "hearing" OR "Document Title": "physical" OR "Document Title": "cognitive" OR "Document Title": "multiple") AND ("Document Title": "situated cognition" OR "Document Title": "communities of practice")) AND ("Document Title": "Learning Management System" OR "Document Title": "moodle"))

((("Abstract": "accessibility" OR "Abstract": "blind" OR "Abstract": "hearing" OR "Abstract": "physical" OR "Abstract": "cognitive" OR "Abstract": "multiple") AND ("Abstract": "situated cognition" OR "Abstract": "communities of practice")) AND ("Abstract": "Learning Management System" OR "Abstract": "moodle"))

**- ACM Digital Library:**

((Title: "accessibility" OR Title: "blind" OR Title: "hearing" OR Title: "physical" OR Title: "cognitive" OR Title: "multiple") AND (Title: "situated cognition" OR Title: "communities of practice")) AND (Title: "Learning Management System" OR Title: "moodle"))

((Abstract: "accessibility" OR Abstract: "blind" OR Abstract: "hearing" OR Abstract: "physical" OR Abstract: "cognitive" OR Abstract: "multiple") AND (Abstract: "situated cognition" OR Abstract: "communities of practice")) AND (Abstract: "Learning Management System" OR Abstract: "moodle"))

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ08.**

<b>RQ01</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEE X</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	-	-	-	-
Arquivos Selecionados	-	-	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

RQ09 - Existem iniciativas da utilização de comunidades online inclusivas?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

TITLE("impairment" OR "accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple" ) AND TITLE("online communities")

**- ScienceDirect:**

TITLE("impairment" OR "accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple")AND TITLE("online communities")

ABS("impairment" OR "accessibility" OR "blind" OR "hearing" OR "physical" OR "cognitive" OR "multiple")AND ABS("online communities")

**- IEEEX- Xplore Digital Library:**

((("Document Title": "accessibility" OR "Document Title":impairment" OR "Document Title":blind" OR "Document Title":hearing" OR "Document Title":physical" OR "Document Title":cognitive" OR "Document Title":multiple) AND ("Document Title": "online communities"))

((("Abstract": "accessibility" OR "Abstract":impairment" OR "Abstract":blind" OR "Abstract":hearing" OR "Abstract":physical" OR "Abstract":cognitive" OR "Abstract":multiple) AND ("Abstract": "online communities"))

**- ACM Digital Library:**

((Title:"impairment" OR "accessibility" OR Title:"blind" OR Title:"hearing" OR Title:"physical" OR Title:"cognitive" OR Title:"multiple") AND (Title:"online communities"))

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ09.**

RQ01	Scopus	ScienceDirect	IEEEX	ACM
Arquivos Encontrados	12	19	15	10
Arquivos Seleccionados	1	1	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base Scopus – RQ09**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. JAEGER, P.T. and XIE, B., 2009. Developing online community accessibility guidelines for persons with disabilities and older adults. <i>Journal of Disability Policy Studies</i> , <b>20</b> (1), pp. 55-63	<b>4</b>

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base ScienceDirect – RQ09**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Morteza Zahedi, Hojjat Mashal, Seyed Mahdi Salehi, An online community for the deaf, <i>Procedia Computer Science</i> , Volume 3, 2011, Pages 1089-1093.	<b>4</b>

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base IEEE Xplore – RQ09.**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
-	-

Fonte: Elaboração do autor.

**Trabalhos selecionados na Base ACM Digital Library – RQ09**

<b>ARTIGOS SELECIONADOS (em ordem alfabética)</b>	<b>SCORE</b>
1. Andrew Arch. 2009. Web accessibility for older users: successes and opportunities (keynote). In Proceedings of the 2009 International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A) (W4A '09). ACM, New York, NY, USA, 1-6. DOI=10.1145/1535654.1535655 <a href="http://doi.acm.org/10.1145/1535654.1535655">http://doi.acm.org/10.1145/1535654.1535655</a>	<b>2</b>
2. Luis von Ahn, Shiry Ginosar, Mihir Kedia, Ruoran Liu, and Manuel Blum. 2006. Improving accessibility of the web with a computer game. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '06), Rebecca Grinter, Thomas Rodden, Paul Aoki, Ed Cutrell, Robin Jeffries, and Gary Olson (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 79-82. DOI=10.1145/1124772.1124785 <a href="http://doi.acm.org/10.1145/1124772.1124785">http://doi.acm.org/10.1145/1124772.1124785</a> .	<b>5</b>

Fonte: Elaboração do autor.

RQ10 – Quais as características da comunidade online constituída por PcD e sem alguma deficiência?

a) Indexadores:

**- Scopus:**

*TITLE("inclusive" OR "accessibility" ) AND TITLE("online communities")*

**- ScienceDirect:**

*TITLE("inclusive" OR "accessibility" ) AND TITLE("online communities")*

*ABS("inclusive" OR "accessibility" ) AND ABS("online communities" )*

**- IEEE Xplore Digital Library:**

*(("Document Title":"accessibility" OR "Document Title":"inclusive" AND ("Document Title":"online communities"))*

*(("Abstract":"accessibility" OR " Abstract ":"inclusive" AND ("Abstract ":"online communities"))*

**- ACM Digital Library:**

*ABS("inclusive" OR "accessibility" ) AND ABS("online communities" )*

b) Tabulação de Dados:

**Resultado da busca efetuadas – RQ10.**

<b>RQ01</b>	<b>Scopus</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>IEEE X</b>	<b>ACM</b>
Arquivos Encontrados	2	5	-	19
Arquivos Seleccionados	-	-	-	-

Fonte: Elaboração do autor.



**APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO DA PESQUISA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E  
GESTÃO DO CONHECIMENTO  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Participante # \_\_\_\_\_

Convidamos o(a) Sr(a) para participar da Pesquisa de Doutorado intitulada: Redes Sociais Temáticas Inclusivas, sob a responsabilidade do pesquisador Douglas Kaminski, a qual pretende investigar a usabilidade da rede proposta em seu trabalho.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de testes de usabilidade: entrevistas e ensaios de interação com o ambiente web.

Não existem riscos decorrentes de sua participação. Se você aceitar participar, estará contribuindo para o desenvolvimento de ambientes voltados para a questão da acessibilidade na web.

Se depois de consentir em sua participação o(a) Sr(a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(a) Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo endereço de e-mail: kaminskidk@gmail.com e pelo telefone (48) 9919-4445, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEPESH/BU/UFSC, no Campus Univestário, Trindade, Florianópolis-SC, telefone (48) 3721-9206.

Consentimento Pós-Informação:

Eu, \_\_\_\_\_,  
fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da  
minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em  
participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair  
quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas  
assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de  
nós.

Data:    /    /

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DOS USUÁRIOS DA PESQUISA

### PERFIL DO ENTREVISTADO - Participante # \_\_\_\_\_

Onde você estuda ou trabalha? ( ) Não trabalho ( ) Sou estudante  
( ) Trabalho em empresa pública ( ) Trabalho em empresa privada.

Informe o local de estudo ou trabalho:

\_\_\_\_\_.

Qual a sua idade? \_\_\_\_\_

Escolaridade: ( ) Ensino Superior Incompleto ( ) Ensino Superior  
( ) Pós-Graduação.

Você já tinha ouvido falar sobre as diretrizes de acessibilidade para a Internet?

( ) Sim ( ) Não.

Qual o tipo de deficiência que você possui? ( ) Visual ( ) Auditiva  
( ) Física ( ) ( ) Mental ( ) mais de um tipo (múltipla).

A quantos anos você navega pela Internet? ( ) Até um ano ( ) Menos de cinco anos ( ) Mais de cinco anos.

**Se tipo de deficiência do usuário é Visual, é redirecionado para o questionário abaixo:**

Qual o grau de deficiência visual? ( ) Total ( ) Baixa visão.

Você tem daltonismo? ( ) Sim ( ) Não.

Se você utiliza um ampliador de tela. Qual?

\_\_\_\_\_

Qual o leitor de tela que você utiliza? ( ) Não utilizo ( ) JAWS  
( ) Virtual ( ) DOSVOX ( ) Nenhum destes leitores de tela.

Caso utilize outro leitor de tela, cite-o: \_\_\_\_\_

A quanto tempo utiliza um leitor de tela? ( ) Não utilizo ( ) Até um  
mês ( ) Até um ano ( ) Mais de um ano.

Qual é a sua ocupação? O que você faz durante o dia inteiro?

Agora, por cima, quantas horas por semana – só uma estimativa  
aproximada – você diria que gasta usando a Internet, incluindo  
navegação na Web e e-mail, na universidade, trabalho ou em casa?

E como você divide entre o e-mail e navegação – uma porcentagem  
aproximada?

Que tipos de sites você procura quando navega na web?

Você tem preferência por algum site?

**ANEXO A – FORMULÁRIO DE QUESTIONÁRIO DA  
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA SUS (SYSTEM USABILITY  
SCALE)**

Número	Questão
1.	Eu acho que gostaria de utilizar este sistema freqüentemente.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.	Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.	Eu achei o sistema fácil para usar.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5.	Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6.	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.	Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.	Eu achei o sistema muito pesado para uso.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.	Eu me senti muito confiante usando esse sistema.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.	Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.
	1      2      3      4      5
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>